

**Силабус
освітнього компоненту**

Системне проєктування автомобільних доріг

Назва дисципліни:	Системне проєктування автомобільних доріг
Рівень вищої освіти:	третій (освітньо-науковий)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3384
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра проєктування доріг, геодезії і землеустрою
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Батракова Анжеліка Геннадіївна, д.т.н., професор
Контактний телефон:	707-37-32
E-mail:	E-mail <i>rp@khadi.kharkov.ua</i>

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є формування теоретичних знань про принципи, методи і засоби системного проєктування автомобільних доріг, а також набуття практичних вмінь та навичок системного підходу до розв'язку комплексних проблем, що стосуються конструювання елементів автомобільних доріг, організації дорожнього руху, забезпечення зручності й безпеки руху, охорони довкілля та передбачають глибоке переосмислення наявних та створення нових підходів до розв'язання завдань проєктування автомобільних доріг.

Предмет: теоретичні та методологічні основи, методи, способи та технічні засоби системного проєктування автомобільних доріг.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- обґрунтування і представлення єдиних теоретико-методологічних основ системного підходу до вирішення завдань проєктування і конструювання складних систем;
- формування системного підходу до вирішення теоретичних і практичних завдань у галузі;
- формування навичок організації самостійної науково-дослідницької роботи і презентації результатів наукових досліджень.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Освітній компонент відноситься до вибірових, тому безпосередньо не пов'язаний із вивченням інших дисциплін, але корисними для сприйняття матеріалу будуть такі освітні компоненти як: Історія і філософія техніки і технології; Фундаментальна та прикладна математична підготовка; Планування наукового експерименту і винахідницька діяльність.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

Здатність аналізувати та оцінювати стан автомобільних доріг та штучних споруд за допомогою інформаційних систем і технологій;

Володіння навичками у використанні приладів і сучасного обладнання для оцінки стану автомобільних доріг.

Спеціальні (фахові) компетентності:

Здатність планувати, проектувати та виконувати наукові дослідження зі стадії постановки задачі до оцінювання та розгляду результатів та отриманих даних, що включає вміння вибрати потрібну техніку та методику досліджень;

Навички кількісного аналізу та проведення обчислень, включаючи такі аспекти як системний аналіз, аналіз помилок, оцінка за порядком величин;

Володіння методикою впровадження результатів дисертаційного дослідження в освітній процес та до діяльності об'єктів господарювання;

Здатність застосовувати сучасні методи оцінки та прогнозу якості компонентів автомобільних доріг та пропонувати нові методи, що отримані в результаті проведення експериментальних досліджень;

Здатність вміти отримувати нові знання щодо об'єкту дослідження та моделювати процес функціонування будівельних технологій.

Результати навчання:

Володіти методами системного підходу для вирішення проєктних, науково-дослідницьких та прикладних завдань;

Здатність застосовувати прогресивні методи проєктування, будівництва, реконструкції, капітального ремонту та експлуатації лінійних транспортних споруд;

Отримувати нові знання щодо об'єкту дослідження та моделювати процес його функціонування.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
		очна
1	ЛК Сутність, мета і задачі системного і часткового проєктування доріг. Системна оцінка якості проєктних рішень	2
	ПР Обґрунтування системи показників для комплексної оцінки проєктних рішень.	2
	СР Історичний розвиток системного підходу до проєктування транспортних споруд.	11
2	ЛК Методологія проєктування й конструювання. Автомобільна дорога як система інженерних споруд	2
	ПР Обґрунтування системи показників для комплексної оцінки проєктних рішень.	2
	СР Показники оцінки якості проєктних рішень. Область застосування.	11
3	ЛК Критерії системного проєктування мережі доріг. Проєктування дорожньої мережі.	2
	ПР Методичні та методологічні принципи системного проєктування. Загальне і часткове.	2
	СР Визначення місця та ролі ділянки автомобільної дороги в транспортної системи	11
4	ЛК Взаємодія автомобіля з дорогою. Технічне проєктування автомобільних доріг..	2
	ПР Методичні та методологічні принципи системного проєктування. Загальне і часткове.	2
	СР Визначення ділянок, які не відповідають вимогам нормативних документів за технічними показниками.	11
	ЛК Взаємодія водія із середовищем руху. Ергономічне проєктування автомобільних доріг.	2

5	ПР Методи числового моделювання руху на ділянці автомобільної дороги.	2
	СР Теорія інформаційного сприйняття середовища руху. Розрахунок показників.	11
6	ЛК Рух автомобіля, підлеглий суб'єктивним цілям людини. Вибір режимів руху. Оптимізація параметрів середовища руху.	2
	ПР Методи числового моделювання руху на ділянці автомобільної дороги.	2
	СР Методи оптимізації. Метод лагранжева послаблення обмежень.	11
7	ЛК Естетичне проектування автомобільних доріг. Екологічне проектування автомобільних доріг.	2
	ПР Встановлення причинно-наслідкового зв'язку між дорожніми умовами та інформаційним завантаженням водія.	2
	СР Забезпечення внутрішньої і зовнішньої гармонії траси на етапі розроблення проектних рішень.	11
8	ЛК Комплексний показник якості проектних рішень..	2
	ПР Встановлення причинно-наслідкового зв'язку між дорожніми умовами та інформаційним завантаженням водія.	2
	СР Оцінювання впливу заходів щодо покращення умов руху на комплексний показник якості проектних рішень.	11
Разом	ЛК	16
	ПР (ЛР, СЗ)	16
	СР	88

Індивідуальне навчально-дослідне завдання:

1. Природні умови та транспортно-економічна характеристика району проектування, місце автомобільної дороги у транспортній системі регіону. Системний підхід до визначення зв'язків у системі «Автомобіль – дорога – середовище».
2. Системний аналіз та обґрунтування вимог до автомобільної дороги як елементу системи.
3. Критерії системного проектування та обґрунтування проектних рішень. Методи оцінювання за комплексом показників.
4. Обґрунтування категорії автомобільної дороги та геометричних параметрів за технічними, ергономічними, естетичними і екологічними показниками.
5. Методи моделювання функціонування системи «Водій – автомобіль – дорога – середовище», методи оптимізації проектних рішень з позицій самозбереження системи.
6. Комплексна оцінка проектних рішень за технічними критеріями (моделювання функціонування автомобільної дороги у системах автоматизованого проектування).
7. Комплексна оцінка проектних рішень за ергономічними критеріями (моделювання впливу параметрів автомобільної дороги на функціональний стан учасників дорожнього руху у системах автоматизованого проектування).
8. Комплексна оцінка проектних рішень за екологічними критеріями (моделювання впливу параметрів транспортних потоків, геометричних параметрів автомобільної дороги, техніко-експлуатаційного стану автомобільної дороги на показники екологічної безпеки системи «водій – автомобіль – дорога – навколишнє середовище»).
9. Розроблення практичних рекомендацій із забезпечення безпеки дорожнього руху.
10. Розроблення практичних рекомендацій із забезпечення екологічної безпеки.

Інструменти, обладнання та програмне забезпечення

1. Персональний комп'ютер (комп'ютерний клас) з доступом до мережі Internet;
2. Мультимедійне обладнання;
3. Програмне забезпечення NORM-ECO;
4. Програмне забезпечення Autodesk Civil 3D;
5. Програмне забезпечення ArcGIS;
6. Програмне забезпечення AutoCAD;
7. Програмне забезпечення Anadelta Tessera;
8. Пакети прикладних програм для обробки результатів експериментальних досліджень та чисельного моделювання.

Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття, семінари;
3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, семінари-дискусії, «круглий стіл», метод мозкової атаки.

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 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 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 формулою:

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

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	
						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 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

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.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

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

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.

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.

Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється (*обрати потрібне*):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
 - за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.
- Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Таблиця 3 — 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	D		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	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		
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;
- 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 заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Базова література

1.1 Батракова А.Г. Інноваційні методи проектування транспортних споруд : Конспект лекцій [Електронний ресурс]. Харків : ХНАДУ, 2018. 92 с. Режим доступу : <http://files.khadi.kharkov.ua>.

1.2 Інноваційні технології у галузі геодезії, землеустрою та проектування: монографія. Харків : ХНАДУ, 2021. 486 с.

1.3 Методичні вказівки до практичних занять, курсового та дипломного проектування «Системна оцінка проектних рішень» з дисципліни «Інноваційні методи

проектування транспортних споруд» /А.Г. Батракова, Л.О. Коваленко. [Електронний ресурс]. Харків : ХНАДУ, 2019. 53 с. Режим доступу : <http://files.khadi.kharkov.ua>.

1.4 Барабаш М.С., Кір'язев П.М., Лапенко О.І., Ромашкіна М.А. Основи комп'ютерного моделювання. К.: НАУ, 2018. 500 с.

2. Допоміжна література

2.1 Основи системного аналізу : Навчальний посібник. [О.Я. Ніконов, А.І. Кудін, М.В. Костікова та ін.] Харків: ХНАДУ, 2013. 157 с.

2.2 Яковенко В.О., Ульяновська Ю.В., Костенко В.В., Костенко Д.Є., Лавренюк І.В. Основи автоматизованого проектування складних об'єктів та систем : навчальний посібник. Дніпро : Університет митної справи та фінансів, 2018. 114 с.

2.3 Інформаційні технології та інженерія транспортних і промислових споруд: монографія. [під заг. ред. Батракової А.Г.] Х.: ХНАДУ, 2019. 242 с.

2.4 Термопружний стан багатошарових дорожніх покриттів: монографія / В.І. Гуляев, В.В. Гайдачук, В.В. Мозговий та ін. К.: НТУ, 2019. 252 с.

2.5 Батракова А.Г., Батраков Д. О., Ковальов М. М., Данієлян В. Р., Урдзік С. М. Георадарні та геодезичні методи у діагностиці дорожніх одягів. Науковий вісник будівництва. Харків: ХНУБА, ХОТБ АБУ, 2021. № 2(104). С. 165-171.

2.6 Батракова А.Г. Аналіз та обґрунтування нормативного забезпечення проектування земляного полотна в складних інженерно-геологічних умовах / Є.В. Дорожко, А.Г. Батракова, Е.В. Захарова // Комунальне господарство міст : науковотехнічний збірник. Сер.: Технічні науки та архітектура. 2021. Вип. 6 (166). С. 81–87.

Додаткові джерела:

1. дистанційний курс: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3384>

2 <http://www.nbww.gov.ua>

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

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

5 <http://www.geojournal.xyz/>

6 <https://vlp.com.ua/periodicals/collections/geodesy>

7 <http://science.lpnu.ua/uk/istcgcap/vsi-vypusky>

8 <http://zgt.com.ua/journal/>

9 http://gki.com.ua/ua/arhiv_nomeriv

10 <http://science.lpnu.ua/uk/jgd/vsi-vypusky>

11 <http://astro.nau.edu.ua/uk/issues/>

12 <https://oficina.prz.edu.pl/zeszyty-naukowe/czasopismo-inzynierii-ladowej-s>

13 <http://www.igik.edu.pl/en/Geoinformation-issues-2,s-1>

14 <https://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/190>

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни

підпис

Анжеліка БАТРАКОВА

ПІБ

Завідувач кафедри

підпис

Євген ДОРОЖКО

ПІБ