



ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Машинобудівний факультет
Кафедра «Металорізальні верстати та інструменти»

СИЛАБУС

Обов'язкової навчальної дисципліни
МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
Обсяг 4 кредити/120 годин

Освітня програма: будь яка
Другого (магістерського) рівня вищої освіти
Спеціальності – G9 «Прикладна механіка», G11 «Машинобудування (за спеціалізаціями)», G12 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



**ФРОЛОВ МИХАЙЛО ВОЛОДИМИРОВИЧ, Завідувач
кафедри МВ та І, к.т.н., доцент**

Контактна інформація:

- (050) 5702508;
- mfrolov@zpu.edu.ua;
- навчальний корпус - 1 та аудиторія – 151, 157

Час і місце проведення консультацій:

Згідно розкладу, навчальний корпус 1, аудиторії 151

ОПИС КУРСУ

Курс «Методологія наукових досліджень» (МНД) є фундаментальною складовою магістерської підготовки, спрямованою на формування у здобувачів вищої освіти навичок наукового мислення, критичного аналізу та обґрунтованого планування дослідницької діяльності. У рамках курсу розглядаються теоретико-методологічні засади науки, класифікація видів наукових досліджень, етапи проведення наукової роботи, методи збору та обробки наукової інформації. Частина курсу присвячена навичкам підготовки наукових публікацій, оформлення технічної документації та написання магістерської кваліфікаційної роботи. Особливу увагу приділено формалізованим методам досліджень, статистичній оцінці результатів досліджень та перевірці статистичних гіпотез, математичному моделюванню,



плануванню експериментів та застосуванню сучасного програмного забезпечення для наукової роботи.

Для майбутнього інженера-дослідника або науковця технічного профілю вивчення методології наукових досліджень є критично важливим, оскільки:

- забезпечує розуміння логіки наукового пошуку у сфері технічних наук;
- формує навички об'єктивного аналізу та оцінювання ефективності технічних рішень;
- дозволяє грамотно організувати експериментальну або теоретичну частину дослідження;
- сприяє розвитку вмінь використовувати сучасні цифрові інструменти для обробки наукових даних;
- готує до участі в науково-дослідних та дослідно-конструкторських проєктах, а також до публікацій у фахових виданнях.

Курс закладає основу для самостійної науково-дослідної роботи та подальшої професійної діяльності у сфері інновацій, технологічного розвитку й технічної експертизи.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. Мета курсу - Надати системні знання про принципи, методи та етапи наукових досліджень у технічних науках, сформувати вміння самостійно планувати, організовувати та виконувати дослідницьку діяльність, обґрунтовувати технічні рішення, критично оцінювати результати та представляти їх у формі наукових публікацій відповідно до вимог академічної доброчесності.

2. Компетентності та результати навчання, формування яких забезпечує вивчення дисципліни.

Загальні компетентності

G9

ЗК1. Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно - технічні та науково-прикладні проблеми.

ЗК2. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК8. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК9. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.



(G11/G12):

ЗК2/ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7/ЗК2. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК8/- . Здатність приймати обґрунтовані рішення.

- / ЗК3. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

Фахові компетентності:

G9

СК1. Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог.

СК8. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, інформаційні технології та прикладне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних і наукових завдань з прикладної механіки.

G11

СК1. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема в умовах технічної невизначеності.

СК2. Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку.

СК5. Здатність розробляти і реалізовувати плани і проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

СК9. Здібність формулювати, записувати, проводити, впроваджувати та демонструвати результати наукових досліджень, включаючи самостійні; приймати обґрунтовані рішення щодо реалізації наукових проектів і програм на різних рівнях

G12

СК5. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати математичні та числові методи моделювання властивостей, явищ та процесів у системах та елементах авіаційної та ракетно-космічної техніки.



Очікувані програмні результати навчання:

G9

РН1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проєктування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань.

РН4. Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації.

РН10. Вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.

G11

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

РН5. Аналізувати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

РН11. Здатність вибирати теоретичні та практичні методи дослідження, відповідні методи аналізу, застосовувати моделі та методи моделювання й виводити на передовий рівень рішення складних завдань і проблем в науково-дослідних та/або інноваційних сферах. Збирати і виражати наукову і спеціалізовану інформацію, використовуючи актуальні інформаційно-комунікаційні технології і пошукові системи.

G12

РН18. Визначати та оптимізувати параметри технологічних процесів, в тому числі з застосуванням автоматизованого комп'ютерного проєктування виробництва вузлів, агрегатів та систем авіаційної та ракетно-космічної техніки.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовою навчання та опанування компетентностями з даної дисципліни є наявність базових знань, вмінь та результатів навчання з наступних дисциплін: Вища математика – розділи пов'язані з теорією імовірності та статистикою; Технологія конструкційних матеріалів. Зазначені передумови важливі для формування цілісної освітньої програми та мають бути зрозумілі здобувачам освіти оскільки не є предметами, що розглядаються в курсі.



ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних/практичних робіт або семінарів, год.
1	2	3
Змістовий модуль 1		
1	Т1. Загальні принципи методології наукового дослідження. Поняття про науку, методологію та методику наукового дослідження. Функції МНД та апарат дослідження. Принципи МНД та рівні аналізу. (4 год.) Т2. Сутність та рівні наукового пошуку. Методологічні принципи інженерних наук. Науковий дослід та методи пізнання. Системний аналіз та технічний об'єкт. Види досліджень. (4 год.) Т3. Джерела та аналіз інформації. Використання ПЗ Zotero для впорядкування джерел інформації (2 год.) Т4. Структура наукової публікації. Ідентифікатори DOI, ORCID. Наукометричні бази, наукові видання, наукометричні показники. (2 год.) Т5. Математичні моделі – загальні поняття та класифікація. Структура та принципи побудови. (4 год.)	Практична робота №1. «Кореляційний аналіз та побудова математичної моделі» (8 год.)
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
Змістовий модуль 2		
9	Т6. Випадкові величини в експериментальних дослідженнях та їх числові характеристики. Вибірка (2 год.)	Практична робота №2. «Оформлення звіту з НДР» (8 год.)
10	Т7. Розподіли випадкових величин та побудова варіаційного ряду на основі емпіричних даних. Закони розподілу. (2 год.)	
11	Т8. Статистичні гіпотези та їх перевірка (2 год.)	
12	Т9. Порівняння дисперсій. Сутність та елементи дисперсійного аналізу. Статистичні критерії в Microsoft Excel. (2 год.)	
13	Т10. Закони розподілу та надійність. (2 год.)	
14	Т11. Елементи кореляційного та регресійного аналізу. Однофакторний експеримент. Метод	



	найменших квадратів. Адекватність моделі та перевірка на адекватність (2 год.)	
15	T12. Багатофакторний експеримент. Повний факторний експеримент. Плани другого порядку. Ортогональний центральний композиційний план. (4 год.)	
16		

САМОСТІЙНА РОБОТА

Включає більш детальне ознайомлення з темами тематичного плану, а також самостійне освоєння наступних тем:

1. Аналіз апріорної інформації. Формування аналітичного огляду. Підбір джерел для аналізу. Використання ШІ для підбору джерел – генератори посилань. (6-й тиждень)
2. Українські наукові журнали у Scopus та Web of Science. Фахові видання (8-й тиждень)
3. Закони розподілу в контексті надійності – їх обумовленість та фізична сутність. (12-й тиждень)
4. Закон розподілення Вейбулла. Сфери застосування, оцінка параметрів розподілення. (14-й тиждень)
5. Інтенсивність відмов технічного об'єкту (15-й тиждень)
6. Адекватність моделі або її перевизначеність (16-й тиждень)

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Навчально-методичні розробки:

1. Кореляційний аналіз та побудова математичної моделі. Методичні вказівки до виконання практичної роботи з дисципліни «Методологія наукових досліджень» для здобувачів освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти, спеціальностей G9 Прикладна механіка, G11 Машинобудування, G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка усіх освітніх програм та форм навчання / Укл.: Фролов М.В., Танченко С.В. - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2025. - 30с.
2. Методичні рекомендації для самостійної роботи з вивчення дисципліни «Методологія наукових досліджень» для здобувачів освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти, спеціальностей: G11 Машинобудування, G9 Прикладна механіка, G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка усіх освітніх програм та форм навчання / Укл. М.В. Фролов, С.В. Танченко. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2025 - 21 с.
3. Фролов, М.В. Наукові дослідження та моделювання технічних об'єктів в машинобудуванні. Навчальний та практичний посібник (препринт) / М.В. Фролов. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2025. – 238 с.



Літературні джерела:

Базова література

1. Данильян, О.Г. Методологія наукових досліджень : підручник / О. Г. Данильян, О. П. Дзьобань. – Харків : Право, 2019. – 368 с
2. Бідюк, П.І. Математична статистика: навч. посіб. / П. І. Бідюк, Б. П. Ткач, Т. Харрінгтон. – К.: ДП «Вид. дім «Персонал», 2018. – 348 с.
3. Руденко, В. М. Математична статистика. Навч. Посіб / В.М. Руденко – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 304 с.
4. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення – Чинний від 2017-07-01. – Вид. офіц. – Київ: ДП "УкрНДНЦ", 2016. – 26 с.

Допоміжна література

5. Павленко П.М. Основи математичного моделювання систем і процесів: навч. посіб. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2014. – 274 с. <https://core.ac.uk/reader/286634015>
6. Brandt, Siegmund. Data analysis. Statistical and Computational Methods for Scientists and Engineers / S. Brandt. - Cham Heidelberg New York Dordrecht London: Springer, 2014.- 532 с.
7. Moghadas, S. M., & Jaber-Douraki, M. (2018). Mathematical modelling: A Graduate Textbook. John Wiley & Sons. – 192 p.
8. Basmadjian, D., Basmadjian, P. O. C. E. a. a. C. D., & Farnood, R. (2019). The Art of Modeling in Science and Engineering with Mathematica. CRC Press.
9. Mickens, R. E. (2004). Mathematical methods for the natural and engineering sciences. World Scientific.

Інформаційні ресурси

1. An introduction to mathematical modelling/
https://people.maths.bris.ac.uk/~madjl/course_text.pdf
2. Mathematical model. https://en.wikipedia.org/wiki/Mathematical_model
3. A Student Guide for Getting Started with Math Modeling.
<https://www.comap.com/blog/item/getting-started-with-math-modeling>

ОЦІНЮВАННЯ

Види контролю: поточний за окремими темами лекційного курсу; рубіжний у формі тестування; захист практичних робіт у формі тестування. Підсумковий контроль – екзамен.

Допуск до підсумкового контролю здійснюється за умови проходження тестів рубіжного контролю; виконання практичної роботи та її захист.



Критерії оцінювання:

Поточне тестування та самостійна робота (Ваговий коефіцієнт 0,1)												Екзамен (ваг. коэф. 0,45)	Сума
Змістовий модуль №1					Змістовий модуль №2								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	100	100
10	10	10	10	10	7	7	7	7	7	7	8		
Проміжний контроль №1(Ваговий коефіцієнт 0,1)													
Тестування - 100 балів макс.													
Проміжний контроль №2 (Ваговий коефіцієнт 0,1)													
Тестування - 100 балів макс.													
Практична робота №1 (Ваговий коефіцієнт 0,15)													
Кореляційний аналіз та побудова математичної моделі													
100													
Практична робота №2 (Ваговий коефіцієнт 0,1)													
Оформлення звіту з НДР													
100													

ПОЛІТИКИ КУРСУ

- Самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю;
- дотримуватися норм законодавства про авторське право;
- при вивченні курсу політика дотримання академічної доброчесності визначається Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка» https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf
- приймати активну участь у навчальному процесі;
- не запізнюватися на заняття, не пропускати заняття без поважних причин;
- самостійно і своєчасно вивчати матеріал пропущеного заняття.
- давати достовірну інформацію про результати власної навчальної діяльності.
- бути терпимим і доброзичливим до однокурсників та викладачів.
- Практичні роботи виконуються індивідуально та оформлюються звітом. Звіт може здаватися онлайн через систему дистанційного навчання. Захист робіт відбувається індивідуально шляхом складання відповідного тесту в системі дистанційного навчання. Роботи повинні здаватися в зазначені терміни. Ті роботи, що здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів). Перескладання модулів або їх складання пізніше зазначеного терміну відбувається тільки за наявності поважних причин.
- Виконання всіх видів контрольних заходів є обов'язковим.
- Списування під час виконання контрольних заходів заборонені (в т.ч. з використанням мобільних девайсів).

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle та до платформи Zoom. Засіб



ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

доступу до платформи Zoom має бути обладнаний web-камерою, мікрофоном та засобами відтворення звуку.