

Силабус курсу:

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В НАУКОВИХ
ДОСЛІДЖЕННЯХ АВТОТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ
ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКІВ**



**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Ступінь вищої освіти:	магістр
Спеціальність:	274 «Автомобільний транспорт»
Рік підготовки:	1
Семестр викладання:	весінній
Кількість кредитів ЄКТС:	5
Мова(-и) викладання:	українська
Вид семестрового контролю	залік

Автор курсу та лектор:

к.т.н., Шевченко Сергій Іванович

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

доцент кафедри залізничного, автомобільного транспорту та підйомно-транспортних машин

посада

shevchenko_si@snu.edu.ua

електронна адреса

+380630339207

телефон

Skype
bb6051aa

месенджер

за розкладом

консультації

Викладач лабораторних занять:*

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

посада

електронна адреса

телефон

месенджер

консультації

Викладач практичних занять:*

к.т.н., Полупан Євген Вікторович

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

доцент кафедри залізничного, автомобільного транспорту та підйомно-транспортних машин

посада

polupan_ev@snu.edu.ua

електронна адреса

+30505821220

телефон

Skype
Science_lg

месенджер

за
розкладом

консультації

* – 1) дані підрозділи вносяться до силабусу в разі, якщо практичні та (або) лабораторні заняття проводить інший викладач, котрий не є автором курсу та лектором; 2) припустимо змінювати назву підрозділу на «Викладач лабораторних та практичних занять», якщо лабораторні та практичні заняття проводить один викладач, котрий не є автором курсу та лектором.

Анотація навчального курсу

Цілі вивчення курсу:

Метою викладання дисципліни «Математичне моделювання в наукових дослідженнях автотранспортних систем та автоматизація розрахунків» є формування у майбутніх фахівців правильного підходу до постановки і вирішення проблеми ефективного використання ресурсів на основі математичного моделювання та автоматизації розрахунків при проектуванні, експлуатації та обслуговуванні технічних об'єктів і підприємств галузі. Завданням вивчення дисципліни є формування у студентів належного рівня знань про процеси математичного моделювання, техніко-економічні взаємозв'язки виконуваної транспортної роботи, способи підвищення ефективності роботи автотранспортного підприємства.

Знання і навички, отримані при вивченні дисципліни, будуть використовуватись у професійному контексті головного інженера (на транспорті), головного фахівця (автомобільного транспорту), директора з транспорту, інженера з транспорту, логіста.

Результати навчання:

Знати: методи дослідження, планування і проведення експериментів у сфері виробництва, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту; закони і принципи інженерії за спеціалізацією, математичний апарат високого рівня для проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів, явищ і процесів у сфері автомобільного транспорту.

Вміти: ставити, досліджувати, аналізувати і розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми у сфері автомобільного транспорту, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної інформації та суперечливих вимог; проводити дослідницьку та інноваційну діяльність у створенні, експлуатації та ремонті об'єктів автомобільного транспорту; використовувати спеціалізовані концептуальні знання зі створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, які забезпечують здатність до інноваційної та дослідницької діяльності; приймати рішення з інженерних питань зі створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту у складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням прогнозування та сучасних засобів підтримки прийняття рішень; пропонувати нові технічні рішення і застосовувати нові технології; застосовувати у професійній діяльності існуючі універсальні і спеціалізовані системи управління; розраховувати характеристики об'єктів автомобільного транспорту; застосовувати прогресивні методи і технології, модифікувати існуючі та розробляти нові методи та завдання, здійснювати заходи для ефективного виконання

професійних завдань; проводити техніко-економічні розрахунки, порівняння та обґрунтування процесів проектування, конструювання, виробництва, ремонту, реновації, експлуатації об'єктів автомобільного транспорту.

Передумови до початку вивчення:

Базові знання та уявлення з дисциплін «Технологічне проектування АТП», «Організація, планування і керування технічним обслуговуванням та ремонтом автомобілів», «Методологія та організація наукових досліджень», зокрема питання щодо особливості проведення регламентних діагностичних і ремонтних робіт у системі технічного обслуговування; організації виробництва, координації і оптимізації в часі і просторі всіх матеріальних і трудових елементів виробництва.

Мета курсу (набуті компетентності)

В наслідок вивчення даного навчального курсу здобувач вищої освіти набуде наступних компетентностей:

ЗК02. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел за допомогою сучасних інформаційних та комунікаційних технологій.

ЗК12. Здатність визначати економічні показники та забезпечувати якість виконання робіт при розробці та реалізації комплексних дій та проектів з дотриманням умов праці, положень цивільного захисту та охорони навколишнього середовища.

ФК02. Вміння застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень в рамках спеціалізації.

ФК10. Вміння досліджувати, аналізувати та вдосконалювати технологічні процеси автомобільного транспорту.

ФК11. Вміння виявляти об'єкти автомобільного транспорту для вдосконалення техніки та технологій.

ФК12. Вміння науково обґрунтовувати вибір матеріалів, обладнання та заходів для реалізації новітніх технологій на автомобільному транспорті

ФК13. Вміння оцінювати ризики при плануванні або впровадженні нових технологічних процесів у сфері автомобільного транспорту.

ФК14. Вміння грамотно здійснювати аналіз і синтез при вивченні технічних систем об'єктів автомобільного транспорту.

ФК15. Вміння вибирати та застосовувати на практиці методи дослідження, планування і проводити необхідні експерименти, інтерпретувати результати і робити висновки щодо оптимальності рішень, що приймаються у сфері виробництва, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту.

ФК16. Вміння використовувати закони і принципи інженерії за спеціалізацією, математичний апарат високого рівня для проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів, явищ і процесів у сфері автомобільного транспорту.

Структура курсу

№	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ) за формами навчання	Стислий зміст	Інструменти і завдання
1.	Основи теорії математичного моделювання - основні поняття і визначення.	денна 5,6/0/5,6 заочна 1,2/0/1,2	Місце і роль навчальної дисципліни в системі вищої освіти. Цілі, задачі і структура навчальної дисципліни. Зв'язок навчальної дисципліни з іншими дисциплінами. Ознайомлення із поняттями та алгоритмами моделювання автотранспортних систем. Теорія подоби і розмірностей. Основні етапи фізичного моделювання. Масштабні переходи. Роль математичного моделювання в техніці. Основні етапи математичного моделювання. Властивості математичних моделей. Теоретичні і емпіричні моделі. Імітаційна модуляція. Параметри випадкової величини Моделювання нормально розподілених випадкових величин Моделювання дискретних випадкових величин Моделювання безперервних випадкових величин Перевірка гіпотези про закон розподілу методом гістограм.	Участь в обговоренні на лекції. Опитування під час практичних занять. Індивідуальні завдання за варіантами.
2.	Методологія експериментальних досліджень.	денна 5,6/0/5,6 заочна 1,2/0/1,2	Помилки вимірів. Статистичні методи досліджень. Нормальний закон розподілу. Логарифмічно-нормальний закон розподілу. Закон розподілу Вейбула. Експонентний закон розподілу. Відшукування параметрів емпіричних формул. Метод найменших квадратів. Спрощений метод відшукування параметрів, що входять в емпіричні формули. Метод зворотних функцій. Метод відбору. Метод суперпозицій. Комбінація методу суперпозицій і методу відбору. Моделювання деяких спеціальних розподілів. Розподіл Пуассона. Моделювання нормального розподілу. Моделювання гамма-розподілу. Первинна обробка статистичних даних. Емпірична функція розподілу. Перевірка статистичних гіпотез. Перевірка гіпотези про вид розподілу.	Участь в обговоренні на лекції. Опитування під час практичних занять. Індивідуальні завдання за варіантами.
3.	Основні принципи оптимального планування експерименту.	денна 5,6/0/5,6 заочна 1,2/0/1,2	Планування експерименту. Традиційні методи експериментального дослідження. Функція відгуку. Послідовний і випадковий план експерименту. Вплив зовнішніх умов на експеримент. Вибір граничних умови факторів. Нормування рівнів факторів. Матриця планування експерименту. Початкові умови і їх вплив на досягнення заданого режиму. Оцінювання середнього значення вибіркової сукупності. Застосування теореми Чебишева. Оцінювання процентних відносин. Оцінювання дисперсії сукупності. Порівняння двох розподілів.	Участь в обговоренні на лекції. Опитування під час практичних занять. Індивідуальні завдання за варіантами.
4.	Математична модель загальних параметрів автомобіля.	денна 5,6/0/5,6	Рівняння витрати палива. Ефективний ККД двигуна. Механічні втрати на тертя. Конструктивні і експлуатаційні фактори.	Участь в обговоренні на лекції.

№	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ) за формами навчання	Стислий зміст	Інструменти і завдання
		заочна 1,2/0/1,2	Вплив маси перевезеного вантажу і опору дороги. Швидкість руху автомобіля. Математичні моделі витрати палива. Моделювання в умовах невизначеності описуваної з позиції нечітких множин. Моделювання в умовах стохастичної невизначеності. Моделювання Марковських випадкових процесів.	Опитування під час практичних занять. Індивідуальні завдання за варіантами.
5.	Основи математичної теорії прийняття оптимальних рішень.	денна 5,6/0/5,6 заочна 1,2/0/1,2	Екстремальні методи оптимізації. Визначення пропускної здатності доріг. Вибір оптимального керування руху автомашин. Лінійне і нелінійне програмування. Транспортне завдання лінійного програмування. Динамічне програмування. Теорія масового обслуговування. Сіткове планування і керування. Характеристика моделей керування запасами. Модель оптимального розміру замовлення. Модель оптимального розміру замовлення в припущенні, що одержання замовлення не миттєво. Модель оптимального розміру замовлення в припущенні, що допускається дефіцит продукту і пов'язана з ним упущений прибуток. Модель із урахуванням виробництва.	Участь в обговоренні на лекції. Опитування під час практичних занять. Тест. Індивідуальні завдання за варіантами.

Рекомендована література

1. Адлер Ю. П. Планування експерименту при пошуку оптимальних умов. / Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – М.: Наука, 1976. – 278 с.
2. Волков В.П., Подрігало М.А., Кравченко О.П., Міщенко В.М. Методологія наукових досліджень (на прикладах автомобільного транспорту): Навчальний посібник. - Луганськ, Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2009. –352 с.
3. Говорущенко Н.Я., Туренко О.М. Системотехніка транспорту (з прикладу автомобільного транспорту)// Часть1. -Харків.: РІО ХГАДТУ, 1998. -225 с.
4. Говорущенко Н.Я., Туренко О.М. Системотехніка транспорту (з прикладу автомобільного транспорту)// Часть2. -Харків: РІО ХГАДТУ, 1998. -219с.
5. Говорущенко Н.Я., Варфоломєєв В.Н. Технічна кібернетика транспорту /Навчальний посібник. - Харків: ХГАДТУ, 2001. - 271 с.
6. Карташов М. В. Імовірність, процеси, статистика : навч. посібник / М. В. Карташов – К.: Київський університет, 2008. – 504 с.
7. Махней О. В. Математичне моделювання: навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Супрун В. П., 2015. – 372 с.
8. Маценко В.Г. Математичне моделювання: навч. посібник. – Чернівці: Чернівецький національний ун-т, 2013. – 519 с..
9. Павленко П. М. Основи математичного моделювання систем і процесів: навч. посіб. – К: Книжкове вид-во НАУ, 2013. – 201 с.
10. Системний підхід і моделювання в наукових дослідженнях: підруч. / за заг. ред. М. П. Бутка. – К.: ЦУЛ, 2014. – 218 с.

Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Математичне моделювання в наукових дослідженнях автотранспортних систем та автоматизація розрахунків» (для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» усіх форм навчання) / Укл.: С.І.Шевченко, Є.В.Полупан. – Сєверодонецьк: СНУ ім. В. Даля, 2022. – 66с. електронне видання.
2. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Математичне моделювання в наукових дослідженнях автотранспортних систем та автоматизація розрахунків» (для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» усіх форм навчання) / Укл.: С.І.Шевченко, Є.В.Полупан. – Сєверодонецьк: СНУ ім. В. Даля, 2022. – 85 с. електронне видання.
3. Методичні вказівки до самостійного вивчення та виконання контрольної роботи з дисципліни «Математичне моделювання в наукових дослідженнях автотранспортних систем та автоматизація розрахунків» (для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» усіх форм навчання) / С.І.Шевченко, Є.В.Полупан.– Сєверодонецьк: СНУ ім. В. Даля, 2022. – 14 с. електронне видання.

Оцінювання курсу

За повністю виконані завдання студент може отримати визначену кількість балів:

Інструменти і завдання	Кількість балів
Участь в обговоренні	20
Тести	25
Індивідуальні завдання	25
Заліковий тест	30
Разом	100

Шкала оцінювання студентів

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90-100	A
82-89	B
74-81	C
64-73	D
60-63	E
35-59	FX
0-34	F

Політика курсу

Плагіат та академічна доброчесність:

Під час виконання завдань студент має дотримуватись політики академічної доброчесності. Запозичення мають бути оформлені відповідними посиланнями. Списування є забороненим.

Завдання і заняття:

Всі завдання, передбачені програмою курсу мають бути виконані своєчасно і оцінені в спосіб, зазначений вище. Аудиторні заняття мають відвідуватись регулярно. Пропущені заняття (з будь-яких причин) мають бути відпрацьовані з отриманням відповідної оцінки не пізніше останнього тижня поточного семестру. В разі поважної причини (хвороба, академічна мобільність тощо) терміни можуть бути збільшені за письмовим дозволом декана.

Студент може пройти певні онлайн-курси, які пов'язані з темами дисципліни, на онлайн-платформах. При поданні документу про проходження курсу студенту можуть бути зараховані певні теми курсу та нараховані бали за завдання.

Поведінка в аудиторії:

На заняття студенти вчасно приходять до аудиторії відповідно до діючого розкладу та обов'язково мають дотримуватися вимог техніки безпеки.

Під час занять студенти:

- не вживають їжу та жувальну гумку;
- не залишають аудиторію без дозволу викладача;
- не заважають викладачу проводити заняття.

Під час контролю знань студенти:

- є підготовленими відповідно до вимог даного курсу;
- розраховують тільки на власні знання (не шукають інші джерела інформації або «допомоги» інших осіб);
- не заважають іншим;
- виконують усі вимоги викладачів щодо контролю знань.