

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

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

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.

Укладачі: М.В. Фролов, доц., к.т.н.

С.В. Танченко, ст. викл.

Рецензент: В.В. Солоха, доц., к.т.н.

Відповідальний за випуск: В.П. Загородній

Затвержено
на засіданні кафедри

«Металорізальні верстати та
Інструменти»
Протокол № 1 від 21.08.2025 р.

Рекомендовано
до видання НМК
Машинобудівного факультету.
Протокол № 1 від 26.08.2025 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	с. 4
1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ.....	5
1.1 Мета викладання дисципліни	5
1.2 Завдання вивчення дисципліни.....	5
1.3 Перелік дисциплін, засвоєння яких необхідно для вивчення дисципліни	5 5
2. РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ.....	6
2.1 Назва та зміст тем дисципліни, методичні вказівки до їх вивчення.....	6 6
2.2 Контрольні питання	12
3. КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ З ПЕРЕВІРКИ ЯКОСТІ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ДИСЦИПЛІНИ	15
4. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	19

ВСТУП

Дисципліна “Методологія наукових досліджень” є однією із вузлових дисциплін 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, що забезпечує якісну підготовку фахівця.

Термін, що передбачений робочим планом на аудиторні заняття з дисципліни, не є достатнім для того, щоб у необхідному обсязі викласти передбачений навчальний матеріал. Тому програмою навчальної дисципліни передбачена значна доля самостійної роботи – співвідношення аудиторних занять до самостійної роботи становить близько 66% для денного відділення і близько 5% для заочного. До того ж, і той матеріал, що викладається в аудиторії, теж повинен бути закріпленим шляхом самостійної роботи студента.

Вивчення дисципліни здійснюється згідно діючих навчальних планів в об’ємі 4 кредити. Видом контролю з дисципліни є екзамен.

Мета цих методичних рекомендацій полягає в наступному:

- ознайомити студента з повним обсягом навчального матеріалу з дисципліни, який він повинен засвоїти, в тому числі і з тою частиною, яка повністю виноситься на самостійне вивчення;
- навести необхідну навчальну літературу по кожній тематиці дисципліни;
- надати методичні вказівки та контрольні питання для самоперевірки знань;
- ознайомити студентів з заходами контролю засвоєння навчального матеріалу в умовах кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

1.1 Мета викладання 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.

1.2 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.

1.3 Перелік дисциплін, засвоєння яких необхідно для вивчення дисципліни

Для глибокого та всебічного розуміння «Методології наукових досліджень» необхідно вивчення та знання таких дисциплін:

- Вища математика;
- Інформатика;

- 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. ;

2. РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

По кожній тематиці години на самостійну підготовку денної / заочної форми навчання вказуються у відповідних програмах навчальної дисципліни

2.1 Назва та зміст тем дисципліни, методичні вказівки до їх вивчення

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

Методичні вказівки

Докладно розглянути наступні питання: МНД, загальні принципи та функції. Апарат досліджень. Рівні методологічного аналізу. При розгляді цієї теми засвоїти визначення «науки» та «наукового дослідження», методики та методології. Звернути увагу на відмінності «методики» та «методології» наукового дослідження. Функції методології та притаманний їй апарат дослідження, рівні методологічного аналізу

[1, С.124-152],

Презентації до курсу лекцій

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

Питання для самоперевірки

1. Поняття науки, методики та методології наукових досліджень
2. Назвіть та розкрийте функції методології наукових досліджень

3. Апарат та принципи методології наукових досліджень
4. Рівні методологічного аналізу, їх зміст

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

Методичні вказівки

Розглянути наступні теми: 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.

[1, С.154-182]

Презентації до курсу лекцій

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

Питання для самоперевірки

1. Сутність та складові наукового пошуку
2. Методологічні принципи інженерних наук
3. Науковий дослід та його характеристики
4. Методи пізнання, їх класифікація
5. Системний аналіз та технічний об'єкт. Принцип чорної скрині
6. Види наукових досліджень та їх результати

2.1.3 Джерела та аналіз інформації. Використання ПЗ Zotero для впорядкування джерел інформації

Методичні вказівки

Розглянути: Класифікація джерел інформації. Аналіз інформації – на що звернути увагу. Аналіз інформації – висновки.

[1, С.236-257]

Презентації до курсу лекцій

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

Питання для самоперевірки

1. Класифікація джерел інформації
2. Аналіз інформації: на що звернути увагу та висновки
3. Види академічних текстів та їх рецензування

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

Методичні вказівки

Питання які слід розглянути. Академічні тексти. Рецензовані видання. Ідентифікатори DOI, ORCID. Типова структура наукової публікації. Генератори посилань. Наукометричні бази та показники.

[1, С.257-292]

Презентації до курсу лекцій

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

Питання для самоперевірки

1. Типова структура наукової публікації
2. Цифровий ідентифікатор об'єкту та відкритий ідентифікатор дослідника
3. Наукометричні бази та індикатор впливовості науковця (індекс Гірша)

2.1.5 Математичні моделі – загальні поняття та класифікація. Структура та принципи побудови

Методичні вказівки

Питання які слід розглянути. Математичні моделі, їх класифікація, структура та принципи побудови. Звернути увагу на відмінність імітаційних та оптимізаційних моделей та їх елементів. Засвоїти різницю між факторами та параметрами, що входять до складу

моделі. Дати визначення головному фактору та критерію оптимальності. Засвоїти принципи побудови оптимізаційних моделей.

[2, С.11-24]

Презентації до курсу лекцій

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

Питання для самоперевірки

1. Моделі та моделювання. Види моделей. Математичні моделі їх класифікація
2. Структура математичних моделей на основі принципів імітації та оптимізації
3. Особливості та принципи побудови оптимізаційних моделей

2.1.6 Випадкові величини в експериментальних дослідженнях та їх числові характеристики. Вибірка

Методичні вказівки

Питання які слід розглянути. Загально-фізичний та емпіричний підходи до моделювання. Взаємодія системи та зовнішнього середовища. Випадкові величини, вибірка та вибіркові характеристики (оцінки). Звернути увагу на сутність та визначення наступних оцінок: дисперсія, стандартне відхилення, середнє арифметичне, коефіцієнт варіації. Засвоїти різницю між точковими та інтервальними оцінками. Розглянути приклади інтервальних оцінок та визначення довірчих інтервалів.

[1, С.154-178] , [2, С.25 – 29, 36 - 39]

Презентації до курсу лекцій

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

Питання для самоперевірки

1. Взаємодія системи та її елементів. Послідовність побудови моделі. Постановка завдання при побудові моделі
2. Загальнофізичний та емпіричний підходи до моделювання

3. Випадкові величини в експериментальних дослідженнях та їх загальна характеристика.
4. Поняття про генеральну сукупність та вибірку. Вибіркові оцінки
5. Інтервальні оцінки випадкових величин та довірчі інтервали

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

Методичні вказівки

Питання які слід розглянути. Побудова варіаційного ряду на основі експериментальних досліджень. Розподіл випадкових величин. Закони розподілу. Звернути увагу на підходи до визначення кількості інтервалів і на наслідки при їх некоректному визначенні. Розглянути зв'язок між диференційним та інтегральним законами розподілу. Розглянути деякі закони розподілу, перш за все нормальний, експоненціальний, а також закони розподілу статистичних критеріїв – Фішера та Стюдента.

[2, С.56 - 64].

Презентації до курсу лекцій

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

Питання для самоперевірки

1. Побудова варіаційного ряду на основі експериментальних досліджень.
2. Як визначається кількість інтервалів при побудові варіаційного ряду?
3. Що демонструє диференційний закон розподілу?
4. Що демонструє інтегральний закон розподілу?
5. Як здійснюється перехід від диференційного до інтегрального закону розподілу і навпаки?
6. Чому дорівнює площа під кривою інтегрального закону розподілу?

2.1.8 Статистичні гіпотези та їх перевірка

Методичні вказівки

Питання які слід розглянути. Статистичні гіпотези, їх класифікація. Перевірка статистичних гіпотез. Статистичні критерії. Розподіл деяких критеріїв. Точкові та інтервальні оцінки.

Дайте визначення статистичній гіпотезі. Розгляньте різницю між параметричними та непараметричними гіпотезами. Класифікація параметричних гіпотез: проста (неспрямована), складна (спрямована). Основна та альтернативна гіпотези. Перевірка гіпотез. Статистика як вираз зі статистичних показників, статистичний критерій. Критерії значущості та критична область. Помилки при перевірці статистичних гіпотез. Область допустимих значень. Основний принцип перевірки статистичних гіпотез. Критичні точки. Двобічні та одnobічні критичні області.

Презентації до курсу лекцій

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

[2, С.107 - 110].

Питання для самоперевірки

1. Статистичні гіпотези та їх класифікація
2. Основна та альтернативна (конкуруюча) гіпотези. Їх перевірка
3. Помилки при перевірці статистичних гіпотез. Рівень значущості, довірна імовірність та потужність статистичного критерію
4. Основний принцип перевірки статистичних гіпотез. Одnobічні та двобічні критичні області

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

Методичні вказівки

Питання які слід розглянути. Дисперсійний аналіз та його сутність. Порівняння дисперсій. Статистичні критерії в Microsoft Excel.

[2, С.44 – 55]

Презентації до курсу лекцій

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

Питання для самоперевірки

1. Сутність дисперсійного аналізу
2. Порівняння дисперсій випадкових величин.
3. Внутрішньогрупова дисперсія
4. Міжгрупова дисперсія
5. Порівняння дисперсій за критерієм Фішера
6. Порівняння дисперсій за критерієм Кокрена
7. Порівняння дисперсій за критерієм Бартлета
8. Функції для розрахунку критеріїв Фішера, Пірсона та Стьюдента в Microsoft Excel

2.1.10. Закони розподілу та надійність

Методичні вказівки

Питання які слід розглянути. Закони розподілу в контексті надійності. Критерії згоди. Обумовленість законів розподілу станом технічного об'єкту та характером відмов: нормальний розподіл, гамма-розподіл, експоненціальний розподіл, розподіл Вейбулла. Інтенсивність відмов

[2, С.65 – 106]

Презентації до курсу лекцій

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

Питання для самоперевірки

1. Поняття про надійність, класифікація відмов, показники надійності.
2. Інтенсивність відмов
3. Закони розподілу в контексті надійності. Нормальний розподіл та його обумовленість

4. Закони розподілу в контексті надійності. Експоненціальний розподіл та його обумовленість
5. Закони розподілу в контексті надійності. Гамма розподіл та його обумовленість
6. Закони розподілу в контексті надійності. Розподіл Вейбулла та його обумовленість

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

Методичні вказівки

Питання які слід розглянути. Кореляція та кореляційний аналіз. Регресійний аналіз, метод найменших квадратів. Перевірка моделі на адекватність

[2, С.125 – 148]

Презентації до курсу лекцій

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

Питання для самоперевірки

1. Функціональний та стохастичний зв'язок
2. Сутність кореляційного зв'язку, показники кореляції
3. Однофакторний експеримент та метод найменших квадратів. Сутність регресійного аналізу
4. Перевірка адекватності математичної моделі
5. Причини неадекватності моделі. Поняття про перевизначеність моделі

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

Методичні вказівки

Питання які слід розглянути. 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

[2, С.149 – 170, С.178 - 192]

Презентації до курсу лекцій

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

Питання для самоперевірки

1. Обмеження однофакторного експерименту.
2. Багатофакторний експеримент: відмінності від однофакторного та його суттєві риси
3. Вибір виду моделі при багатофакторному експерименті.
4. Стратегія дослідження поверхні відгуку
5. Багатофакторний експеримент. Прийняття рішень перед плануванням експерименту.
6. Основний рівень та інтервал варіації
7. Матриця планування експерименту 2^2 з ефектом взаємодії та її геометрична інтерпретація.
8. Визначення значень коефіцієнтів рівняння регресії
9. Матриця планування експерименту 2^3 з ефектами взаємодії.
10. Визначення значень коефіцієнтів рівняння регресії.
11. Поняття про рандомізацію
12. Властивості матриці повного факторного експерименту
13. Прийняття рішень після побудови моделі за повним факторним експериментом.
14. Оцінка статистичної значущості факторів
15. Умови застосування планів другого порядку.
16. Загальний вигляд математичної моделі 2-го порядку.
17. Поняття про псевдо стаціонарну зону
18. Ортогональні центральні композиційні плани. Їх структура

2.2 Контрольні питання

При підготовці до поточного та остаточного контролю знань – екзамену з дисципліни студент може перевірити свою готовність, відповідаючи на нижченаведені питання, які охоплюють вузлові положення дисципліни

1. Поняття науки, методики та методології наукових досліджень
2. Назвіть та розкрийте функції методології наукових досліджень
3. Апарат та принципи методології наукових досліджень
4. Рівні методологічного аналізу, їх зміст
5. Сутність та складові наукового пошуку
6. Методологічні принципи інженерних наук
7. Науковий дослід та його характеристики
8. Методи пізнання, їх класифікація
9. Системний аналіз та технічний об'єкт. Принцип чорної екрани
10. Види наукових досліджень та їх результати
11. Класифікація джерел інформації
12. Аналіз інформації: на що звернути увагу та висновки
13. Види академічних текстів та їх рецензування
14. Типова структура наукової публікації
15. Цифровий ідентифікатор об'єкту та відкритий ідентифікатор дослідника
16. Наукометричні бази та індикатор впливовості науковця (індекс Гірша)
17. Моделі та моделювання. Види моделей. Математичні моделі їх класифікація
18. Структура математичних моделей на основі принципів імітації та оптимізації
19. Особливості та принципи побудови оптимізаційних моделей
20. Взаємодія системи та її елементів. Послідовність побудови моделі. Постановка завдання при побудові моделі
21. Загальнофізичний та емпіричний підходи до моделювання
22. Випадкові величини в експериментальних дослідженнях та їх загальна характеристика.
23. Поняття про генеральну сукупність та вибірку. Вибіркові оцінки
24. Розподіли випадкових величин. Диференційний закон розподілу
25. Статистичні гіпотези та їх класифікація

26. Основна та альтернативна (конкуруюча) гіпотези. Їх перевірка
27. Помилки при перевірці статистичних гіпотез. Рівень значущості, довірна імовірність та потужність статистичного критерію
28. Основний принцип перевірки статистичних гіпотез. Однобічні та двобічні критичні області
29. Інтервальні оцінки випадкових величин та довірчі інтервали
30. Порівняння дисперсій випадкових величин. Сутність дисперсійного аналізу
31. Побудова варіаційного ряду на основі експериментальних досліджень
32. Поняття про надійність, класифікація відмов, показники надійності, інтенсивність відмов
33. Закони розподілу в контексті надійності. Нормальний розподіл та його обумовленість
34. Закони розподілу в контексті надійності. Експоненціальний розподіл та його обумовленість
35. Закони розподілу в контексті надійності. Гамма розподіл та його обумовленість
36. Закони розподілу в контексті надійності. Розподіл Вейбулла та його обумовленість
37. Функціональний та стохастичний зв'язок
38. Сутність кореляційного зв'язку, показники кореляції
39. Однофакторний експеримент та метод найменших квадратів. Сутність регресійного аналізу
40. Перевірка адекватності математичної моделі
41. Причини неадекватності моделі. Поняття про перевизначеність моделі
42. Обмеження однофакторного експерименту. Багатофакторний експеримент: відмінності від однофакторного та його суттєві риси
43. Вибір виду моделі при багатофакторному експерименті. Стратегія дослідження поверхні відгуку
44. Багатофакторний експеримент. Прийняття рішень перед плануванням експерименту. Основний рівень та інтервал варіації

45. Матриця планування експерименту 22 з ефектом взаємодії та її геометрична інтерпретація. Визначення значень коефіцієнтів рівняння регресії
46. Матриця планування експерименту 23 з ефектами взаємодії. Визначення значень коефіцієнтів рівняння регресії. Поняття про рандомізацію
47. Властивості матриці повного факторного експерименту
48. Прийняття рішень після побудови моделі за повним факторним експериментом. Оцінка статистичної значущості факторів
49. Умови застосування планів другого порядку. Загальний вигляд математичної моделі 2-го порядку. Поняття про псевдо стаціонарну зону
50. Ортогональні центральні композиційні плани. Їх структура

3. КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ З ПЕРЕВІРКИ ЯКОСТІ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ДИСЦИПЛІНИ

На підставі програми навчальної дисципліни та вимог кредитно-модульної системи організації навчального процесу кафедра розробляє контрольні заходи з перевірки якості засвоєння студентом навчального матеріалу дисципліни.

Контрольні заходи з дисципліни „Методологія наукових досліджень” передбачають наступні кваліфікаційні завдання:

- опитування за окремими темами лекційного курсу;
- виконання та захист звітів практичних робіт;
- складання екзамену;

Склад, обсяг і терміни виконання змістових модулів дисципліни, надаються у відповідних програмах.

Для закріплення поточних знань на протязі семестру, до проведення підсумкового модульного контролю, проводяться контрольні заходи включаючи модульний контроль, на підставі яких студент отримує загальну оцінку. Слід зазначити, що всі заходи які плануються повинні бути складені позитивно. Негативна оцінка з будь якого контрольного заходу свідчить про незасвоєння студентом навчального матеріалу.

Студент, який одержав за результатами модульного контролю позитивні оцінки, виконав всі завдання, що передбачені робочим навчальним планом дисципліни, допускається до екзамену.

Студент, який отримав на модульному контролі незадовільну оцінку або не з'явився на нього, має можливість повторного складання протягом одного-двох тижнів.

Екзамен складається в письмовому вигляді як відповідь на білет, що має три питання. Оцінка відповіді на кожне з питань здійснюється за критеріями, наведеними в Табл. 3.1:

Таблиця 3.1 – Критерії оцінювання відповідей на екзаменаційні питання

I питання	бали
1. Ступінь розкриття питання	Оцінка по кожному критерію виставляється від «0» до «8» балів
2. Відповідність повноти відповіді рівню курсу, що вивчається	
3. Вміння використовувати комплекс знань з окремих тем при обґрунтуванні відповіді	
4. Використання науково-професійного стилю у викладанні матеріалу	
5. Логічна послідовність та конкретизація у відповіді	
Максимальна загальна кількість балів	40 балів
II питання	
1. Ступінь розкриття питання	Оцінка по кожному критерію виставляється від «0» до «8» балів
2. Відповідність повноти відповіді рівню, що вивчається	
3. Вміння використовувати комплекс знань з окремих тем при обґрунтуванні відповіді	
4. Використання науково-професійного стилю у викладанні матеріалу	
5. Логічна послідовність та конкретизація у відповіді	
Максимальна загальна кількість балів	40 балів
III питання	

Практичне завдання	20
Максимальна загальна кількість балів	20 балів
Максимальна загальна кількість балів	100 балів

Підсумкова оцінка, що отримує студент за результатами вивчення курсу визначається за відповідною програмою навчальної дисципліни.

4. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Надається частковий перелік навчальної та довідникової літератури, що рекомендується при вивченні дисципліни «Теорія 3D моделювання». Слід мати на увазі, що джерела, які можуть бути використані, не обмежуються тільки цим переліком.

Базова

1. Данильян, О.Г. Методологія наукових досліджень : підручник / О. Г. Данильян, О. П. Дзьобань. – Харків : Право, 2019. – 368 с
2. 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.
3. 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.
4. Бідюк, П.І. Математична статистика: навч. посіб. / П. І. Бідюк, Б. П. Ткач, Т. Харрінгтон. — К.: ДП «Вид. дім «Персонал», 2018. — 348 с.
5. Руденко, В. М. Математична статистика. Навч. Посіб / В.М. Руденко – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 304 с.

6. Solidworks у завданнях 3D моделювання та інжинірингу технічних систем. Навч. посібник / В.Я. Ворощук, Т.М. Вітенько. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2021. 164 с.
7. Зінько, Р.В. Системи 3D моделювання: навчальний посібник / Р.В. Зінько, В.Г. Топільницький. Львів: Галицька видавнича спілка, 2021. – 150 с.
8. Системи 3D моделювання: Навчальний посібник / Пальчевський Б.О., Валецький, Б.П., Вараніцький Т.Л. / Луцьк:, 2016 – 176с.

Допоміжна

9. 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>
10. Brandt, Siegmund. Data analysis. Statistical and Computational Methods for Scientists and Engineers / S. Brandt. - Cham Heidelberg New York Dordrecht London: Springer, 2014.- 532 с.
11. Moghadas, S. M., & Jaber-Douraki, M. (2018). Mathematical modelling: A Graduate Textbook. John Wiley & Sons. – 192 p.
12. 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.
13. 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>

Навчально-методична література

1. 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.
2. 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.