

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет будівництва та транспорту
Кафедра Транспортних технологій

Робоча програма (силабус) освітнього компонента
ОК 19 – Моделювання транспортних процесів

обов'язковий
_____ (обов'язковий / вибірковий)

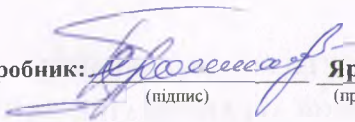
за спеціальністю 275 «Транспортні технології (за видами)»

Реалізується в межах освітньої програми «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

на першому бакалаврському рівні вищої освіти

Суми - 2024

Розробник:



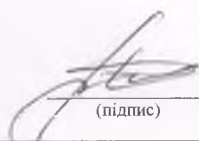
(підпис)

Ярошенко П.М.

(прізвище, ініціали)

к.т.н., доцент

(вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри <u>транспортних технологій</u>	протокол від <u>03.06.24р.</u> № <u>13</u>
	Завідувач кафедри  Саржанов О.А. (підпис) (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми



(підпис)

Євген ГЕЦОВИЧ

(П.І.Б.)


Декан ФБТ, де реалізується освітня

програма



Олександр СОЛАРЬОВ

Рецензія на робочу програму (додається) надана:

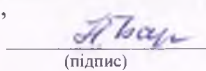


(П.І.Б.)



Юрій Семірженко
(П.І.Б.)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації



(підпис)

Любов Баранчик
(П.І.Б.)

Зареєстровано в електронній базі: дата:

26.08.

2024 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми
2022				
2023				
2024				

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Моделювання транспортних процесів				
2.	Факультет/кафедра	Будівництва та транспорту / транспортних технологій				
3.	Статус ОК	обов'язковий компонент ОПП				
4.	Програма/спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	ОПП «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» першого (бакалаврського) рівня освіти 275 «Транспортні технології (за видами)» 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»				
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)					
6.	Рівень НРК	НРК – 6 рівень, FQ-ЕНЕА – перший цикл, EQF LLL –6 рівень				
7.	Семестр та тривалість вивчення	1 семестр, 15 тижнів (1 с.т. курс) 5 семестр, 15 тижнів (3 курс)				
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5,0				
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Всього	Контактна робота (заняття)		Самостійна робота	Форма контролю
		150	Лекційні 30	Практичні 46	Лабораторні	74
10.	Мова навчання	українська				
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	к.т.н., доцент Ярошенко Павло Миколайович				
12.	Контактна інформація	моб. тел. +380509239212, e-mail – pashajarosh@i.ua				
13.	Загальний опис освітнього компонента	<p>Освітній компонент забезпечує формування у фахівців комплексу професійних знань щодо розуміння структури і динаміки технологічних процесів автотранспортних підприємств, розрахунку параметрів автотранспортного і сервісного підприємства, прогнозування виробничої програми автотранспортного підприємства, методики планування підприємства, особливостей моделювання процесів вантажних, пасажирських, сервісних та спеціалізованих підприємств.</p> <p>Оволодіння основами моделювання технологічних процесів підприємств автомобільного транспорту є невід'ємним елементом підготовки висококваліфікованих спеціалістів у галузі автомобільного транспорту.</p>				
14.	Мета освітнього компонента	Мета освітнього компонента полягає у тому, щоб набути знань щодо загальної теорії транспортних процесів та систем, складових частин систем та їх взаємодії на основі системного аналізу, методів розрахунку характеристик та показників функціонування, критеріїв та методів оптимізації технічних та технологічних параметрів транспортних систем.				

		Предмет вивчення освітнього компонента представляє сукупність трьох складових: транспортні системи, транспортні потоки і транспортні процеси.
15.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент базується на знаннях теорії ймовірностей і математичної статистики, теорії масового обслуговування, комбінаторному аналізі, методам лінійного і нелінійного програмування, теорії графів, імітаційному моделюванню, теорії потоків у мережах.
16.	Політика академічної доброчесності	Здобувачам пояснюють цінність набуття нових знань; цінність та функції академічної доброчесності; повідомляють про неприпустимість плагіату, заохочують до самостійного виконання навчальних завдань, коректного посилання на джерела інформації у разі запозичення наукових матеріалів. Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Письмові роботи повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу. За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: Академічний плагіат – оцінка 0, повторне виконання завдання. Академічне шахрайство (списування, обман, видавання кимось виконаної роботи за власну) – анулювання отриманих балів; повторне проходження оцінювання повторне виконання несамотійно виконаної роботи з новими вихідними даними; Використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань – відсторонення від виконання роботи, оцінка 0, повторне проходження підсумкового контролю
17.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=3438

2.РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: після закінчення вивчення освітнього компонента (дисципліни) студент буде здатен	ПРН 8	ПРН 18	Як оцінюється РНД
ДРН 1. Виконувати постановку і змістовний опис задачі моделювання, визначати цілі моделювання, аналізувати досліджуваний об'єкт або процес.	+		<ul style="list-style-type: none"> - опитування теоретичних питань, оцінка рівня знань; - виконання вправ на практичних заняттях; - виконання завдань самостійної роботи, самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань самостійної роботи (результати тестування, підготовка

		презентацій, презентаційна доповідь, самостійне опрацювання матеріалу).
ДРН 2. Охарактеризувати характер і ступінь впливу окремих експлуатаційних факторів при виборі раціонального складу транспортних агрегатів та будувати моделі для розв'язування практичних задач.	+	- опитування теоретичних питань, оцінка рівня знань; - виконання вправ на практичних заняттях; - виконання завдань самостійної роботи, самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань самостійної роботи (результати тестування, підготовка презентацій, презентаційна доповідь, самостійне опрацювання матеріалу).
ДРН 3. З допомогою теорії систем масового обслуговування проєктувати режими використання транспортних і навантажувально-розвантажувальних засобів.	+	- опитування теоретичних питань, оцінка рівня знань; - виконання вправ на практичних заняттях; - виконання завдань самостійної роботи, самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань самостійної роботи (результати тестування, підготовка презентацій, презентаційна доповідь, самостійне опрацювання матеріалу).
ДРН 4. Розробляти математичні та імітаційні моделі транспортних процесів і систем, проводити обчислювальні експерименти на моделях та обробляти їх результати;	+	- опитування теоретичних питань, оцінка рівня знань; - виконання вправ на практичних заняттях; - виконання завдань самостійної роботи, самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань самостійної роботи (результати тестування, підготовка презентацій, презентаційна доповідь, самостійне опрацювання матеріалу).

3.ЗМІСТ ОК (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах програми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендована література
	Аудиторна робота			Самостійна робота	
	Лк.	П. з./ семін. з.	Лаб. з.		
Тема 1. Транспортний процес, основні поняття та визначення, особливості моделювання. 1. Основні поняття та визначення процесу моделювання транспортних потоків. 2. Поняття моделі. Типи моделей. 3. Особливості моделювання транспортних процесів. Практичне заняття № 1. Визначення пропускної здатності ділянок дороги.	2	2	-	4	[1; 6; 12]

<p>Тема 2. Загальні поняття теорії транспортних процесів.</p> <p>1. Визначення системи і підсистеми. Складні системи.</p> <p>2. Статистична обробка характеристик транспортних процесів.</p> <p>3. Класифікація моделей транспортних процесів.</p> <p>Практичне заняття № 2.</p> <p>Визначення пропускної здатності смуги руху.</p>	2	2	-	4	[5; 10; 13]
<p>Тема 3. Показники використання транспортних процесів та основні види моделювання.</p> <p>1. Фундаментальні вимірники.</p> <p>2. Вимірники роботи транспорту в абсолютних величинах.</p> <p>3. Пропускна спроможність різних видів транспорту.</p> <p>4. Основні види моделювання: комп'ютерне, математичне, імітаційне та статистичне.</p> <p>Практичне заняття № 3.</p> <p>Визначення пропускної здатності мостового переходу.</p>	2	2	-	4	[3; 7; 10; 11]
<p>Тема 4. Теоретичні основи математичного моделювання транспортних процесів.</p> <p>1. Особливості математичного моделювання транспортних процесів.</p> <p>2. Потреби та доцільність розробки математичних моделей транспортних процесів.</p> <p>3. Класифікація математичних моделей транспортних потоків.</p> <p>Практичне заняття № 4.</p> <p>Моделювання транспортних процесів з використанням теорії масового обслуговування.</p>	2	4	-	4	[1; 4; 8; 10; 13]
<p>Тема 5. Математичні моделі транспортних потоків.</p> <p>1. Макроскопічні моделі транспортних потоків.</p> <p>2. Мікроскопічні моделі транспортних потоків.</p> <p>3. Мезоскопічні моделі транспортних потоків.</p> <p>Практичне заняття № 5.</p> <p>Математичне моделювання функціонування маршруту міського транспорту.</p>	2	4	-	4	[9; 10; 14]
<p>Тема 6. Принципи імітаційного</p>	2	4	-	4	[2; 7; 10]

<p>модельовання транспортних процесів.</p> <p>1. Імітаційне модельовання та умови його застосування.</p> <p>2. Поняття модельного часу.</p> <p>3. Способи імітації.</p> <p>4. Етапи імітаційного модельовання.</p> <p>Практичне заняття № 6.</p> <p>Знаходження годинної продуктивності різних транспортних засобів.</p>					
<p>Тема 7. Планування імітаційного експерименту.</p> <p>1. Сутність і цілі планування експерименту.</p> <p>2. Елементи стратегічного планування експериментів.</p> <p>3. Елементи тактичного планування.</p> <p>4. Точність і кількість реалізацій моделі при визначенні середніх значень параметрів.</p> <p>5. Точність і кількість реалізацій моделі при визначенні ймовірностей результатів.</p> <p>Практичне заняття № 7.</p> <p>Визначення основних техніко-експлуатаційних показників автопотягів.</p>	2	4	-	8	[2; 4; 8]
<p>Тема 8-9. Статистичний аналіз результатів модельовання.</p> <p>1. Особливості фіксації та статистичної обробки результатів модельовання транспортних процесів.</p> <p>2. Вимоги до оцінок характеристик</p> <p>3. Побудова гістограми.</p> <p>4. Елементи дисперсійного аналізу. Критерій Фішера.</p> <p>5. Однофакторний дисперсійний Аналіз.</p> <p>6. Виявлення несуттєвих факторів.</p> <p>7. Сутність кореляційного аналізу.</p> <p>8. Обробка результатів експерименту на основі регресії.</p> <p>9. Авторегресійне модельовання.</p> <p>Практичне заняття № 8.</p> <p>Розрахунок показників роботи транспорту в змішаних перевезеннях.</p>	4	4	-	10	[3; 10; 13]
<p>Тема 10. Методи оптимізації транспортних процесів.</p>	2	2	-	4	[1; 6; 12]

<p>1. Постановка задач оптимізації та методи пошуку оптимальних рішень.</p> <p>2. Класифікація методів оптимізації</p> <p>3. Детерміністичні методи оптимізації.</p> <p>4. Стохастичні методи оптимізації.</p> <p>Практичне заняття № 9. Визначення продуктивності пневматичної навантажувальної установки.</p>					
<p>Тема 11. Теорія графів.</p> <p>1. Основи теорії графів. Поняття і пояснення.</p> <p>2. Елементи графа, способи завдання графів.</p> <p>3. Рішення задач за допомогою теорії графів.</p> <p>4. Побудова графів в програмному середовищі.</p> <p>Практичне заняття № 10. Розрахунок допустимих швидкостей руху на різних ділянках доріг.</p>	2	4	-	4	[5; 10; 13]
<p>Тема 12. Нейронна мережа.</p> <p>1. Нейронна мережа. Поняття і Визначення.</p> <p>2. Елементи та архітектура побудови нейронних мереж.</p> <p>3. Задачі нейромоделювання.</p> <p>4. Моделі нейронних мереж.</p> <p>Практичне заняття № 11. Вибір способу виконання вантажних робіт.</p>	2	4	-	4	[9; 10; 14]
<p>Тема 13. Моделювання марківських випадкових процесів.</p> <p>1. Поняття марківського випадкового процесу і його характеристики.</p> <p>2. Параметри марківського випадкового процесу.</p> <p>3. Ергодична властивість випадкових процесів.</p> <p>4. Марківські процеси з дискретним часом.</p> <p>5. Марківські процеси з неперервним часом.</p> <p>Практичне заняття № 12. Визначення об'ємів транспортування різних видів вантажів.</p>	2	4	-	8	[1; 4; 8; 10; 13]
<p>Тема 14. Моделювання дискретних систем на основі мереж Петрі</p>	2	4	-	8	[1; 5; 8; 11]

<p>1. Математичний (аналітичний) опис мереж Петрі.</p> <p>2. Графічний та матричний способи завдання мереж Петрі.</p> <p>3. Маркування мережі Петрі.</p> <p>4. Правило спрацьовування переходів в мережах Петрі.</p> <p>5. Класифікація мереж Петрі.</p> <p>6. Модифіковані числові мережі або E-мережі.</p> <p>7. Опис і робота програмного комплексу «Мережі Петрі».</p> <p>Практичне заняття № 13. Визначення добової пропускнуої здатності причалу річкового порту.</p>					
<p>Тема 15. Об'єктно-орієнтоване програмування як інструмент для моделювання транспортних процесів.</p> <p>1. Основні поняття об'єктно-орієнтованого програмування</p> <p>2. Принципи ООП.</p> <p>3. Особливості реалізації ООП.</p> <p>4. Об'єктно-орієнтовані мови.</p> <p>Практичне заняття № 14. Визначення пропускнуої (переробної) здатності елементів вузлових пунктів взаємодії сухопутних видів транспорту.</p>	2	2	-	4	[2; 7; 10]
Всього:	30	46		74	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять</u> , консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1	Розповідь теоретичних питань, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж. Використання мультимедійних технологій, електронних таблиць, застосування методу аналізу конкретних ситуацій (case-study), діалогове навчання, співробітництво студентів (кооперація). Демонстрація методик розрахунків виконання вправ на практичних занят-	10	Робота з книгою, конспектами лекцій, навчально-методичною літературою (читання, переказ, виписування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів). Ознайомлення з інформацією офіційних сайтів за темою заняття чи окремим питанням. Запам'ятовування теоретичного матеріалу, спостере-	24

	тях, ілюстрація, спостереження.		ження. На основі вивченого і опрацьованого матеріалу оформлення конспекту із самостійної роботи. Виконання завдань самостійної роботи.	
ДРН 2	Розповідь теоретичних питань, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж. Використання мультимедійних технологій, електронних таблиць, застосування методу аналізу конкретних ситуацій (case-study), діалогове навчання, співробітництво студентів (кооперація). Демонстрація методик розрахунків виконання вправ на практичних заняттях, ілюстрація, спостереження.	10	Робота з книгою, конспектами лекцій, навчально-методичною літературою (читання, переказ, виписування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів). Ознайомлення з інформацією офіційних сайтів за темою заняття чи окремим питанням. Запам'ятовування теоретичного матеріалу, спостереження. На основі вивченого і опрацьованого матеріалу оформлення конспекту із самостійної роботи. Виконання завдань самостійної роботи.	24
ДРН 3	Розповідь теоретичних питань, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж. Використання мультимедійних технологій, електронних таблиць, застосування методу аналізу конкретних ситуацій (case-study), діалогове навчання, співробітництво студентів (кооперація). Демонстрація методик розрахунків, виконання вправ на практичних заняттях, ілюстрація, спостереження.	10	Робота з книгою, конспектами лекцій, навчально-методичною літературою (читання, переказ, виписування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів). Ознайомлення з інформацією офіційних сайтів за темою заняття чи окремим питанням. Запам'ятовування теоретичного матеріалу, спостереження. На основі вивченого і опрацьованого матеріалу оформлення конспекту із самостійної роботи. Виконання завдань самостійної роботи.	26

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Виконання та захист звітів з практичних робіт	40 балів/ 40%	шотижня
2.	Комп'ютерне тестування до модулів	30 балів/ 30%	згідно розкладу
3.	Іспит	30 балів/ 30%	терміни екзаменаційної сесії

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модуль 1 – 35 балів				
Виконання та захист звітів з лабораторно-практичних робіт	до 12 балів	13...14 балів	15...17 балів	18...20 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження щодо виконання завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
Комп'ютерне тестування до модуля 1	< 9 балів	9...11 балів	12...13 балів	14...15 балів
	Вірних відповідей менше 9 із 15.	Вірних відповідей 9...11 із 15.	Вірних відповідей 12...13 із 15.	Вірних відповідей 14...15 із 15.
Модуль 2 – 35 балів				
Виконання та захист звітів з лабораторно-практичних робіт	до 12 балів	13...14 балів	15...17 балів	18...20 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження щодо виконання завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
Комп'ютерне тестування до модуля 2	< 9 балів	9...11 балів	12...13 балів	14...15 балів
	Вірних відповідей менше 9 із 15.	Вірних відповідей 9...11 із 15.	Вірних відповідей 12...13 із 15.	Вірних відповідей 14...15 із 15.
Іспит	< 18 балів	18-22 бали	23-26 балів	27-30 балів

	Вимоги щодо завдання не виконано.	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті.	Виконано усі вимоги завдання, але є зауваження.	Виконано усі вимоги завдання.
--	-----------------------------------	--	---	-------------------------------

5.3. Формативне оцінювання

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено:

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	Виконання практичних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення практичних занять зі зворотнім зв'язком з викладачем	Протягом 1-15 тижнів
2.	Правильні відповіді під час захисту практичних робіт зі зворотнім зв'язком з викладачем	Протягом 1-15 тижнів
3.	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над виконанням та оформленням практичних робіт на протязі занять.	Протягом 1-15 тижнів

Самооцінювання може використовуватися як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники, посібники

1. Дмитриченко М. Ф. Основи теорії транспортних процесів і систем: навчальний посібник для студентів ВНЗ напряму «Транспортні технології» / Міністерство освіти і науки України; М. Ф. Дмитриченко, Л. Ю. Яцківський, С. В. Ширяєва, В. З. Докуніхін. – К.: Слово, 2009. – 336 с.

2. Бутько Т.В, Гребцов О.І., Головка Т.В. Основи теорії транспортних процесів та систем: Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – 62 с.

3. Вантажні перевезення: Посібник для самостійної роботи студентів/ Фришев С.Г. – К.: 2011. – 289 с.: іл.

4. Томашевський В.М. Моделювання систем. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 352с.: іл.

5. Фришев С.Г., Докуніхін В.З., Козупиця С.І. Транспортний процес в АПК: Посібник для самостійної роботи студентів / С.Г. Фришев, В.З. Докуніхін, С.І. Козупиця. – К.: Національна академія керівних кадрів культури і мистецтва, 2010. – 460 с.: іл.

6.1.2. Методичне забезпечення

6. Мікуліна М.О. Моделювання транспортних процесів: Методичні вказівки щодо проведення самостійних робіт - Суми, 2020. – 79 с.

Інші джерела

6.2. Додаткові джерела

7. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навчальний посібник для студентів спеціальності 7.100403 «Організація перевезень і управління на транспорті (автомобільний)». – К.: Видавничий дім «Слово», 2010. – 408 с.

8. Норми витрат пального і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті (станом на 27 березня 2007 року) / Міністерство транспорту та зв'язку України, департамент автомобільного транспорту. – К., 2007. – 76 с.

9. www.rabe-agrarsysteme.com

10. www.agroalliance@agroalliance.dp.ua

11. www.agrotechnika.com.ua

12. www.afkrasgau.com/index.html

13. www.agrosouz.ru/info/norma.doc

Програмне забезпечення

- Комп'ютери с програмним забезпеченням для виконання практичних робіт
- Microsoft PowerPoint – візуалізація даних Microsoft Power BI – аналітика та візуалізація даних
- Мультимедійний проектор, маркерна дошка і екран;
- Система дистанційного навчання і контролю Moodle