

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Кафедра Металорізальні верстати та інструменти
(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан Василь ГЛУШКО
« 26 » 08 2025 року

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

OK09 Методологія наукових досліджень
(шифр за відповідною освітньою програмою та назва навчальної дисципліни)

освітня програма (спеціалізація) Металорізальні верстати та системи (G11.01 Верстати та інструменти), Технології машинобудування, Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування, Авіаційні двигуни та енергетичні установки, Технології виробництва авіаційних двигунів та енергетичних установок, Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання (G11.05 Транспортні засоби)
(назва освітньої програми (спеціалізації))

спеціальність G11 Машинобудування (за спеціалізаціями), G9 Прикладна механіка, G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка
(код і найменування спеціальності)

галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво
(код і найменування галузі)

ступінь вищої освіти магістр
(назва ступеня вищої освіти)

програма з дисципліни Методологія наукових досліджень
(назва навчальної дисципліни)

спеціальності G9 Прикладна механіка, G11 Машинобудування (за спеціалізаціями), G12
Авіаційна та ракетно-космічна техніка,
(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Металорізальні верстати та системи (G11.01 Верстати та інструменти), Технології машинобудування, Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування, Авіаційні двигуни та енергетичні установки, Технології виробництва авіаційних двигунів та енергетичних установок, Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання (G11.05 Транспортні засоби).
(назва освітньої програми (спеціалізації))

Розробник (и): _____
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)
Михайло ФРОЛОВ, Зав. Кафедри «Металорізальні верстати та інструменти», к.т.н., доцент

Програма погоджена:

Завідувач кафедри

на якій виконується освітній компонент



Михайло ФРОЛОВ

25.08. 2025

Гарант освітньої програми
(Металорізальні верстати та системи)



Михайло ФРОЛОВ

(імя прізвище)

25.08. 2025

Гарант освітньої програми
(Технології машинобудування)



Тришин Т. Р.

(імя прізвище)

25.08 2025

Гарант освітньої програми
(Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування)



Широкобоиков В. В.

(імя прізвище)

25.08 2025

Гарант освітньої програми
(Авіаційні двигуни та енергетичні установки)



Знамов Д. О.

(імя прізвище)

25.08 2025

Гарант освітньої програми
(Технології виробництва авіаційних двигунів та енергетичних установок)



Знамов Д. О.

(імя прізвище)

25.08 2025

Гарант освітньої програми

(Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні,
меліоративні машини і обладнання)



Сидоренко М. В.

(імя прізвище)

25.08 2025

Схвалено науково-методичною комісією Машинобудівного факультету
(найменування факультету)

Протокол від «26» серпня 2025 року № 1

Голова науково-методичної комісії



Василь ГЛУШКО

(імя прізвище)

26.08 2025

1. Опис навчальної дисципліни

Загальна характеристика

Обов'язковий освітній компонент	
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень
Ступінь вищої освіти	Магістр
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G9 Прикладна механіка, G11 Машинобудування (за спеціалізаціями), G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка
Обмеження щодо форм навчання	Без обмежень

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів	4,0	
Модулів	2	-
Змістових модулів	2	-
Семестр	2	2
Загальна кількість годин	120	
з них аудиторних:	48	6
лекції	32	4
практичні	-	-
лабораторні	16	2
семінарські	-	-
з них самостійної роботи:	72	114
Занять на тиждень на тиждень	1,5	3
Індивідуальні завдання		
Форма контролю	екзамен	
Курсова робота (проект) (загальний обсяг)	-	

2. Мета навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни «Методологія наукових досліджень» полягає в наданні системних знань про принципи, методи та етапи наукових досліджень у технічних науках, формуванні 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.

3. Завдання вивчення дисципліни

В результаті вивчення дисципліни здобувачі освіти повинні отримати теоретичні знання та практичні навички з наступних напрямків:

- Логіка наукового пошуку у сфері технічних наук;
- Навички об'єктивного аналізу та оцінювання ефективності технічних рішень;
- Організація експериментальної та / або теоретичної частини дослідження;
- Методики обробки та аналізу даних, отриманих в результаті наукового дослідження
- Використання сучасних цифрових інструментів для обробки наукових даних;
- Участь в науково-дослідних та дослідно-конструкторських проєктах.
- Публікації у фахових виданнях.

4. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

Пререквізити: наявність базових знань, вмінь та результатів навчання з наступних дисциплін: Вища математика – розділи пов'язані з теорією імовірності та статистикою; Технологія конструкційних матеріалів; Матеріалознавство; Загально інженерні та спеціальні знання з відповідних спеціальностей. Зазначені передумови важливі для формування цілісної освітньої програми та мають бути зрозумілі здобувачам освіти оскільки не є предметами, що розглядаються в даному курсі.

Постреквізити: Дипломування

5. Характеристика навчальної 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 проєкти 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 проєктів 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 проектування виробництва вузлів, агрегатів та систем авіаційної та ракетно-космічної техніки.

1. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.1 Поняття про науковий пошук. Джерела та аналіз інформації. Академічні тексти та наукові публікації

Тема 1. Загальні принципи методології наукового дослідження. Поняття про науку, методологію та методику наукового дослідження. Функції МНД та апарат дослідження. Принципи МНД та рівні аналізу

Тема 2. Сутність та рівні наукового пошуку. Методологічні принципи інженерних наук. Науковий дослід та методи пізнання. Системний аналіз та технічний об'єкт. Види досліджень

Тема 3. Джерела та аналіз інформації. Використання ПЗ Zotero для впорядкування джерел інформації

Тема 4. Структура наукової публікації. Ідентифікатори DOI, ORCID. Наукометричні бази, наукові видання, наукометричні показники.

Тема 5. Математичні моделі – загальні поняття та класифікація. Структура та принципи побудови

Змістовий модуль 2.1 Статистика в експериментальних дослідженнях

Тема 6. Випадкові величини в експериментальних дослідженнях та їх числові характеристики. Вибірка

Тема 7. Розподіли випадкових величин та побудова варіаційного ряду на основі емпіричних даних. Закони розподілу

Тема 8. Статистичні гіпотези та їх перевірка

Тема 9 Порівняння дисперсій. Сутність та елементи дисперсійного аналізу. Статистичні критерії в Microsoft Excel.

Тема 10. Закони розподілу та надійність

Тема 11. Елементи кореляційного та регресійного аналізу. Однофакторний експеримент. Метод найменших квадратів. Адекватність моделі та перевірка на адекватність

Тема 12. Багатофакторний експеримент. Повний факторний експеримент. Плани другого порядку. Ортогональний центральний композиційний план

6. Орієнтовний розподіл навчального часу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лк	пр	лаб	інд	с.р.		лк	пр	лаб	інд	с.р.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
МОДУЛЬ 1												
Змістовий модуль 1.1 Основні поняття терміни та визначення теорії різання металів. Інструментальні матеріали												
Тема 1	13	4	1			8	13	0,2	0,1			12,7
Тема 2	13	4	1			8	13	0,2	0,1			12,7
Тема 3	7	2	1			4	7	0,2	0,1			6,7
Тема 4	7	2	1			4	7	0,2	0,1			6,7
Тема 5	20	4	4			12	20	1,2	0,6			18,2
Разом за змістовим модулем 1	60	16	8			36	60	2	1			57
МОДУЛЬ 2												
Змістовий модуль 2.1 Основи фізики процесу різання												
Тема 6	7	2	1			4	7	0,2	0,1			6,7
Тема 7	8	2	1			5	8	0,2	0,2			7,6
Тема 8	7	2	1			4	7	0,2	0,1			6,7
Тема 9	10	2	2			6	10	0,2	0,2			9,6
Тема 10	8	2	1			5	8	0,4	0,2			7,4
Тема 11	10	2	2			6	10	0,4	0,2			9,4
Тема 12	10	4				6	10	0,4				9,6
Разом за змістовим модулем 1	60	16	8			36	60	2	1			57
Усього годин	120	32	16			72	120	4	2			114

7. Види навчальних занять та їх орієнтовний зміст

№ з/п	Тема	Вид занять	Орієнтовний зміст
1	Тема 1. Загальні принципи методології наукового дослідження. Поняття про науку, методологію та методику наукового дослідження. Функції МНД та апарат дослідження. Принципи МНД та рівні аналізу	лекція	МНД, загальні принципи та функції. Апарат досліджень. Рівні методологічного аналізу.
2	Тема 2. Сутність та рівні наукового пошуку. Методологічні принципи інженерних наук. Науковий дослід та методи пізнання. Системний аналіз та технічний об'єкт. Види досліджень	лекція	Сутність та рівні наукового пошуку. Методологічні принципи інженерних наук. Що таке науковий дослід? Схема дослідження. Методи пізнання. Системний аналіз та технічний об'єкт. Види досліджень та їх результати. НДР.
3	Тема 3. Джерела та аналіз інформації. Використання ПЗ Zotero для впорядкування джерел інформації	лекція	Класифікація джерел інформації. Аналіз інформації – на що звернути увагу. Аналіз інформації – висновки.
4	Тема 4. Структура наукової публікації. Ідентифікатори DOI, ORCID. Наукометричні бази, наукові видання, наукометричні показники	лекція	Академічні тексти. Рецензовані видання. Ідентифікатори DOI, ORCID. Типова структура наукової публікації. Генератори посилань. Наукометричні бази та показники.
5	Тема 5. Математичні моделі – загальні поняття та класифікація. Структура та принципи побудови	лекція	Математичні моделі, їх класифікація, структура та принципи побудови.
6	Тема 6. Випадкові величини в експериментальних дослідженнях та їх числові характеристики. Вибірка	лекція	Загально-фізичний та емпіричний підходи до моделювання. Взаємодія системи та зовнішнього середовища. Випадкові величини, вибірка та вибіркові характеристики
7	Тема 7. Розподіли випадкових величин та побудова варіаційного ряду на основі емпіричних даних. Закони розподілу	лекція	Побудова варіаційного ряду на основі експериментальних досліджень. Розподіл випадкових величин. Закони розподілу
8	Тема 8. Статистичні гіпотези та їх перевірка	лекція	Статистичні гіпотези, їх класифікація. Перевірка статистичних гіпотез. Статистичні критерії. Розподіл деяких критеріїв. Точкові та інтервальні оцінки.
9	Тема 9 Порівняння дисперсій. Сутність та елементи дисперсійного аналізу.	лекція	Дисперсійний аналіз та його сутність. Порівняння дисперсій.

	Статистичні критерії в Microsoft Excel.		Статистичні критерії в Microsoft Excel
10	Тема 10. Закони розподілу та надійність	лекція	Закони розподілу в контексті надійності. Критерії згоди. Обумовленість законів розподілу станом технічного об'єкту та характером відмов. Інтенсивність відмов
11	Тема 11. Елементи кореляційного та регресійного аналізу. Однофакторний експеримент. Метод найменших квадратів. Адекватність моделі та перевірка на адекватність	лекція	Кореляція та кореляційний аналіз. Регресійний аналіз, метод найменших квадратів. Перевірка моделі на адекватність
12	Тема 12. Багатофакторний експеримент. Повний факторний експеримент. Плани другого порядку. Ортогональний центральний композиційний план	лекція	Дослідження поверхні відгуку. Багатофакторний експеримент. Прийняття рішень перед проведенням експерименту. Планування експерименту. Повний факторний експеримент. Інтерпретація результатів експерименту. Плани другого порядку. Ортогональний центральний композиційний план
13	Кореляційний аналіз та побудова математичної моделі.	Практична робота	На основі даних, отриманих для наданого завдання: 1. Висунути гіпотезу про форму зв'язку між незалежним фактором (X) та стійкістю інструменту (Y); 2. Визначити тісноту зв'язку між незалежним фактором та стійкістю інструменту за допомогою коефіцієнту кореляції або вибіркового кореляційного відношення 3. Перевірити гіпотезу про статистичну значущість зв'язку. 4. Вибрати вид рівняння регресії (математичної моделі), що описує досліджуваний зв'язок та визначити його коефіцієнти за методом найменших квадратів. 5. Перевірити однорідність дисперсій експериментальних даних та оцінити адекватність обраної моделі 6. Зробити висновки та пояснити отримані результати.
16	Оформлення звіту згідно з ДСТУ 3008	Практична робота	Звіт з Практичної роботи №1 оформити як звіт у сфері науки і техніки у відповідності з ДСТУ 3008: 2015, додержуючись

			структури у відповідності з пп. 3-6 Стандарту та правил оформлення у відповідності з п.7 Стандарту Звіт за практичною роботою №1 має становити основну частину звіту за цією роботою Список використаних джерел виконати за ДСТУ 8302: 2015
--	--	--	---

8. Форми та методи контролю

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 практичних робіт та її захист.

9. Критерії оцінювання результатів навчання

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													

10. Політика 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).

11.Методичне забезпечення

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 131 Прикладна механіка, 133 Галузеве машинобудування, 134 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 вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Методологія наукових досліджень» для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування, освітні програми: "Металорізальні верстати та системи", "Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні, машини і обладнання" усіх форм навчання / Л. Й. Івченко, М. С. Комочкін, В. П. Загородній. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2018 – 21 с.

3. Презентації до курсу <https://moodle.zp.edu.ua/mod/folder/view.php?id=190153>

12.Перелік навчальної, наукової та довідкової літератури

Базова література

4. Данільян, О.Г. Методологія наукових досліджень : підручник / О. Г. Данільян, О. П. Дзьобань. – Харків : Право, 2019. – 368 с
5. Бідюк, П.І. Математична статистика: навч. посіб. / П. І. Бідюк, Б. П. Ткач, Т. Харрінгтон. — К.: ДП «Вид. дім «Персонал», 2018. — 348 с.
6. Руденко, В. М. Математична статистика. Навч. Посіб / В.М. Руденко – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 304 с.

7. 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

8. 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>
9. Brandt, Siegmund. Data analysis. Statistical and Computational Methods for Scientists and Engineers / S. Brandt. - Cham Heidelberg New York Dordrecht London: Springer, 2014.- 532 с.
10. Moghadas, S. M., & Jaber-Douraki, M. (2018). Mathematical modelling: A Graduate Textbook. John Wiley & Sons. – 192 p.
11. 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.
12. Mickens, R. E. (2004). Mathematical methods for the natural and engineering sciences. World Scientific.

Інформаційні ресурси

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