

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.01/274.00.1/М/ВК.2.X- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 8 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
комп'ютерно-інтегрованих
технологій, мехатроніки і
робототехніки

31 серпня 2023 р. протокол № 6

Голова Вченої ради

Олексій ГРОМОВИЙ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ»

для студентів освітнього рівня «магістр»
спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»
освітньо-професійна програма «Автомобільний транспорт»
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки та робототехніки
кафедра автомобілів і транспортних технологій

Робочу програму схвалено на
засіданні кафедри автомобілів і
транспортних технологій
протокол від 28 серпня 2023 р. № 9

Завідувач кафедри автомобілів і
транспортних технологій
Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Гарант освітньо-професійної програми
Володимир ТИТАРЕНКО

Розробник: к.т.н., доцент кафедри автомобілів і транспортних технологій
БЕГЕРСЬКИЙ Дмитро

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.01/274.00.1/М/ВК.2.Х- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 8 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 27 «Транспорт»	Вибіркова	
Модулів – 1	Спеціальність: 274 «Автомобільний транспорт»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: -		Семестр	
Загальна кількість годин - 150		2-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 5	Освітній ступінь: «магістр»	Лекції	
		16 год.	8 год
		Практичні	
		32 год.	8 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		102 год.	134 год.
		Індивідуальні завдання: -	
		Вид контролю: залік	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 32% аудиторних занять, 68% самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 11 % аудиторних занять, 89 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.01/274.00.1/М/ВК.2.Х- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 8 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна «Моделювання транспортних потоків» належить до циклу вибіркових навчальних дисциплін самостійного вибору навчального закладу навчального плану підготовки студентів з спеціальності 274 «Автомобільний транспорт», освітньо-професійної програми «Автомобільний транспорт».

Метою дисципліни є формування системних знань і практичних умінь з моделювання транспортних потоків.

Предметом дисципліни є принципи і методи математичного моделювання транспортних потоків та застосування його результатів для вирішення транспортних проблем.

У відповідності до цього фахівець повинен знати:

- методи математичного моделювання;
- алгоритми побудови математичних моделей;
- класифікацію математичних моделей транспортних потоків;
- методи прогнозування параметрів транспортних потоків у містах;
- методи визначення параметрів транспортного попиту;
- гідродинамічні моделі транспортних потоків;
- Стохастичні моделі;

вміти:

- визначити параметри транспортних потоків;
- складати математичні моделі транспортних потоків;
- розрахувати та прогнозувати показники функціонування транспортних потоків у транспортній мережі;
- визначити пропускну можливість міських вулиць;
- визначити показники транспортного попиту у місті;
- визначити рівні завантаження вулиць рухом;
- розрахувати розподіл транспортних потоків у транспортній мережі;
- виконувати оцінку ефективності функціонування транспортних потоків у містах;

мати уявлення:

- про основні програмні продукти, що використовуються для математичного моделювання транспортних потоків;
- напрямки подальшого розвитку математичних моделей транспортних потоків.

Навчальний план з даної дисципліни передбачає проведення аудиторних лекційних, лабораторних та практичних занять, а також вимагає від студента самостійної роботи з основною та додатковою літературою, конспектом лекцій, підготовки до виконання лабораторних занять. Передбачено виконання індивідуального завдання у вигляді курсової роботи.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні оволодіти такими компетентностями:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.01/274.00.1/М/ВК.2.Х- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 8 / 4

ФК 02. Здатність до визначення та застосування перспективних напрямків моделювання транспортних процесів.

ФК 07. Здатність до управління транспортними потоками.

ФК 11. Здатність використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач у сфері транспортних систем та технологій.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні здобути такі результати навчання:

РН-07. Розробляти та аналізувати графічні, математичні та комп'ютерні моделі транспортних систем та технологій.

РН-12. Керувати складними технологічними та виробничими процесами транспортних систем та технологій, у тому числі непередбачуваними і такими, що потребують нових стратегічних підходів.

РН-14. Використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для аналізу, розробки та удосконалення транспортних систем та технологій.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Гідродинамічні моделі транспортних потоків

- 1.1. Проблеми дорожнього руху в Україні і світі.
- 1.2. Математичне моделювання.
- 1.3. Закон збереження транспортного потоку.
- 1.4. Моделі Гріндшильца та Грінберга.
- 1.5. Модель Лайтхіла-Уїзема. Кінематичні хвилі
- 1.6. Ударні хвилі у транспортному потоці.
- 1.7. Гідродинамічні моделі другого порядку

Змістовний модуль 2. Стохастичні моделі

- 2.1. Загальні підходи до моделювання транспортних потоків
- 2.2. Моделі слідування за лідером.
- 2.3. Клітинні автомати
- 2.4. Одиначні пробки.
- 2.5. Серія пробок.
- 2.6. Класифікація фаз потоку.
- 2.7. Множинний сталий стан і хаос.
- 2.8. Перспективні напрямки досліджень.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.01/274.00.1/М/ВК.2.Х- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 8 / 5

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усьо-го	у тому числі					усьо-го	у тому числі				
		л	п	лр	інд	ср		л	п	лр	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовний модуль 1. Гідродинамічні моделі транспортних потоків												
Тема 1 Проблеми дорожнього руху в Україні і світі.	4	1	1			4	10					10
Тема 2. Математичне моделювання.	4	1	1			4	12					12
Тема 3. Закон збереження транспортного потоку.	12	1	2			8	10	1	1			8
Тема 4. Моделі Гріндшильця та Грінберга.	12	1	2			8	10	1	1			8
Тема 5. Модель Лайтхіла-Уїзема. Кінематичні хвилі	13	1	3			8	10	1	1			8
Тема 6. Ударні хвилі у транспортному потоці.	13	1	3			8	10	1	1			8
Тема 7. Гідродинамічні моделі другого порядку	16	2	4			8	10	1	1			8
Всього	74	8	16			48	72	5	5			62
Змістовний модуль 2. Стохастичні моделі												
Тема 1. Загальні підходи до моделювання транспортних потоків	3	1				4	10					10
Тема 2. Моделі слідування за лідером.	14	1	4			8	12	1	1			10
Тема 3. Клітинні автомати	14	1	4			8	10					10
Тема 4. Одиначні пробки.	12	1	2			8	10	1	1			8
Тема 5. Серія пробок.	12	1	2			8	10	1	1			8
Тема 6. Класифікація фаз потоку.	12	1	2			8	10					10
Тема 7. Множинний сталий стан і хаос.	6	1	2			6	8					8
Тема 8. Перспективні напрямки досліджень.	3	1				4	8					8
Всього	76	8	16			54	78	3	3			72
Разом	150	16	32			102	150	8	8			134

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.01/274.00.1/М/ВК.2.Х- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 8 / 6

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Проблеми дорожнього руху в Україні і світі.	1
2.	Математичне моделювання	1
3.	Закон збереження транспортного потоку.	2
4.	Моделі Гріндшильця та Грінберга.	2
5.	Модель Лайтхіла-Уізема. Кінематичні хвилі	3
6.	Ударні хвилі у транспортному потоці.	3
7.	Гідродинамічні моделі другого порядку	4
8.	Моделі слідування за лідером.	4
9.	Клітинні автомати	4
10.	Одиничні пробки.	2
11.	Серія пробок.	2
12.	Класифікація фаз потоку.	2
13.	Множинний сталий стан і хаос.	2
	Разом	32

6. Самостійна робота

Самостійна робота студента є основним способом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових аудиторних занять.

Мета виконання самостійної роботи – поглиблення, узагальнення і закріплення теоретичних знань і практичних умінь студентів з дисципліни «Моделювання транспортних потоків» шляхом вироблення вміння самостійної роботи з навчальною і фаховою науково-технічною літературою.

Самостійна робота студентів здійснюється у формі: підготовки до лекцій, лабораторних і практичних занять, вивчення теоретичного матеріалу, виконання розрахунково-графічного завдання (для студентів денної форми навчання).

Самостійну роботу студент може виконувати у бібліотеці, комп'ютерних класах (лабораторіях), а також у домашніх умовах.

Підготовка до лекцій передбачає самостійне вивчення теоретичного навчального матеріалу з кожної теми, наданого в основній та додатковій літературі, конспекті лекцій. При цьому необхідно звернути увагу на необхідність чіткого засвоєння основних термінів та визначень, розуміння їх змістовної сутності, обов'язкового аналізу використання теоретичних положень для розв'язання наданих в навчальній літературі прикладів.

Підготовка до лабораторних занять здійснюється шляхом ознайомлення з основними теоретичними положеннями до кожного лабораторного заняття, нормативною документацією, методикою виконання розрахунків.

7. Методи навчання

Лекційні та практичні заняття, консультації, самостійна робота студентів, навчальні екскурсії

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.01/274.00.1/М/ВК.2.Х- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 8 / 7

8. Методи контролю

Під час вивчення дисципліни «Моделювання транспортних потоків» застосовуються поточний, модульний контроль і підсумковий контроль знань студентів. Останній здійснюється у формі заліку. Такий порядок контролю і оцінювання знань застосовується щодо студентів денної форми навчання.

Об'єктом оцінювання знань студентів є програмний матеріал дисципліни різного характеру і рівня складності, засвоєння якого відповідно перевіряється під час поточного контролю і на заліку. Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.

1. Поточний контроль. В процесі поточного контролю здійснюється перевірка запам'ятовування та розуміння програмного матеріалу, набуття вміння і навичок конкретних розрахунків та обґрунтувань, опрацювання, публічного та письмового викладу (презентації) певних питань дисципліни.

Об'єктами поточного контролю знань студента є:

- 1) систематичність та активність роботи на лекційних та лабораторних заняттях;
- 2) виконання завдань для самостійного опрацювання;
- 3) системність роботи студента на лабораторних заняттях;
- 4) виконання модульних (контрольних завдань).
- 5) альтернативні завдання для підвищення рейтингу студента

При контролі систематичності та активності роботи на лекційних заняттях оцінці підлягають: рівень знань продемонстрований в письмових та усних відповідях на лекціях та лабораторних заняттях, системність при проведенні лабораторних робіт, результати експрес контролю.

При контролі виконання завдань для самостійного опрацювання оцінці підлягають: самостійне опрацювання тем в цілому чи окремих питань, проведення розрахунків, написання рефератів.

При виконанні модульних (контрольних) завдань оцінці підлягають: тести, виконання письмових завдань під час проведення контрольних робіт, виконання індивідуальних завдань, розв'язання виробничих ситуацій, інші завдання.

2. Система підсумкового контролю

Формою підсумкового контролю з дисципліни «Транспортне планування великих міст» є залік. Студент має право не складати залік і отримати оцінку за результатами ПМК, якщо він виконав всі види навчальної роботи без порушення встановлених термінів і отримав позитивну (за національною шкалою) підсумкову оцінку і позитивно (більш ніж на 60 балів) вирішив тестові завдання.

Якщо студент отримав не задовільну оцінку або не згоден з оцінкою за результатами ПМК, він повинен скласти залік письмово.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Загальна кількість балів за якими оцінюється вся поточна робота розподіляється між об'єктами контролю наступним чином:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.01/274.00.1/М/ВК.2.Х- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 8 / 8

Поточне тестування та самостійна робота							Сума	
Змістовий модуль 1								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	100	
6	6	6	8	8	8	8		
Змістовий модуль 2								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		T8
6	6	6	6	6	6	6		8

10. Методичне забезпечення

- 1.Методичні вказівки до виконання практичних робіт.
- 2.Відеофільми, слайди.
- 3.Плакати.

11. Рекомендована література

Базова

1. Поліщук В.П., Дзюба О.П. Теорія транспортного потоку: методи та моделі організації дорожнього руху. К. : Знання України, 2008. 175 с.
2. Якимов М.Р., Арєпєва А.А. Транспортное планирование. Особенности моделирования транспортных потоков в крупных российских городах : монография. М. : Логос, 2016. 280 с.
3. Моделювання транспортних потоків / Є. Ю. Форнальчик, В. В. Гілевич, І. А. Могила. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. 216 с.

Допоміжна

1. Системологія на транспорті. У 5 кн. Кн. 4. Організація дорожнього руху / Гаврилов Е.В. та ін. ; за заг. ред. М.Ф. Дмитриченка. К. : Знання України, 2006. 452 с.
2. «Правила дорожнього руху»: Офіційне видання.- Київ.: А.С.К., 2018.- 64 с.

12. Інформаційні ресурси

- 1.Періодичні фахові видання.
2. Відеоматеріали.
3. Спеціальні сайти Інтернет з фаху.