





МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Дніпровський національний університет
залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Навчально-науковий центр «Мости та тунелі»
Кафедра «Транспортна інфраструктура»



професор  Б. Є. Боднар
«» 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ЗАЛІЗНИЦЬ

Рівень вищої освіти – **третього (освітньо-науковий)**

Статус дисципліни – **вибіркова**

Обсяг – **3 кредити ЄКТС**

Дисципліна є компонентом освітньої програми:

Шифр галузі	Код і назва спеціальності	Назва ОП
27 Транспорт	275 Транспортні технології	Транспортні технології на залізничному та промисловому транспорті

Форма підсумкового контролю – **залік**

м. Дніпро – 2021

Розробник робочої програми
д-р техн. наук



М. Б. Курган

Робочу програму розглянуто та схвалено на засіданні кафедри «Транспортна інфраструктура»

« 16 » 02 2021 р. протокол № 1

Завідувач кафедри
д-р техн. наук



О. Л. Тюткін

Розглянуто та схвалено вченою радою ННЦ «Мости та тунелі»

« 16 » 02 2021 р. протокол № 3

Голова вченої ради
доцент



М. М. Попович

ПОГОДЖЕННЯ:

Зав. аспірантурою



Г. Ю. Чорна

Робоча програма дисципліни відповідає нормативам навчального плану

Начальник навчального відділу



Л. Є. Андрашко

« 16 » 02 2021 р.

Робоча програма дисципліни відповідає вимогам нормативно-методичних документів

Навчально-методичний відділ



С. М. Гончаренко

« 16 » 02 2021 р.

1 Мета навчальної дисципліни

Основними напрямками вивчення даної дисципліни є теоретичні та практичні основи сучасної комп'ютерної та вимірювальної техніки; сучасні системи автоматизованого проектування (САПР), що використовуються при проектуванні залізниць; основи САПР та їх роль в прискоренні науково-технічного прогресу, в підвищенні ефективності виробництва та якості проектів.

Метою дисципліни є досягнення компетентностей, які основані на зазначених в освітньо-професійній програмі (ОП):

1. Здатність до абстрактного мислення та аналізу співвідношення наукової раціональності та ірраціональних чинників соціокультурного буття людства, проблем сучасної постнекласичної науки та засобів їх вирішення на основі новітніх методів та пізнавальних інструментів в інформаційну епоху

2. Здатність комунікувати з колегами, ширшою науковою спільнотою та суспільством у цілому щодо своєї експертної сфери

3. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення науково-технічних завдань у галузі систем і технологій залізничного та промислового транспорту.

4. Здатність до аналізу, обговорення та оцінювання наукових робіт і проектів у галузі систем і технологій залізничного та промислового транспорту.

5. Здатність застосовувати відповідні математичні методи, комп'ютерні технології, а також засади стандартизації та сертифікації для розв'язання складних завдань у галузі систем і технологій залізничного та промислового транспорту.

6. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань із застосуванням засобів інформаційно-вимірювальної техніки та відповідного програмного забезпечення.

2 Міждисциплінарні зв'язки

Перелік дисциплін які потрібні для вивчення дисципліни

«Системи автоматизованого проектування залізниць»

ОК 4	Інформаційні технології в науковій діяльності
ОК 9	Транспортні технології
ОК 10	Педагогічна практика
ВК13	Залізничні криві, їх проектування та розрахунки
ВК14	Сучасні проблеми залізничної колії

Дисципліни, вивчення яких спирається на дисципліну «Системи автоматизованого проектування залізниць»	
ОК9	Транспортні технології

3 Очікувані результати навчання

Дисципліна «Системи автоматизованого проектування залізниць» повинна забезпечити такі результати навчання (згідно з ОП).

1.7 Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН 08. Вміння застосовувати інформаційно-інноваційні методи та технології в науковій діяльності з питань систем та технологій на залізничному та промисловому транспорті.

ПРН 11. Вміння визначати раціональні параметри транспортних систем та засобів для організації перевезень вантажів та пасажирів.

ПРН 12. Здатність передбачати та комплексно оцінювати вплив зміни транспортних технологій на умови функціонування залізничних та промислових систем транспорту, транспортних засобів та окремих їх елементів.

ПРН 13. Володіння навичками обґрунтовано обирати та розробляти математичні моделі для процесів, які відбуваються у системах залізничного та промислового транспорту.

Очікуванні результати навчання (ОРН), які повинні бути досягнуті після опанування дисципліни «Системи автоматизованого проектування залізниць»

№	ОРН	Рівень	Шифр ПРН
1	Назвати зсоби забезпечення САПР.	I	ПРН8, ПРН12
2	Назвати загальні принципи моделювання.	I	ПРН11, ПРН13
3	Пояснити поняття цифрова модель місцевості (ЦММ)	II	ПРН12, ПРН13
4	Назвати комп'ютерні технології проектування траси залізниці на базі цифрових даних.	II	ПРН13
5	Пояснити автоматизоване проектування плану траси й поздовжнього профілю нових залізниць	III	ПРН13
6	Пояснити одно і багатокритеріальні задачі проектування	III	ПРН8, ПРН13
7	Аналізувати технічні та економічні критерії оцінки проектного рішення	IV	ПРН8, ПРН13
8	Визначити фактори, що впливають на рівень допустимої швидкості руху поїздів в кривих	IV	ПРН11
9	Пояснити ефективність сучасних способів зйомки плану залізничної колії	V	ПРН11, ПРН13
10	Пояснити роботу програма RWPlan та її зв'язок з сучасними САПР	V	ПРН11
11	Оцінити реперну систему контролю плану і профілю.	VI	ПРН13
12	Пояснити комплекс заходів по зниженню техногенного	VI	ПРН12

навантаження проектних рішень при будівництві й реконструкції залізниці на навколишнє середовище		
--	--	--

4 Критерії оцінювання результатів навчання

Шкала ЄКТС	Очікуванні результати навчання
A	Пояснити комплекс заходів по зниженню техногенного навантаження проектних рішень при будівництві й реконструкції залізниці на навколишнє середовище
B	Пояснити ефективність сучасних способів зйомки плану залізничної колії
C	Визначити фактори, що впливають на рівень допустимої швидкості руху поїздів в кривих
D	Аналізувати технічні та економічні критерії оцінки проектного рішення
E	Назвати комп'ютерні технології проектування траси залізниці на базі цифрових даних.
FX	Пояснити поняття цифрова модель місцевості (ЦММ)
F	Назвати зсоби забезпечення САПР.

Досягнення вищих оцінок за шкалою ЄКТС базується на досягнутих нижчих.

Співставлення шкал оцінювання

Екзамен, диференційований залік, курсова робота/проект			
Бал	Оцінка ЄКТС	Оцінка за чотирибальною шкалою	
90 - 100	A	Відмінно	відмінно
82 - 89	B	Добре	дуже добре
75 - 81	C		добре
67 - 74	D	Задовільно	задовільно
60 - 66	E		достатньо
35 - 59	Fx	Незадовільно	незадовільно з повторним складанням контрольного заходу
1-34	F		незадовільно з повторним вивченням дисципліни

6 Розподіл навчального часу для денної форми навчання

Форми освітнього процесу	Семестр		Усього	
	перший			
	I половина	II половина		
	год	год	годин	кредит ЄКТС
Загальний обсяг за навчальним планом	45	45	90	3
Навчальні заняття:	16	20	36	
– лекції	8	10	18	
– лабораторні заняття				
– практичні заняття	8	10	18	
– семінарські заняття				
Самостійна робота:	29	25	54	
– підготовка до навчальних занять	8	10	18	
– виконання індивідуального завдання	-	-	-	
– опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	6	-	6	
– підготовка до контрольних заходів	15	15	30	
Контрольні заходи:				
Модульний контроль	залік			

7 Зміст дисципліни

Тема	Обсяг, години
Заліковий модуль 1	
Лекція	
1. Мета і задачі дисципліни. Уведення в автоматизоване проектування. Засоби забезпечення САПР. Технічне й програмне, математичне й методологічне, інформаційне й організаційне забезпечення.	2
2. Основи побудови математичної моделі для інженерних задач. Загальні принципи моделювання. Прийняття рішення при проектуванні залізниць. Одно і багатокритеріальні задачі проектування.	2
3 Сучасні електронні та супутникові геодезичні системи. Моделювання рельєфу місцевості. Приклади цифрових моделей місцевості. Математична модель задачі оптимізації траси залізниці.	2
4. Комп'ютерна технологія проектування траси залізниці на базі цифрових банків даних. Загальні відомості про інтерфейс програмного комплексу Autocad Civil 3D. Автоматизоване проектування плану траси й поздовжнього профілю нових залізниць	2
Практичне заняття	
1, 2. Побудова цифрової моделі місцевості ділянки проектування. Вибір параметрів, напрямку та положення траси	4
3, 4. Проектування плану, поздовжнього та поперечного профілів лінії на основі цифрової моделі місцевості	4
Самостійна робота	
Виконання індивідуального завдання	
Підготовка до навчальних занять	8
Підготовка до контрольних заходів	15
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	
- Застосування ВІМ-технології для комп'ютерного моделювання інфраструктурних проектів на етапах вишукування, проектування, будівництва й експлуатації.	3
- Програмне забезпечення для проектування об'єктів транспортної інфраструктури	3
Контрольний захід	
Усього годин/кредитів ЄКТС	
45/1,5	

Тема	Обсяг, години
Заліковий модуль 2	
Лекція	
5. Теорія і практика проектування поздовжнього профілю. Вибір крутизни найбільшого ухилу. Обґрунтування норм сполучення елементів поздовжнього профілю. Вплив максимального ухилу на тягово-експлуатаційні показники.	2
6. Сучасні вимоги до геометрії колії. Розрахунки проектних параметрів кривих: мінімальний радіус кругових кривих, динамічні характеристики і критерії улаштування перехідних кривих, довжини прямих вставок між суміжними кривими.	2

7. Сучасні способи зйомки плану залізничної колії Автоматизовані системи проектування плану залізничної колії. Програма RWPlan та її зв'язок з сучасними САПР	2
8. Спеціальний геодезичний контроль під час експлуатації та моніторингу залізничної колії. Реперна система контролю плану і профілю. Технології та програмне забезпечення постановки плану й профілю залізниці в проектне положення.	2
9. Комплекс заходів по зниженню техногенного навантаження проектних рішень при будівництві й реконструкції залізниці на навколишнє середовище.	2
Практичне заняття	
5, 6. Визначення об'ємів земляних робіт. Розміщення, розрахунок і вибір типів водопропускних споруд	4
7, 8. Тягові розрахунки. Визначення швидкості і часу руху поїзду та інших тягово-енергетичних показників.	4
9. Оцінка показників порівняння варіантів траси. Прийняття рішення на основні техніко-економічних показників.	2
Самостійна робота	
Виконання індивідуального завдання	-
Підготовка до навчальних занять	10
Підготовка до контрольних заходів	15
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	-
Контрольний захід	
Усього годин/кредитів ЄКТС	
45/1,5	

8 Складова робочої програми дисципліни для заочної форми навчання

Дисципліна «Системи автоматизованого проектування залізниць»

Кафедра «Транспортна інфраструктура»

Код і назва спеціальності	Назва ОП
275 Транспортні технології	Транспортні технології на залізничному та промисловому транспорті

Розподіл навчального часу за навчальним планом

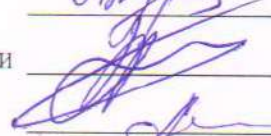
Номер семестру	Розподіл навчального часу, год/кредитів	Аудиторні заняття, годин			Самостійна робота, годин			форма підсумкового контролю
		всього	у тому числі		всього	у тому числі		
			лекції	практичні		опрацювання дистанційних лекцій з елементами діяльності	виконання індиві-дуального завдання (контрольна робота)	
1	90/3	6	4	2	84	84	-	залік


Календарний план навчальних занять і робіт

Номер семестру	Вид занять/робіт	Кількість годин	Тема занять (лекції, практичного і т. н.), робіт	Література (номер за переліком), гіперпосилання
	Аудиторні заняття			
	Лекція 1	2	Засоби забезпечення САПР. Технічне й програмне, математичне й методологічне, інформаційне й організаційне забезпечення	1-5
	Лекція 2	2	Сучасні електронні та супутникові геодезичні системи. Моделювання рельєфу місцевості.	1-5
	Практичне заняття 1	2	Побудова цифрової моделі місцевості ділянки проектування. Вибір параметрів, напрямку та положення траси	6,7
	Самостійна робота			
	Опрацювання дистанційних лекцій з елементами діяльності	10	Мета і задачі дисципліни. Уведення в автоматизоване проектування. Засоби забезпечення САПР. Технічне й програмне, математичне й методологічне, інформаційне й організаційне забезпечення.	http://lider.diit.edu.ua
		10	Основи побудови математичної моделі для інженерних задач. Загальні принципи моделювання. Прийняття рішення при проектуванні залізниць. Одно і багатокритеріальні задачі проектування.	http://lider.diit.edu.ua
		10	Сучасні електронні та супутникові геодезичні системи. Моделювання рельєфу місцевості. Приклади цифрових моделей місцевості. Математична модель задачі оптимізації траси	http://lider.diit.edu.ua

			залізниці.	
		10	Комп'ютерна технологія проектування траси залізниці на базі цифрових банків даних. Загальні відомості про інтерфейс програмного комплексу Autocad Civil 3D. Автоматизоване проектування плану траси й поздовжнього профілю нових залізниць	http://lider.diit.edu.ua
		10	Теорія і практика проектування поздовжнього профілю. Вибір крутизни найбільшого ухилу. Обґрунтування норм сполучення елементів поздовжнього профілю. Вплив максимального ухилу на тягово-експлуатаційні показники.	http://lider.diit.edu.ua
		10	Сучасні вимоги до геометрії колії. Розрахунки проектних параметрів кривих: мінімальний радіус кругових кривих, динамічні характеристики і критерії улаштування перехідних кривих, довжини прямих вставок між суміжними кривими.	http://lider.diit.edu.ua
		10	Сучасні способи зйомки плану залізничної колії. Автоматизовані системи проектування плану залізничної колії. Програма RWPlan та її зв'язок з сучасними САПР	http://lider.diit.edu.ua
		10	Спеціальний геодезичний контроль під час експлуатації та моніторингу залізничної колії. Реперна система контролю плану і профілю. Технології та програмне забезпечення постановки плану й профілю залізниці в проектне положення.	http://lider.diit.edu.ua
		4	Комплекс заходів по зниженню техногенного навантаження проектних рішень при будівництві й реконструкції залізниці на навколишнє середовище.	http://lider.diit.edu.ua

Укладач  д.т.н. Курган М. Б. « 16 » 02 2021 р.

Зав. кафедри  д.т.н. Тюткін О.Л. « 16 » 02 2021 р.

НВ  Андрашко Л. Є. « 26 » 02 2021 р.

9 Методи навчання

Лекція використовується для формування та розкриття теоретичних положень дисципліни «Системи автоматизованого проектування залізниць». На лекції застосовується бесіда та евристична бесіда із системою заздалегідь визначених питань, які сприяють активному засвоєнню фактів, нових понять та закономірностей. Під час проведення більшості лекцій (для яких це доречно за змістом матеріалу) використовується демонстраційне та мультимедійне обладнання.

Кожна наступна лекція починається з опрацювання матеріалу попередньої. Подача нового матеріалу складається з трьох частин: вступної, основної та заключної. У вступній частині формується тема, мета й актуальність матеріалу лекції. Основна частина дає всебічний аналіз питання. У заключній частині коротко аналізуються розглянуті під час лекції проблеми, формуються висновки і визначаються завдання для самостійної роботи. Наприкінці оголошується тема наступної лекції.

Підготовка до лекції передбачає опрацювання матеріалу попередньої лекції за конспектом, підручниками [1-4], системою дистанційного навчання «MOODLE» [9].

Практичні заняття застосовуються для оволодіти прийомами та методами вирішення завдань автоматизованого проектування (САПР), що використовуються при проектуванні залізниць. Практичні заняття починаються з пояснення вирішення практичних розрахункових задач на конкретних прикладах. Далі студентами виконується розв'язування контрольних завдань з наступним обговоренням та оцінюванням.

Підготовка до практичних занять передбачає опрацювання лекційного матеріалу та розбір типових задач, приклади розв'язання яких знаходяться в електричному ресурсі [8] та в СНД «MOODLE» [9] («Практичне заняття»).

Опрацювання розділів програми, які не розглядаються під час лекцій, передбачає підготовку студентами конспекту відповідних тематичних питань. Для цього використовуються підручники [1-4] та нормативні документи [5], додаткові літературні джерела [6,7], мережеві інтернет-ресурси [8, 10,11], СНД «MOODLE» [9].

Підготовка до модульного контролю передбачає опрацювання теоретичних питань, та виконання тестів для самоконтролю.

10 Методи оцінювання

Семестровий диференційований залік виставляється на підставі результатів поточних контролів.

За порушення академічної доброчесності (списування, обман) студент може бути притягнений до академічної відповідальності у вигляді повторного проходження оцінювання.

Рекомендована література

1. Теоретичні основи впровадження високошвидкісного руху поїздів в Україні : монографія / М. Б. Курган, Д. М. Курган. –Дніпро: Вид-во ДНУЗТ, 2016. – 283 с.

2. Проектування і розрахунки конструкцій залізничної колії. Підручник для вищих навчальних закладів в 2-х томах: / Е.І. Даніленко, В.М. Молчанов, М.Б. Курган та ін. За ред. Е.І. Даніленка. – К.: «Хай-Тек Прес», 2019. – 344 с.
3. Правила визначення підвищення зовнішньої рейки і встановлення допустимих швидкостей в кривих ділянках колії ЦП-0236 / М.Б. Курган, А.М. Орловський, О.М. Патласов та ін. – К., 2011. – 52 с.
4. Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України. ЦП-0269 / Е. І. Даніленко, А. М. Орловський, О. М. Патласов, М. І. Карпов, В. П. Шраменко, О. І. Белорусов, В. О. Яковлев, В. М. Молчанов, К. В. Корноухова, М. Б. Курган, Д.
5. Державні будівельні норми України. Споруди транспорту. Залізничні колії 1520 мм. Норми проектування. ДБН В.2.3-19:2018. – К.: Мінрегіон, 2018. - 129 с.
6. Учебно-практическое пособие: «Система CREDO ТОПОПЛАН Создание цифровой модели местности и выпуск топографических планов». – Минск: СП "Кредо-Диалог". 2005. – 152 с.
7. Проектування реконструкції поздовжнього профілю [Текст]: Метод. вказівки / М.Б. Курган, О.В. Гоц, Д.М. Курган. – Д.: Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2005. – 28 с.

Інформаційні ресурси

8. Науково-технічна бібліотека університету. Режим доступу: <https://library.diit.edu.ua/uk>
9. Курган М. Б. Дистанційний курс. Системи автоматизованого проектування/ <http://lider.diit.edu.ua>
10. CREDO-DIALOG [Електронний ресурс] / http://www.credo-dialogue.com/software/list_programs/credo
11. Наукометрична база Scopus. Режим доступу: <https://www.scopus.com>