



Організація науково-інноваційної діяльності

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Третій (освітньо-науковий) рівень</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>G9 Прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>Динаміка і міцність машин</i>
Статус дисципліни	<i>Обов'язкова дисципліна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/очна(вечірня)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів (150 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	<i>30 год. – лекцій, 14 год. – практичних, 106 год. – самостійна робота</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: проф, д.т.н., Шукаєв Сергій Миколайович, s.shukayev@kpi.ua Практичні: к.т.н., доцент, Лавренко Ярослав Іванович, lavrenko.iaroslav@gmail.com
Профіль викладача	Лектор: http://mmi-dmm.kpi.ua/index.php/ua/vikladachi-kafedri/31-shukaev-sergij-mikolajovich.htm
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс: https://classroom.google.com/c/NzU1MDk0MT

Програма навчальної дисципліни

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

Мета дисципліни.

Мета навчальної дисципліни «Організація науково-інноваційної діяльності» полягає у здобутті аспірантами базових знань з методології, методики наукових досліджень, організації наукової та інноваційної діяльності для забезпечення їхньої професійної соціалізації як дослідників та здатності розв'язувати комплексні проблеми в галузі механічної інженерії.

Поряд з лекціями передбачається проведення практичних занять, що охоплюють всі основні розділи курсу. Вирішальне значення має самостійна робота студентів, яка включає в себе вивчення лекційного матеріалу та рекомендованої літератури, оволодіння методикою теоретичних, експериментальних і науково-практичних досліджень.

Предмет дисципліни.

Навчальна дисципліна «Організація науково-інноваційної діяльності» вивчає комплекс взаємопов'язаних систем, з яких складається організація науково-інноваційної діяльності та формування ефективних стратегій з підвищення якості та інноваційної складової наукових досліджень у галузі механічної інженерії.

Під час навчання з дисципліни «Організація науково-інноваційної діяльності» застосовуються:

- метод проблемно-орієнтованого навчання;
- стратегія активного навчання, за якою зв'язок педагога з аспірантами здійснюється за допомогою опитувань, самостійних, контрольних робіт, тестів тощо;
- особистісно-орієнтовані розвиваючі технології, засновані на активних формах і методах навчання (командна робота (team-based learning), парна робота (think-pair-share), метод мозкового штурму, тощо);
- евристичні методи (методи створення ідей, методи вирішення творчих завдань, методи активізації творчого мислення).

Програмні результати навчання:

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Організація науково-інноваційної діяльності» студенти зможуть:

- 1) розуміти та використовувати методи організації науково-інноваційної діяльності у галузі механічної інженерії;
- 2) знати започаткування, планування, реалізацію та коригування послідовного процесу ґрунтового наукового дослідження;
- 3) уміти виконувати критичний аналіз, оцінку і синтез нових та комплексних ідей у науково-інноваційній діяльності;
- 4) уміти здійснювати пошук та узагальнення інформації з питань організації науково-інноваційної діяльності;

Відповідність результатів навчання до компетентностей у стандарті вищої освіти можна переглянути у Додатку 1 «Програмні результати навчання (розширена форма)».

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

Дисципліна «Організація науково-інноваційної діяльності» має міждисциплінарний характер. За структурно-логічною схемою програми підготовки доктора філософії дисципліна «Організація науково-інноваційної діяльності» тісно пов'язана з дисциплінами загальної та професійної підготовки: «Філософські засади наукової діяльності», «Методи проектування і розрахунку машин і конструкцій», «Надійність машин і конструкцій», та інші вибіркові дисципліни.

Отримані практичні навички та засвоєні теоретичні знання під час вивчення навчальної дисципліни «Організація науково-інноваційної діяльності» можна використовувати у подальшому під час опанування навчальних дисциплін з вибіркових дисциплін освітньо-професійної програми «Механічна інженерія».

Необхідні навички:

1. Застосування методів організації науково-інноваційної діяльності;
2. Започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтового

наукового дослідження;

3. Здійснення критичного аналізу, оцінки і синтезу нових та комплексних ідей у науково-інноваційній діяльності;
4. Здійснення пошуку та узагальнення інформації з питань організації науково-інноваційної діяльності.

3. Зміст навчальної дисципліни

Програмні результати навчання, контрольні заходи та терміни виконання оголошуються аспірантам на першому занятті.

№ з/п	Тема	Основні завдання	
		Контрольний захід	Термін виконанн
Розділ 1. Загальні положення організації науково-інноваційної діяльності			
1	Тема 1.1. Предмет та мета курсу Підготовка в аспірантурі КПП ім. Ігоря Сікорського Структура і зміст етапів наукового дослідження	Опитування за темою заняття, домашня робота	1-й тиждень
2.	Тема 1.2. Публікаційна стратегія науковця Пошук і аналіз науково-технічної інформації. Наукометричні показники. Бізнес моделі журналів. Хижацьки видання. Відкритий доступ. Відкрита наука.	Опитування за темою заняття, домашня робота	2-й тиждень
3.	Тема 1.3. Формулювання теми наукових досліджень Поняття наукової проблеми, визначення об'єкта і предмета дослідження, формулювання мети, завдань і програми наукового дослідження	Опитування за темою заняття, домашня робота	3-й тиждень
4.	Тема 1.4. Підготовка наукових публікацій Поради з написання наукової статті. Оформлення бібліографічних посилань.	Опитування за темою заняття, домашня робота	4-й тиждень
5.	Тема 1.5. Використання штучного інтелекту в наукових дослідженнях. Політика використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПП ім. Ігоря Сікорського. Сервіси штучного інтелекту: ChatGPT, Microsoft Copilot та ін.	Опитування за темою заняття, домашня робота	5-й тиждень
6.	Тема 1.6. Методи наукового пізнання. Поняття наукового методу та методології.	Опитування за темою заняття, домашня робота	6-й тиждень

Розділ 2. Статистичні методи дослідження залежностей			
7.	Тема 2.1. Кореляційний аналіз. Зв'язок між двома випадковими величинами. Вибірковий коефіцієнт кореляції. Вибірковий коефіцієнт детермінації. Перевірка значущості вибіркового коефіцієнта кореляції.	Опитування за темою заняття, домашня робота	7-й тиждень
8.	Тема 2.2. Елементи регресійного аналізу. Математична модель об'єкта. Визначення експериментальних залежностей за методом найменших квадратів. Лінійна регресія від одного фактору. Нелінійна регресія від одного фактору.	Опитування за темою заняття, домашня робота	8-й тиждень
9.	Тема 2.3. Множинна лінійна регресія Множинна лінійна регресія. Векторно-матрична форма представлення рівнянь методу найменших квадратів.	Опитування за темою заняття, домашня робота	9-й тиждень
10.	Тема 2.4. Статистичний аналіз рівняння регресії Загальні положення регресійного аналізу. Первинна статистична обробка результатів випробувань. Перевірка значущості коефіцієнтів регресії. Перевірка адекватності моделі. Інтерпретація моделі в термінах об'єкта дослідження.	Опитування за темою заняття, домашня робота	10-й тиждень
Розділ 3. Елементи теорії планування експерименту			
11.	Тема 3.1. Основні поняття та визначення. Об'єкт досліджень. Функція відгуку, вимоги до відгуків. Фактори, вимоги до факторів. Критерії оптимальності плану експерименту.	Опитування за темою заняття, домашня робота	10-й тиждень
12	Тема 3.2. Повний факторний експеримент типу 2^k. Властивості повного факторного експерименту типу 2^k . Кодування змінних.	Опитування за темою заняття, домашня робота	11-й тиждень
13	Тема 3.3. Дробовий факторний експеримент. Дробовий факторний експеримент 2^{k-p} . Визначальні контрасти і генеруюче співвідношення. Ділення плану експерименту на блоки.	Опитування за темою заняття, домашня робота	12-й тиждень

14	Тема 3.5. Багатофакторні регулярні плани. Типи регресійних моделей. Умова пропорційності частот. Формули для обчислення ортогональних контрастів. Структурна група коефіцієнтів математичної моделі повного факторного експерименту.	Опитування за темою заняття, домашня робота	13-й тиждень
Розділ 4. Експериментальні методи пошуку оптимальних умов			
15	Тема 4.1. Круте сходження поверхнею відгуку	Опитування за темою заняття	14-й тиждень
16	Тема 4.2. Лінійне програмування	Опитування за темою заняття	15-й тиждень

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Постанова кабінету міністрів України від 12.01.2022 №44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії». Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-i120122-44>
2. Методологія наукових досліджень [Текст]: навч. посіб./ В.С. Антонюк, Л.Г. Полонський, В.І. Аверченко, Ю.А. Малахов. – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 276 с. Режим доступу: http://kafvp.kpi.ua/?mbdb_book=metodologija-naukovih-doslidzhen-2
3. Важинський С.Е., Щербак Т.І. Методика та організація наукових досліджень : Навч. посіб. /С. Е. Важинський, Т.І. Щербак. – Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 260 с. ISBN 978-966-698-223-3 Режим доступу: <https://nuczu.edu.ua/sciencearchive/Articles/gornostal/vajinskii%20posibnyk.pdf>
4. Кушлик-Дивульська, О. І. Теорія ймовірностей та математична статистика [Електронний ресурс] : навчальний посібник / О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабалюк ; НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського». – Електронні текстові дані (1 файл: 2,1 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2016. – 212 с. – Назва з екрана. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/18378>
5. MONTGOMERY, Douglas C.; PECK, Elizabeth A.; VINING, G. Geoffrey. Introduction to linear regression analysis. John Wiley & Sons, 2021. https://sutlib2.sut.ac.th/sut_contents/H133678.pdf
6. MONTGOMERY, Douglas C. Design and analysis of experiments. John Wiley & Sons, 2017. [http://faculty.business.utsa.edu/manderso/STA4723/reading s/Douglas-C.- Montgomery-Design-and-Analysis-of-Experiments-Wiley-2012.pdf](http://faculty.business.utsa.edu/manderso/STA4723/reading%20s/Douglas-C.-Montgomery-Design-and-Analysis-of-Experiments-Wiley-2012.pdf)

Додаткова література:

1. Методичні вказівки до вивчення дисципліни "Основи наукових досліджень"/ Уклад. Шукаєв С.М., Гладський М.М. - К.: ІВЦ „Видавництво «Політехніка»”, 2003. – 56 с.
2. Горват А.А., Молнар О.О., Мінкович В.В. Методи обробки експериментальних даних з використанням MS Excel: Навчальний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ “Говерла”, 2019. – 160 с.: іл. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/47337>
3. FEIN, Erich C., et al. Statistics for research students. Darling Heights, Australia: University of Southern Queensland, 2022. <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi75/0056347.pdf>
4. ANTONY, Jiju. Design of experiments for engineers and scientists. Elsevier, 2023. https://www.researchgate.net/profile/Cahyono-St/publication/362080058_Design_of_Experiments_for_Engineers_and_Scientists_SECOND_EDITION/links/62d5aa0ec59ce7545942cf1c/Design-of-Experiments-for-Engineers-and-Scientists-

SECOND-EDITION.pdf

5. Сосєдко К. Науково-публікаційне середовище: рецензовані журнали проти хижацьких / Наука та метрика (2021) [Online]. Режим доступу: <https://nim.media/articles/naukovo-publikatsiynе-seredovishche-retsenzovani-zhurnali-proti-khizhatskikh>

6. Budapest Open Access Initiative (2010) [Online]. Режим доступу: <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/> (in English).

7. Наказ №НОН337/2022 «Про затвердження та реалізацію Політики відкритої науки в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/51235>

8. Ingrassia T. Authors' guide / Tony Ingrassia, Karl-Heinz Schwalbe // Engineering Fracture Mechanics. – 2007. – Vol. 74, № 16. – P. 2465-2470.
<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00137944/74/16>

9. Політика використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПІ ім. Ігоря Сікорського: https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/polityka-vykorystannia-shtuchnogo-intelektu_2023.pdf

10. Мовчан А.П. Навчальний посібник: Методи статичної оптимізації. Навч. посіб. / Мовчан А.П., Степанець О.В. — К.: НТУУ «КПІ», 2012. — 138 с. Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23153/1/Metody_statychnoi_optymizatsii.pdf

Для викладання лекційного матеріалу та самостійної роботи студентів застосовується дистанційний ресурс: <https://classroom.google.com/c/NzU1MDk0MTgyOTUx>

Навчальний контент

1. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	Разом	Лекції	Практичні	Лабораторні	Інд. заняття	СРС
Розділ 1. Загальні положення організації науково-інноваційної діяльності						
Тема 1.1. Предмет та мета курсу Підготовка в аспірантурі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Структура і зміст етапів наукового дослідження	9	2	-	-	-	7
Тема 1.2. Публікаційна стратегія науковця. Пошук і аналіз науково-технічної інформації. Наукометричні показники. Бізнес моделі журналів. Хижацьки видання. Відкритий доступ. Відкрита наука.	9	2	-	-	-	7
Тема 1.3. Формулювання теми наукових досліджень Поняття наукової проблеми, визначення об'єкта і предмета дослідження, формулювання мети, завдань і програми наукового дослідження	9	2	-	-	-	7
Тема 1.3. Підготовка наукових публікацій Поради з написання наукової статті. Оформлення бібліографічних посилань.	9	2	-	-	-	7

Тема 1.5. Використання штучного інтелекту в наукових дослідженнях. Політика використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПІ ім. Ігоря Сікорського. Сервіси штучного інтелекту: ChatGPT, Microsoft Copilot, PDF to CHAT та ін.	8	2	-	-	-	6
Тема 1.6. Методи наукового пізнання. Поняття наукового методу та методології.	8	2	-	-	-	6
Розділ 2. Статистичні методи дослідження залежностей						
Тема 2.1. Кореляційний аналіз. Зв'язок між двома випадковими величинами. Вибірковий коефіцієнт кореляції. Вибірковий коефіцієнт детермінації. Перевірка значущості вибіркового коефіцієнта кореляції.	11	2	2	-	-	7
Тема 2.2. Елементи регресійного аналізу. Математична модель об'єкта. Визначення експериментальних залежностей за методом найменших квадратів. Лінійна регресія від одного фактору. Нелінійна регресія від одного фактору.	11	2	2	-	-	7
Тема 2.3. Множинна лінійна регресія Множинна лінійна регресія. Векторно-матрична форма представлення рівнянь методу найменших квадратів.	11	2	2	-	-	7
Тема 2.4. Статистичний аналіз рівняння регресії Загальні положення регресійного аналізу. Первинна статистична обробка результатів випробувань. Перевірка значущості коефіцієнтів регресії. Перевірка адекватності моделі. Інтерпретація моделі в термінах об'єкта дослідження.	9	-	2	-	-	7
Розділ 3. Елементи теорії планування експерименту						
Тема 3.1. Основні поняття та визначення. Об'єкт досліджень. Функція відгуку, вимоги до відгуків. Фактори, вимоги до факторів. Критерії оптимальності плану експерименту.	9	2	-	-	-	7
Тема 3.2. Повний факторний експеримент 2^k. Властивості повного факторного експерименту типу 2^k . Кодування змінних.	11	2	2	-	-	7
Тема 3.3. Дробовий факторний експеримент. Дробовий факторний експеримент 2^{k-p} . Визначальні контрасти і генеруюче співвідношення. Ділення плану експерименту на блоки.	11	2	2	-	-	7

Тема 3.4. Багатофакторні регулярні плани. Типи регресійних моделей. Умова пропорційності частот. Формули для обчислення ортогональних контрастів. Структурна група коефіцієнтів математичної моделі повного факторного експерименту.	11	2	2	-	-	7
Розділ 4. Експериментальні методи пошуку оптимальних умов						
Тема 4.1. Круте сходження поверхнею відгуку	8	2	-	-	-	6
Тема 4.2. Лінійне програмування	6	2	-	-	-	4
Всього годин	150	30	14	-	-	106

Рекомендації щодо засвоєння навчальних занять (у формі деталізованого опису кожного заняття та запланованої роботи):

Аудиторні заняття

№ з/п	Теми аудиторних занять	Кількість
1	Лекція 1. Предмет та мета курсу <i>Заплановано:</i> Підготовка в аспірантурі КПІ ім. Ігоря Сікорського Структура і зміст етапів наукового дослідження <i>Тема СРС:</i> Наука і наукові дослідження. <i>Рекомендовано:</i> Розділ 4. Наукова інформація. Методологія наукових досліджень [Текст]: навч. посіб./ В.С. Антонюк, Л.Г. Полонський, В.І. Аверченко, Ю.А. Малахов. – К.: НТУУ «КПІ», 2015.-276 с. http://kafvp.kpi.ua/?mbdb_book=metodologija-naukovih-doslidzen-2	2
2	Лекція 2. Публікаційна стратегія науковця <i>Заплановано:</i> Пошук і аналіз науково-технічної інформації. Наукометричні міжнародні бази даних Web of Science Core Collection WoS(CC) та SciVerse Scopus. Бізнес моделі журналів. Як розпізнати хижацьки видання? Відкритий доступ. Відкрита наука. <i>Тема СРС:</i> Формування переліку журналів, в яких публікують статті з прикладної механіки. <i>Рекомендовано:</i> Політика відкритої науки в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Додаток 1 до наказу «Про затвердження та реалізацію Політики відкритої науки в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Наказ №НОН337/2022 від 30.11.2022 https://ela.kpi.ua/handle/123456789/51235	2
3	Лекція 3. Формулювання теми наукових досліджень <i>Заплановано:</i> Поняття наукової проблеми, визначення об'єкта і предмета дослідження, формулювання мети, завдань і програми наукового дослідження <i>Тема СРС:</i> Формулювання об'єкта і предмета дослідження. <i>Рекомендовано:</i> Важинський С.Е., Щербак Т.І. Методика та організація наукових досліджень : Навч. посіб. /С. Е. Важинський, Т.І. Щербак. – Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 260 с. ISBN 978-966-698-223-3 ст. 15 – 19.	2

4	Лекція 4. Підготовка наукових публікацій <i>Заплановано:</i> Оформлення і структура наукової статті. Бібліографічні посилання. <i>Тема СРС:</i> Оформлення результатів досліджень у вигляді наукових робіт. <i>Рекомендовано:</i> Schwalbe K. Інструкція з написання наукової статті / Schwalbe K., Ingraffea T. // Морфологія. — 2013. — Том 7. — № 1. С. 96 -100. http://morphology.dma.dp.ua/issue/view/8539	2
5	Лекція 5. Використання штучного інтелекту в наукових дослідженнях. <i>Заплановано:</i> Політика використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПІ ім. Ігоря Сікорського. Сервіси штучного інтелекту: ChatGPT, Microsoft Copilot, PDF to CHAT та ін. <i>Тема СРС:</i> Навести приклади застосування ШІ у власній дослідницькій роботі. <i>Рекомендовано:</i> Політика використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПІ ім. Ігоря Сікорського: https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/polityka-vykorystannia-shtuchnogo-intelektu_2023.pdf	2
6	Лекція 6. Методи наукового пізнання. <i>Заплановано:</i> Наукове дослідження як основна форма наукової діяльності. Науковий метод та методологія. Загально-логічні методи, методи емпіричного пізнання і методи теоретичного пізнання. <i>Тема СРС:</i> Навести приклади застосування різних методів наукового пізнання у дослідженнях за темою дисертації. <i>Рекомендовано:</i> Важинський С.Е., Щербак Т.І. Методика та організація наукових досліджень : Навч. посіб. /С. Е. Важинський, Т.І. Щербак. – Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 260 с. ISBN 978-966-698-223-3 Режим доступу: https://nuczu.edu.ua/sciencearchive/Articles/gornostal/vajinskii%20posibnyk.pdf	2
7	Лекція 7. Кореляційний аналіз. <i>Заплановано:</i> Зв'язок між двома випадковими величинами. Вибірковий коефіцієнт кореляції. Вибірковий коефіцієнт детермінації. Перевірка значущості вибіркового коефіцієнта кореляції. <i>Тема СРС:</i> Перевірка значущості вибіркового коефіцієнта кореляції. <i>Рекомендовано:</i> MONTGOMERY, Douglas C.; PECK, Elizabeth A.; VINING, G. Geoffrey. Introduction to linear regression analysis. John Wiley & Sons, 2021. . https://sutlib2.sut.ac.th/sut_contents/H133678.pdf	2
8	Лекція 8. Елементи регресійного аналізу <i>Заплановано:</i> Математична модель об'єкта. Визначення експериментальних залежностей за методом найменших квадратів. Лінійна регресія від одного фактору. Нелінійна регресія від одного фактору. <i>Тема СРС:</i> Побудова лінійної регресії від одного фактору. <i>Рекомендовано:</i> MONTGOMERY, Douglas C.; PECK, Elizabeth A.; VINING, G. Geoffrey. Introduction to linear regression analysis. John Wiley & Sons, 2021. https://sutlib2.sut.ac.th/sut_contents/H133678.pdf	2

9	Лекція 9. Множинна лінійна регресія <i>Заплановано:</i> Множинна лінійна регресія. Векторно-матрична форма представлення рівнянь методу найменших квадратів. <i>Тема СРС:</i> Побудова лінійної регресії від двох факторів. <i>Рекомендовано:</i> MONTGOMERY, Douglas C.; PECK, Elizabeth A.; VINING, G. Geoffrey. Introduction to linear regression analysis. John Wiley & Sons, 2021. https://sutlib2.sut.ac.th/sut_contents/H133678.pdf	2
10	Лекція 10. Планування багатофакторних експериментів <i>Заплановано:</i> Основні поняття та визначення математичної теорії планування експерименту. Концепція «чорної скрині». Об'єкт дослідження. Функція відгуку. Вимоги до відгуків. Фактори, вимоги до факторів. Критерії оптимальності плану експерименту. <i>Тема СРС:</i> Експериментальні дослідження <i>Рекомендовано:</i> MONTGOMERY, Douglas C. Design and analysis of experiments. John wiley & sons, 2017. http://faculty.business.utsa.edu/manderso/STA4723/readings/Douglas-C.-Montgomery-Design-and-Analysis-of-Experiments-Wiley-2012.pdf	2
11	Лекція 11. Повний факторний експеримент 2^k <i>Заплановано:</i> Властивості повного факторного експерименту типу 2^k. Кодування змінних. <i>Тема СРС:</i> Побудувати повний план факторного експерименту типу 2^k для умов дисертаційної роботи <i>Рекомендовано:</i> MONTGOMERY, Douglas C. Design and analysis of experiments. John wiley & sons, 2017.	2
12	Лекція 12. Дробовий факторний експеримент. <i>Заплановано:</i> Дробовий факторний експеримент 2^{k-p}. Визначальні контрасти і генеруюче співвідношення. Ділення плану експерименту на блоки. <i>Тема СРС:</i> Побудувати план дробового факторного експерименту типу 2^{k-p} для умов дисертаційної роботи <i>Рекомендовано:</i> MONTGOMERY, Douglas C. Design and analysis of experiments. John wiley & sons, 2017. http://faculty.business.utsa.edu/manderso/STA4723/readings/Douglas-C.-Montgomery-Design-and-Analysis-of-Experiments-Wiley-2012.pdf	2
13	Лекція 13. Багатофакторні регулярні плани. <i>Заплановано:</i> Типи регресійних моделей. Умова пропорційності частот. Формули для обчислення ортогональних контрастів. Структурна група коефіцієнтів математичної моделі повного факторного експерименту. <i>Тема СРС:</i> Записати структурну групу коефіцієнтів математичної моделі для повного факторного експерименту дисертаційної роботи. Записати відповідне рівняння регресії. <i>Рекомендовано:</i> MONTGOMERY, Douglas C. Design and analysis of experiments. John wiley & sons, 2017. http://faculty.business.utsa.edu/manderso/STA4723/readings/Douglas-C.-Montgomery-Design-and-Analysis-of-Experiments-Wiley-2012.pdf	2

14	Лекція 14. Експериментальні методи пошуку оптимальних умов <i>Заплановано:</i> Круте сходження поверхнею відгуку <i>Рекомендовано:</i> Мовчан А.П. Навчальний посібник: Методи статичної оптимізації. Навч. посіб. / Мовчан А.П., Степанець О.В. — К.: НТУУ «КПІ», 2012. — 138 с. Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23153/1/Metody_statychnoi_optymizatsii.pdf	2
15	Лекція 15. Експериментальні методи пошуку оптимальних умов <i>Заплановано:</i> Лінійне програмування <i>Рекомендовано:</i> Мовчан А.П. Навчальний посібник: Методи статичної оптимізації. Навч. посіб. / Мовчан А.П., Степанець О.В. — К.: НТУУ «КПІ», 2012. — 138 с. Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23153/1/Metody_statychnoi_optymizatsii.pdf	2
Разом		30

Практичні заняття

№ з/п	Теми практичних занять	Кількість
1	Статистичне дослідження залежностей. Вибірковий коефіцієнт кореляції.	2
2	Визначення експериментальних залежностей за методом найменших квадратів. Лінійна регресія від одного фактору.	2
3	Множинна лінійна регресія.	2
4	Статистичний аналіз рівняння регресії.	2
5	Плани повного факторного експерименту типу 2^k	2
6	Плани дробового факторного експерименту типу 2^{k-p}	2
7	Багатофакторні регулярні плани	2
Разом		14

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота студента з вивчення дисципліни «Наукова робота за темою магістерської дисертації 1. Основи наукових досліджень» складається з таких видів робіт:

- підготовка до аудиторних занять – 30 годин;
 - розв'язання задач – 24 годин;
 - виконання самостійних завдань – 42 годин;
 - підготовка до модульної роботи – 10 годин.
- Разом – 106 годин.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять

Відвідування лекцій та практичних занять, а також відсутність на них, не оцінюється. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для написання магістерської дисертації.

Система оцінювання орієнтована на отримання балів за своєчасність виконання

студентам самостійних робіт, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали

Заохочувальні бали		Штрафні бали	
Критерій	Ваговий бал	Критерій	Ваговий бал
Вірна відповідь на контрольне питання під час опитування на лекції (за кожне питання)	+ 1 бал		
Вірне виконання самостійних робіт та задач на практичному занятті	+ 2 бали		

Пропущені контрольні заходи

Індивідуальне завдання, яке подається на перевірку з порушенням терміну виконання та після терміну виставлення поточної атестації (або заліку / іспиту), не оцінюється.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Навчання іноземною мовою

Навчальна дисципліна «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 2» не передбачає її вивчення англійською мовою.

Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 2» може викладатися для більшості студентів з особливими освітніми потребами, окрім осіб з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

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

Види контролю та бали за кожен елемент контролю:

№ з/	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Опитування за темою лекційного заняття	6	1	6	6
2.	Розв'язання задачі на практичному занятті	9	3	3	9
3.	Модульна контрольна робота	30	30	1	30
4.	Домашня контрольна робота	15	3	5	15
6.	Екзамен	40	40	1	40
Всього					100

Результати оголошуються кожному студенту окремо у присутності або в дистанційній формі (у системі Zoom або е-поштою).

Поточний контроль: модульна контрольна робота, домашня контрольна робота та самостійна робота оцінювання дистанційного навчання

1. Модульна контрольна робота

№ з/	Контрольна робота	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	100	30	1	30
2.	Несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	75	22,5	1	22,5
3.	Є недоліки у відповіді та певні помилки (не менше 50% потрібної інформації)	50	15	1	15
5.	Відповідь відсутня або не правильна	0	0	1	0
Максимальна кількість балів					30

2. Домашня контрольна робота

№ з/	Контрольна робота	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	100	3	1	3
2	Несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	75	2	1	2
2.	Є недоліки у відповіді та певні помилки (не менше 50% потрібної інформації)	50	1	1	1
3.	Відповідь відсутня або не правильна	0	0	1	0
Максимальна кількість балів					3

3. Дистанційне навчання

Виставлення оцінки за дистанційне навчання шляхом перенесення результатів проходження онлайн-курсів у системі Moodle не передбачено.

Виставлення оцінки за контрольні заходи (практичні роботи, модульна контрольна робота) шляхом перенесення результатів проходження онлайн-курсів не передбачено.

У разі виявлення академічної недобросовісності під час дистанційного навчання – контрольний захід не враховується, студент до заліку не допускається.

Календарний рубіжний контроль

Проміжна атестація студентів (далі – атестація) є календарним рубіжним контролем. Метою проведення атестації є підвищення якості навчання аспірантів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу³.

Критерій		Перша атестаці	Друга атестаці	
Термін атестації ⁴		6-ий тиждень	12-ий тиждень	
Умови отримання атестації	Поточний рейтинг ⁵		≥ 15 балів	≥ 30 балів
	Опитування на лекції		+	+
	Розв’язання задачі на практичному занятті		+	+
	Виконання контрольних домашніх робіт	№ 1-3	+	+
		№ 4-5	—	+
	Виконання модульної контрольної роботи		—	+

Семестровий контроль: екзамен

Обов'язкова умова допуску до заліку		Критерій
1	Поточний рейтинг	RD ≥ 30

Умови допуску до семестрового контролю:

1. Виконання практичних робіт;
2. Позитивний результат першої атестації та другої атестації;

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
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

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто викладачем згідно із наперед визначеними процедурами. Додаткова інформація стосовно процедури оскарження результатів: студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Дайте визначення поняттям «наукова проблема» та «тема дослідження», поясніть відмінності між ними. Які критерії враховують при обґрунтуванні і конкретизації теми?
2. Що розуміють під актуальністю теми? Назвіть головний критерій актуальності теми. Дайте визначення поняттям «об'єкт» і «предмет дослідження», поясніть відмінності між ними.
3. Як формулюється мета і завдання наукового дослідження? Які три основні функції виконує програма наукового дослідження?
4. Як складається бібліографічний список джерел літератури за темою наукового дослідження? Поясніть різницю між «тематичним» та «критичним» аналізом літератури за темою досліджень?
5. Описати сучасні методи пошуку науково-технічної інформації
6. Описати наукометричні показники. Що є головним інтегральним критерієм оцінювання праці науковця?
7. Дайте визначення поняттям індекс Гірша та імпакт-фактор журналу, як вони розраховуються?
8. Поясніть основні відмінності між наукометричними базами даних «Web of Science Core Collection» і «SciVerse Scopus».
9. Поясніть, як визначається індекс SJR (SCImago Journal Ranking). Поясніть призначення поняття «квартиль журналу», як він визначається?
10. Яка інформація збирається в авторських профілях на платформі Scopus? Що є головним інтегральним критерієм оцінювання праці науковця?
11. Описати сучасні бізнес моделі видання наукових журналів
12. Описати публікаційний процес у фаховому виданні
13. Як уникнути публікації у хижацькому виданні?
14. Пояснити концепцію відкритої науки та відкритого доступу
15. Яких вимог слід дотримуватися при написанні заголовка та анотації статті? Для чого вказують ключові слова у статті?
16. Що має бути описано у вступі та у розділі «експериментальна програма» при написанні наукової статті?
17. Що необхідно вказувати у наукових статтях, заснованих на обчислювальній роботі? Про що свідчить подання числових «точностей» з неприпустимою кількістю цифр?
18. Що має бути описано у розділі «обговорення» та у висновках наукової статті? Опишіть вимоги до складання бібліографічного списку використаних джерел.
19. Дати визначення поняття коваріація. В яких одиницях вона вимірюється?
20. Як визначається коефіцієнт кореляції? Перелічить властивості коефіцієнту кореляції.
21. Як визначається коефіцієнт детермінації?

22. Яким чином здійснюється перевірка статистичної значущості вибіркового коефіцієнта кореляції?
23. Як визначаються залежності між ознаками за методом найменших квадратів?
24. Поясніть різницю між прямою і зворотною моделями парної регресії?
25. Як здійснюється оцінка параметрів регресії з нелінійними змінними?
26. До яких нелінійних функцій застосовується метод найменших квадратів?
27. Поясніть різницю між внутрішньолінійними та внутрішньонелінійними моделями?
28. Поясніть, в чому полягає процес лінеаризації нелінійної функції?
29. Опишіть процедуру розрахунку коефіцієнтів множинної регресії у векторно-матричній формі. Поясніть яку матрицю звать інформаційною, а яку коваріаційною.
30. Дайте визначення терміну «регресійний аналіз». Сформулюйте загальні положення регресійного аналізу.
31. Сформулюйте постулати про однорідність і некорельованість відгуків. Наскільки строго мають виконуватися припущення класичного регресійного аналізу?
32. З яких етапів складається статистичний аналіз рівняння регресії? З яких процедур складається первинна обробка експериментальних даних? Опишіть застосування критерію Кочрена.
33. У чому полягає процедура перевірки статистичної значущості коефіцієнтів рівняння регресії? Як формулюється нульова гіпотеза? Чим може бути обумовлена незначущість коефіцієнтів рівняння регресії?
34. У чому полягає перевірка регресійної моделі на адекватність?
35. Які варіанти перевірки адекватності рівняння регресії є найбільш поширеними?
36. Поясніть, як здійснюється інтерпретація регресійної моделі в термінах об'єкта дослідження?
37. Дайте визначення поняттю «математична модель об'єкту». Назвіть види математичних моделей, і поясніть різницю між ними. Яким вимогам має відповідати математична модель? Перелічіть переваги і недоліки поліноміальних моделей.
38. Вкажіть принципову відмінність між однофакторними і факторними експериментами. Які дослідницькі задачі дозволяє вирішувати сучасна теорія планування експерименту.
39. Дайте визначення поняттям: експеримент, планування експерименту, план експерименту. З яких етапів складається планування експерименту?
40. Активний і пасивний експеримент, в чому різниця? Наведіть приклади експериментів обох типів. Поясніть концепцію «чорного ящика» в теорії планування експерименту.
41. Поясніть різницю між керованими і некерованими об'єктами дослідження. Опишіть основну вимогу до об'єкту дослідження.
42. Дайте визначення термінам «відгук», «функція відгуку» та «поверхня відгуку». Яким вимогам має відповідати відгук?
43. Дайте визначення термінам «фактор», «рівень фактору», «факторний простір» та «область планування». Поясніть особливості використання в теорії планування експерименту «кількісних» і «якісних» факторів. Яким вимогам має відповідати фактор та сукупність факторів?
44. Які завдання дозволяють вирішувати критерії оптимальності плану експерименту? На які групи прийнято їх поділяти? Поясніть які властивості мають плани експерименту, що відповідають вимогам ортогональності та D- і A- оптимальності.
45. Поясніть які властивості мають плани експерименту, що відповідають вимогам рототабельності та G - оптимальності. Поясніть такі вимоги до плану експерименту, як мінімізація числа дослідів та композиційність плану.

46. Дайте визначення понять «симетричний і несиметричний» та «рівномірний і нерівномірний» план експерименту. Наведіть приклади таких планів.
47. Опишіть процедуру побудови повних факторних планів типу 2^k . Які моделі відповідають цим планам? Як знайти коефіцієнти таких моделей?
48. Опишіть властивості повного факторного плану типу 2^k . Дайте приклад такого плану за темою вашого наукового дослідження.
49. Опишіть алгоритм побудови дробового плану експерименту. Поясніть поняття «генеруюче співвідношення» та «визначальний контраст».
50. Поясніть процедуру ділення плану експерименту на блоки.
51. Який план зветься регулярним? Поясніть умову пропорційності частот.
52. Перелічіть властивості багатфакторних регулярних планів.
53. Як визначається структурна група коефіцієнтів математичної моделі повного факторного експерименту? Наведіть приклад структурної групи за темою вашого наукового дослідження.
54. Як здійснюють кодування рівнів натуральних факторів у багатфакторних регулярних планах? Наведіть приклади кодування факторів за темою вашого наукового дослідження.
55. Дайте формулювання задачі оптимізації, перелічіть методи, які відносяться до ітераційних методів пошуку оптиму.
56. Опишіть алгоритм методу крутого сходження поверхнею відгуку.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Склав: проф., д.т.н. Шукаєв Сергій Миколайович;

Ухвалено кафедрою динаміки і міцності машин та опору матеріалів (протокол № 15 від 26.06.2025 р.)

Погоджено Методичною комісією Навчально-наукового механіко-машинобудівного інституту (протокол № 11 від 27.06.2025 р.)