



«Методологія наукових досліджень»

Силабус навчальної дисципліни

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Третій (аспірантський)
Галузь знань	13 – Механічна інженерія
Спеціальність	133 – Галузеве машинобудування
Освітня програма	«Галузеве машинобудування»
Статус освітнього компонента	Нормативний
Обсяг дисципліни	120 годин/ 4 кредита ЄКТС
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Форма навчання	Очна (денна)
Розклад занять	1 лекція і 1 практичне заняття що два тижні
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачі	к.т.н., доцент, Семінський Олександр Олегович, forstd@ukr.net , @mahnv_kpi
Розміщення курсу	http://ci.kpi.ua

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

З дисципліни «Методологія наукових досліджень» розпочинається нормативна частина підготовки докторів філософії. Матеріал цієї дисципліни використовується як основа при вивченні фахових освітніх компонентів і виконанні індивідуальної програми підготовки здобувачів.

Мета дисципліни полягає у оволодінні методами дослідження процесів у галузевому машинобудуванні, плануванні та організації експериментальних досліджень, визначення похибок вимірювання, достовірності та відтворюваності експериментів.

Дисципліна формує наступні **компетентності**:

- здатність до абстрактного мислення аналізу та синтезу;
- здатність до наукового пізнання, застосування здобутих знань у практичній діяльності на засадах загальної та спеціальної методології;
- здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для наукових досліджень;
- здатність до проведення аналітичної та експериментальної наукової діяльності; організації, планування та прогнозування результатів наукових досліджень.

До **програмних результатів навчання** після вивчення дисципліни належать:

- знання основних положень теорії похибок;

- знання принципів та закономірностей статистичного аналізу багаторазових вимірювань з випадковими похибками технологічних процесів;
- знання принципів планування експериментальних досліджень з максимальною інформативністю;
- вміння аналізувати вплив отриманих результатів на показники якості і властивості продукції;
- вміння розробляти математичні моделі на базі отриманих результатів.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна формує базис для вивчення інших навчальних дисциплін, необхідних для здобуття глибоких знань зі спеціальності і допомагає у забезпеченні наукової складової програми підготовки докторів філософії. Рівень підготовки здобувачів, необхідний для вивчення дисципліни визначається за результатами вступних випробувань.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Організація і проведення вимірювань, оцінка їх результатів.

Тема 2. Кореляція.

Тема 3. Планування експерименту.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Ентинзон И.Р. Теория ошибок: лекции / И.Р. Ентинзон. – К.: [б.в.], 2010. – 74 с.
2. Майборода Р.Є. Регресія / Р.Є. Майборода. – К.: ТВиМС, 2004. – 283 с.
3. Методологія наукових досліджень [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ»; уклад. А.Л. Концевой, І.М. Астрелін, С.А. Концевой. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,31 Мбайт). – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – Назва з екрана.
4. Назаренко Л.А. Планування і обробка результатів експерименту: конспект лекцій. — Харків: ХНАМГ, 2008. — 163 с.
5. Основи наукових досліджень [Електронний ресурс] / І.М. Астрелін, А.Л. Концевой, С.А. Концевой; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 11,38 Мбайт). – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 315 с. – Назва з екрана.
6. Томашевський О.В. Комп'ютерні технології статистичної обробки даних / О.В. Томашевський, В.П. Рисіков. – Запоріжжя: Запорізький національний технічний університет, 2015. — 175 с.

Додаткова література:

1. Адлер Ю.П. Введение в планирование эксперимента / Ю.П. Адлер – М.: Металлургия, 1968. — 158 с.
2. Бондарь А.Г. Планирование эксперимента при оптимизации процессов химической технологии / А.Г. Бондарь, Г.А. Статюха, И.А. Потяженко. – К.: Вища школа, 1980. — 264 с.
3. Гайдышев И. Анализ и обработка данных / И. Гайдышев. — СПб.: Питер, 2001. — 750 с.
4. Грановский В.А. Методы обработки экспериментальных данных при измерениях / В.А. Грановский, Т.Н. Сирия. – М.: Энергоатомиздат, 1990. — 288 с.

5. Демиденко Е.З. Линейная и нелинейная регрессии / Е.З. Демиденко. – М.: Финансы и статистика, 1981. — 304 с.

6. Джонсон Н. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке. Методы планирования эксперимента / Н. Джонсон, Ф. Лион. – М.: Мир, 1981. — 517 с.

7. Зедгинидзе И.Г. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем / И.Г. Зедгинидзе – М.: Наука, 1976. — 390 с.

8. Радченко С.Г. Формализованные и эвристические решения в регрессионном анализе: монография / С.Г. Радченко. – К.: Корнійчук, 2015. - 235 с.

9. Тейлор Дж. Введение в теорию ошибок / Дж. Тейлор. — М.: Мир, 1985. — 272 с.

10. Черемних Є.В. Теорія планування експерименту та приклади її застосування: навчальний посібник / Є.В. Черемних, Т.М. Сало. - Львів: Видавництво Національного університету "Львівська Політехніка", 2005. - 148 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Календарно-тематичний план

Тиждень	Зміст навчальної роботи	СРС (94 години за навчальним планом)
Тема 1. Організація і проведення вимірювань, оцінка їх результатів.		
1, I тиждень	Лекція 1. Організація вимірювань, як складова методики проведення експерименту. Найкраща оцінка параметра. Точність вимірювань. Прямі і непрямі вимірювання. Похибки та їх види.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
2, II тиждень	Лекція 2. Статистичний аналіз похибок випадкових похибок. Нормальне розподілення. Закон розподілення похибок. Правило трьох сігм. Відкидання даних. Критерій Шовене.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
3, I тиждень	Практичне заняття 1. Обчислення статистичних величин.	Опрацювання тематики заняття. Проведення обчислень за дослідними даними.
4, II тиждень	Лекція 3. Оцінювання результатів експериментальних досліджень. Розподілення Стюдента, критерії Фішера, Кохрена, хі-квадрат. Практичні аспекти їх застосування.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
5, I тиждень	Практичне заняття 2. Статистична перевірка гіпотез. Визначення довірчих інтервалів. Перевірка відтворюваності дослідів.	Опрацювання тематики заняття. Відпрацювання проведення розрахунків і аналіз результатів.
6, II тиждень	Лекція 4. Метод найменших квадратів та його практичне застосування.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.

<i>Тиждень</i>	<i>Зміст навчальної роботи</i>	<i>СРС (94 години за навчальним планом)</i>
7, I тиждень	Практичне заняття 3. Одержання аналітичних залежностей з використанням методу найменших квадратів. Визначення параметрів залежностей.	Опрацювання тематики заняття. Відпрацювання проведення розрахунків на реальних прикладах і аналіз їх результатів.
Тема 2. Кореляція.		
8, II тиждень	Лекція 5. Парна кореляція. Кореляція з багатьма змінними. Нелінійна кореляція. Множинна регресія.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
9, I тиждень	Практичне заняття 4. Приклади застосування теорії кореляції для вирішення практичних задач галузевого машинобудування..	Опрацювання тематики заняття. Відпрацювання проведення розрахунків на реальних прикладах і аналіз їх результатів.
Тема 3. Планування експерименту.		
11, I тиждень	Лекція 6 Параметр оптимізації. Фактори. Вибір моделі. Повний факторний експеримент. Зменшення кількості дослідів. Дробовий факторний експеримент та особливості його планування.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
10, II тиждень	Практичне заняття 5. Побудова матриць повного факторного експерименту та визначення коефіцієнтів рівнянь.	Опрацювання тематики заняття. Відпрацювання проведення розрахунків на реальних прикладах і аналіз їх результатів.
12, II тиждень	Практичне заняття 6. Побудова матриць дробового факторного експерименту та визначення коефіцієнтів одержаних рівнянь. Перевірка значущості коефіцієнтів.	Опрацювання тематики заняття. Відпрацювання проведення розрахунків на реальних прикладах і аналіз їх результатів.
13, I тиждень	Залікове заняття. Презентація аспірантами можливостей вивчених методів у рамках тематик дисертаційних досліджень.	Підготовка до залікового заняття.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Види самостійної роботи вказані в таблиці в п.5, відповідно до навчальних тижнів та запланованих навчальних занять. Протягом вивчення дисципліни аспіранти опрацьовують викладений матеріал з урахуванням особливостей тематик своїх дисертаційних досліджень і напрацьовують методики їх проведення.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог до аспірантів:

- **правила відвідування занять** – відвідування занять усіх видів (лекції, практичні заняття) - обов'язкове як при навчанні в аудиторіях, так і при дистанційному режиму навчання. В останньому випадку заняття проводяться в режимі Zoom-конференцій і аспіранти їх «відвідують» під'єднуючись за наданими викладачами посиланнями;

- **правила поведінки на заняттях** – не заважати зайвою діяльністю, розмовами (у тому числі телефоном) іншим аспірантам слухати лекції або працювати на практичних заняттях. В аудиторіях та при дистанційному навчанні вдома дотримуватись правил техніки безпеки;

- **правила зарахування практичних занять і нарахування балів за їх виконання** – викладач оцінює роботу аспіранта під час заняття, якість і своєчасність представлення результатів виконання завдання;

- **правила захисту індивідуальних завдань** – презентації можливостей вивчених методів у рамках тематик дисертаційних досліджень проводяться на останньому з практичних занять із обов'язковим обговоренням представлених результатів;

- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів** – заохочувальні бали не передбачені; по 3 штрафних бали нараховується за відсутність на занятті без поважної причини, при невчасному виконанні практичних завдань або невчасному представленні презентації;

- **політика дедлайнів та перескладань:**

1) здача і оцінювання результатів виконання усіх завдань відбувається виключно під час аудиторних занять;

2) перескладання екзамену здійснюються за графіком, встановленим на рівні університету у терміни, визначені викладачем і повідомлені аспірантам при оголошенні рейтингових балів;

- **політика щодо академічної доброчесності** – аспіранти зобов'язані дотримуватись положень Кодексу честі та вимог академічної доброчесності під час освітнього процесу.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: оцінювання роботи на практичних заняттях (виконання завдань на кожному із занять оцінюється до 6 балів, максимум за всі практичні заняття становить 36 балів), підготовка і презентація проекту за темою дослідження оцінюється максимально у 24 бали.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр на 7-8 та 14-15 тижнях як моніторинг поточного стану виконання вимог Силабусу - аспірант отримує «задовільно» під час першого та другого календарного контролю, якщо його поточний рейтинг складає не менше за 0,5 від максимальної кількості балів, можливої на момент контролю.

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену, що складається з двох частин: письмової і усної. Письмова частина передбачає відповідь на два питання (одне теоретичне, друге – практичне). Питання сформульовані у білетах. Теоретичне питання оцінюється у 10 балів максимум, практичне питання оцінюється у 20 балів максимум. Друга частина полягає в усному опитуванні за тематикою курсу, пов'язаною із питаннями у білеті. Друга частина оцінюється у 10 балів максимум. Сумарна максимальна кількість балів, яку можна одержати за складання екзамену дорівнює 40.

Умови допуску до семестрового контролю:

- допуск до складання екзамену можливий тільки у разі успішних відпрацювання всіх практичних занять і проведення презентації за тематикою дослідження;

- аспіранти, які протягом семестру отримали сумарний рейтинговий бал < 25 до складання екзамену не допускаються.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре

74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перескладання проводиться за «м'якою» схемою (зі збереженням балів, набраних протягом семестру). При цьому за кожне перескладання нараховується 6 штрафних балів.

Силабус навчальної дисципліни:

Складено доцентом кафедри МАХНВ, к.т.н., доцентом Семінським Олександром Олеговичем.

Затверджено на засіданні кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв (протокол № 19 від 17 травня 2023 р.)

Ухвалено методичною комісією інженерно-хімічного факультету (протокол № 10 від 26 травня 2023 р.)