



Силабус навчальної дисципліни ОСНОВИ ТЕОРІЇ ЕКСПЕРИМЕНТУ

підготовки	магістрів
	(назва освітнього ступеня)
спеціальності	274 «Автомобільний транспорт»
	(назва спеціальності)
освітньо-професійної програми	
«Автомобільний транспорт»	
(назва освітньої програми)	

Статус дисципліни	Нормативна
Мова навчання	Українська
Факультет	Інформаційних технологій та механічної інженерії
Кафедра	Експлуатації та ремонту машин
Контакти кафедри	вул. Архітектора Олега Петрова 24а, каб. 503 (п'ятий поверх головного корпусу), (097) 267-34-24, lykholdii.oleksandr@pdaba.edu.ua
Викладачі-розробники	Волчок Денис Леонідович, кандидат технічних наук, доцент
Контакти викладачів	denys.l.volchok@pdaba.edu.ua
Розклад занять	https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/MEX/K5/ROZKLA D.HTML
Консультації	https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2023/03/Grafik-konsult-NPP-II-sem-2022-2023.pdf

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна є складовою частиною магістерської програми підготовки магістра автомобільного транспорту та дає змогу отримати прикладні навички використання методів, моделей та прийомів, що дозволяють планувати експеримент, проводити обробку та аналіз результатів. Надзвичайно важливою вимогою до сучасного фахівця є вміння сформулювати цілі дослідження, вірно проаналізувати результат використовуючи доступний математичний апарат.

	Години	Кредити	Семестр
			II
Всього за навчальним планом, з них:	135	4,5	135
лекції	38	-	30
лабораторні роботи	-	-	-
практичні заняття	8	-	8
Самостійна робота, у т.ч:	97	-	97
підготовка до аудиторних занять	15	-	15
підготовка до контрольних заходів	8	-	8
виконання курсового проекту або роботи	-	-	-
виконання індивідуальних завдань	-	-	-
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	44	-	44
підготовка до екзамену	30	-	30
Форма підсумкового контролю	-	-	екзамен

Мета вивчення дисципліни полягає у тому, щоб дати студентам теоретичні й практичні знання, необхідні для проведення експериментів і прийняття на їхній основі правильних рішень в області автотранспортного комплексу.

Завдання вивчення дисципліни – відповідно до освітньої програми «Автомобільний транспорт» підготовки магістрів автомобільного транспорту студенти повинні:

знати:

- сучасний рівень теоретичних знань проведення експериментів;
- методика та засоби експериментальних досліджень;
- математичне планування багатофакторного експерименту аналіз його результатів та пошук оптимальних рішень;

вміти:

- здійснювати математичне планування багатофакторного експерименту;
- аналізувати його результати та знайти оптимальне рішення із застосування ЕОМ;
- застосувати різні класи планів для отримання необхідної інформації.

Пререквізити дисципліни – вивчення навчальної дисципліни є засвоєння базових знань з дисциплін: «Вища математика», «Елементи розрахунків двигунів внутрішнього згоряння», «Теорія експлуатаційних властивостей автомобілів», «Основи технічної діагностики автомобілів», «Технічна експлуатація автомобілів» та «Основи експериментальних досліджень».

Постреквізити дисципліни – знання та вміння, придбані студентами після освоєння змісту дисципліни можуть бути використані при виконанні кваліфікаційної роботи, а також у професійній діяльності за фахом.

Компетентності:

Відповідно до освітньо-професійної програми СВО ПДАБА – 274мп-2022.

ЗК1. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК2. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел за допомогою сучасних інформаційних та комунікаційних технологій.

ЗК3. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК4. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК6. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.

ЗК8. Здатність до виконання дослідницької роботи з елементами наукової новизни.

ЗК10. Здатність застосовувати навички публічних, ділових і наукових комунікацій з використанням інформаційних технологій задля вирішення поставлених завдань.

ПК1. Вміння застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень в рамках спеціалізації.

ПК4. Здатність демонструвати розуміння ширшого міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів при вирішенні наукових та виробничих проблем у сфері автомобільного транспорту.

ПК9. Вміння науково обґрунтовувати вибір матеріалів, обладнання та заходів для реалізації новітніх технологій на автомобільному транспорті.

ПК11. 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.

Заплановані результати навчання:

Відповідно до освітньо-професійної програми СВО ПДАБА – 274мп-2022.

PH1. 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/недостатньої інформації та суперечливих вимог

PH14. Вміти демонструвати здатність до подальшого навчання у сфері автомобільного транспорту, інженерії та суміжних галузей знань, яке значною мірою є автономним та самостійним.

PH15. Вміти обирати необхідні методи та засоби досліджень, розробляти та аналізувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі об'єктів дослідження, що стосуються створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту.

PH18. Вміти проводити техніко-економічні розрахунки, порівняння та обґрунтування процесів проектування, конструювання, виробництва, ремонту, реновації, експлуатації об'єктів автомобільного транспорту, в тому числі, призначених для виконання бойових завдань.

PH21. Знати, розуміти, застосовувати методологію та методики проведення наукових досліджень та інтерпретації їх результатів.

PH22. Знати і розуміти особливості та можливості сучасних інформаційних технологій та їх застосування у наукових дослідженнях.

PH25. Знати та розуміти основні поняття і закони планування наукових досліджень в галузі автомобільного транспорту.

PH27. Знати фундаментальні розділи математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом, здатність використовувати математичні методи при моделюванні технічних систем.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Методологія експерименту					
Тема 1. Основні визначення й класифікація експериментів. Методологія експерименту	6	2			4
Тема 2. Основи теорії похибок вимірів	6	2			4
Тема 3. Виключення грубих похибок. Розрахунок мінімальної необхідної кількості вимірів	6	2			4
Тема 4. Визначення найбільшої похибки функції	6	2			4
Тема 5. Статистична похибка функції. Достовірність й відновлюваність результатів дослідів. Динамічні похибки	6	2			4
Тема 6. Апроксимація результатів експериментальних досліджень	6	2			4
Тема 7. Регресійний аналіз результатів експериментальних досліджень	6	2			4
Разом за змістовим модулем 1	42	14	-	-	28

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль2. Математичне планування					
Тема 8. Математичне планування експерименту. Повний факторний експеримент	7	2			5
Тема 9. Обробка і аналіз результатів повного факторного експерименту	9	2	2		5
Тема 10. Дробові факторні плани. Рівень значимості	7	2			5
Тема 11. Рандомізація умов експерименту	9	2	2		5
Тема 12. Плани другого порядку	7	2			5
Тема 13. Експериментальні методи пошуку оптимальних умов	9	2	2		5
Тема 14. Однофакторний дисперсійний аналіз	7	2			5
Тема 15. Метод рангової кореляції	8	2	2		4
Разом за змістовим модулем 2	63	16	8	-	39
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	135	30	8	-	97

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

№ з/п	Назва теми	Посилання
1	Основні визначення й класифікація експериментів. Методологія експерименту: рівні методів наукових досліджень, методи емпіричного дослідження, об'єкт і предмет дослідження, типові групи моделей, вимоги до факторів та вихідних параметрів.	осн [1-2] доп [1-6]
2	Основи теорії похибок вимірів: методи вимірювань, способи вимірювань, вимірювальні прилади та пристрої, вимірювання температури, силових параметрів, твердості, мікротвердості, частоти обертання, швидкості.	осн [1-2] доп [1-6]
3	Виключення грубих похибок. Розрахунок мінімальної й необхідної кількості вимірів: статистичний ряд, частота і довжина інтервалу, гістограма, ймовірність значень випадкової величини, закон розподілу випадкової величини, розподіл Стюдента.	осн [1-2] доп [1-6]
4	Визначення найбільшої похибки функції: логарифмування і диференціювання простих елементарних функцій, найбільші абсолютні і відносні похибки у визначенні показової функції, найбільші абсолютні і відносні похибки у визначенні натурального логарифма.	осн [1-2] доп [1-6]
5	Статистична похибка функції. Достовірність й відновлюваність результатів дослідів. Динамічні похибки: нормальний розподіл випадкової величини, середньоквадратична похибка середньо	осн [1-2] доп [1-7]

	арифметичного, критерій Бартлета, резонансна характеристика вимірювальної системи.	
6	Апроксимація результатів експериментальних досліджень: алгоритм апроксимації за типовими функціями, формули заміни змінних, рівняння вирівняної функції, метод середніх, апроксимація експериментальних даних у середовищі Excel.	осн [1-2] доп [1-7]
7	Регресійний аналіз результатів експериментальних досліджень; типи рівнянь для апроксимації регресивних залежностей, типові ділянки експериментальних графічних залежностей.	осн [1-2] доп [1-2]
8	Математичне планування експерименту. Повний факторний експеримент: вибір моделі, поліноміальні моделі, локальний області факторного простору, вибір основного рівня, інтервалів варіювання.	осн [1-2] доп [1-6]
9	Обробка і аналіз результатів повного факторного експерименту: кількість спостережень, статистичні таблиці критеріїв Кохрена, Фішера, Стюдента, відносна значущість кожного змінного фактора та їх взаємодій. фізична суть цих явищ.	осн [1-2] доп [1-7]
10	Дробові факторні плани. Рівень значимості: дробові факторні плани і кількість дослідів, матриця планування з роздільною здатністю IV, визначення спільних оцінок лінійних ефектів і взаємодій, система змішування оцінок.	осн [1-2] доп [1-2]
11	Рандомізація умов експерименту: джерела неоднорідності, апріорна інформація по джерелам неоднорідності, постановка задачі планування, таблиця випадкових чисел, розбивка матриць на блоки.	осн [1-2] доп [1-7]
12	Плани другого порядку: нелінійний вплив одного або декількох факторів, ядро плану другого порядку, параметри ортогональних і уніформ-ротатабельних планів, значення коефіцієнтів регресії.	осн [1-2] доп [1-7]
13	Експериментальні методи пошуку оптимальних умов: дослідження рівняння регресії на екстремум, метод випадкового пошуку, геометрична інтерпретація пошуку, метод симплекс-планування.	осн [1-2] доп [1-7]
14	Однофакторний дисперсійний аналіз: завдання дисперсійного аналізу, метод випадкової виборки, суть теоретичного значення критерію Фішера, перевірка умов рівності середніх арифметичних.	осн [1-2] доп [1-7]
15	Метод рангової кореляції: метод випадкового балансу, порівняння з методом експертних оцінок, побудова матриці випадкового балансу, перевірка її придатності, перевірка значущості виділених ефектів, аналіз отриманих даних.	осн [1-2] доп [1-7]

ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ (РОБОТИ)

Курсовий проєкт або курсова робота не передбачені.

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТА/АБО ГРУПОВИХ ЗАВДАНЬ

Індивідуальні та/або групові завдання не передбачені.

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Критерії оцінювання знань студентів з окремих змістових модулів

Номер модуля	Форма контролю	Кількість балів	Максим. кількість набраних балів
Змістовий модуль №1	Лекції (7 лекцій)		
	Присутність студента на лекції	2	14
	Самостійна робота (7 тем)		
	Конспект	8	56
	Контрольна робота (15 завдань у формі тестів)	2	30
	Разом за змістовим модулем №1		100
Змістовий модуль №2	Лекції (8 лекцій)		
	Присутність студента на лекції	2	16
	Практичні заняття (4 роботи)		
	Присутність студента на занятті	2	8
	Звіт	3	12
	Самостійна робота(8 тем)		
	Конспект	8	64
	Разом за змістовим модулем №2		100

Критерії оцінювання екзамену

Екзамен оцінюється, як письмова відповідь на білет.

Білет містить 2 теоретичних питання. Одне теоретичне питання оцінюється у 50 балів.

Критерії оцінювання теоретичного питання	
45-50 балів	повно та ґрунтовно розкрито теоретичне питання, при підготовці до екзамену використано не лише обов'язкову, а й додаткову літературу.
40-44 балів	в цілому розкрито теоретичне питання, однак не повно і допущенні деякі неточності. При підготовці до екзамену не використано на достатньому рівні обов'язкову літературу
35-39 балів	правильно визначена сутність питання, але розкрито не повністю, допущенні деякі незначні помилки, котрі не впливають на загальне розуміння питання
30-34 балів	правильно визначена сутність питання, але недостатньо або поверхово розкрито більшість окремих положень і допущенні при цьому окремі помилки, які частково впливають на загальне розуміння проблеми
20-29 балів	правильно визначена сутність питання, але недостатньо або поверхово розкрито більшість окремих положень і допущенні при цьому окремі помилки, які частково впливають на загальне розуміння проблеми
10 –19 балів	частково та поверхово розкриті лише окремі положення питання і допущенні при цьому певні суттєві помилки, котрі значно впливають на загальне розуміння питання
0 балів	теоретичне питання не виконано

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка контролю змістового модуля 1, змістового модуля 2 та оцінкою, отриманою під час складання екзамену.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і здобувача; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності. При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії. Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.

Передбачається систематичне відвідування здобувачами аудиторних занять, за винятком поважних причин. Проведення аудиторних занять та консультацій можливо в online формі з використанням MicrosoftOffice 365. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультацій викладача.

Пропущені заняття з поважної причини відпрацьовуються на наступному занятті шляхом додаткового опитування або тестування за темою пропущеного заняття. За відсутності документів, що підтверджують поважність причин пропуску занять, вважається, що пропуск занять здійснено без поважних причин. Відпрацювання пропущених практичних занять без поважної причини виконується в повному обсязі (година за годину), але не більше 4 годин за день у робочі дні та не більше 8 годин на день у вільний від навчання час, і у визначений термін відпрацювань пропущених занять відповідно до розкладу консультацій на кафедрі експлуатації та ремонту машин.

Здобувачі академії обов'язкове повинні дотримуватись академічної доброчесності та мають керуватися у своїй діяльності Кодексом академічної доброчесності Державного вищого навчального закладу «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» ПЛПМ 0812-001:2018, яким встановлено загальні моральні принципи та правила етичної поведінки.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів;
- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Здобувачі повинні дотримуватись Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у Придніпровській державній академії будівництва та архітектури.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Якщо здобувач має сумніви або непевність, що його дії або бездіяльність можуть порушити Кодекс академічної доброчесності Академії, він може звернутися за консультацією до Комісії з питань академічної доброчесності.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Ковальчук В. В., Моїсєєв Л. М. Основи наукових досліджень: навчальний посібник. – 5-е вид. – К.: Видавничий дім «Професіонал», 2008. – 230с.

2. Пилипчук М. І., Григор'єв А. С., Шостак В. В. Основи наукових досліджень. Підручник. – К.: Знання, 2007. – 270с.

Допоміжна

1. Лапач С.М. Теорія планування експериментів: навчальний посібник. К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 86 с.

2. Карпуков Л.М., Цинько Д.К. Основи теорії планування експерименту: методичні вказівки. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2014. – 49 с.

3. Liu B. Fuzzy random chance constrained programming. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*. Vol. 9, №5. 2001, 713–720

4. Liu B. Random fuzzy dependent - chance programming and its hybrid intelligent algorithm. *Information Science*. 2002. Vol. 141, no. 3-4, P. 259–271

5. Borel E. Probabilité et certitude. Paris : Presses Universitaires De France, 1956. 111 p.

6. Cox D.R., Reid N The Theory of the Design of Experiments. London: Chapman & Hall, 2000. 336 p.

7. Weber D., Skillings J. H. A First Course in the Design of Experiments. Boca Raton: CRC Press, 1999. 696p

6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

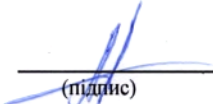
1. <https://www.desmos.com/calculator>

Розробник


(підпис)

(Денис ВОЛЧОК)

Гарант освітньої програми


(підпис)

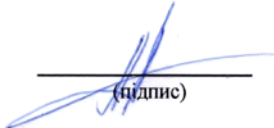
(Олександр ЛИХОДІЙ)

Силабус затверджено на засіданні кафедри
експлуатації та ремонту машин

(назва кафедри)

Протокол від « 28 » серпня 2023 року № 1.

Завідувач кафедри


(підпис)

(Олександр ЛИХОДІЙ)