МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Факультет комп'ютерних наук

Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Перший проректор
Котвіцький Ю.В.
"29" 08 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Спеціальність 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Розробник	Щесюк О.В.
В.о. завідувача кафедри розробника	Сідєлєв М.І.
В.о. завідувача кафедри спеціальності	Сідєлєв М.І.
Гарант освітньої програми	Трунов О.М.
Декан факультету	Бойко А.П.
Начальник НМВ	Шкірчак С.І.

Миколаїв – 2024

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Характеристика дисципліни	
Найменування дисципліни	Основи наукових досліджень	
Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації	
Спеціальність	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	
Спеціалізація (якщо є)		
Освітня програма	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)	
Статус дисципліни	Нормативна	
Курс навчання	1	
Навчальний рік	2024/2025	
Номер(и) семестрів (триместрів):	Денна форма	Заочна форма
	2	
Загальна кількість кредитів ЄКТС/годин	3,5 кредити / 105 годин	
Структура курсу: – лекції – практичні заняття – годин самостійної роботи студентів	Денна форма 18 18 69	Заочна форма
Відсоток аудиторного навантаження	34	
Мова викладання	українська	
Форма проміжного контролю (якщо є)		
Форма підсумкового контролю	екзамен	

2. Мета, завдання та результати вивчення дисципліни

Метою дисципліни є надання студентам знань про загальні питання основ наукових досліджень та отримання ними навичок, щодо методів планування і здійснення експерименту, способів обробки та оформлення результатів досліджень.

Завдання вивчення навчальної дисципліни полягає в набутті магістрами професійних знань, навичок та компетенції в галузі наукових досліджень.

Передумовами вивчення дисципліни є знання, які студенти отримали при вивченні вищої математики, фізики, метрології, електротехніки, електроніки, математичної статистики і теорії ймовірностей.

Після вивчення курсу дисципліни студент повинен:

знати:

- основи теорії наукового експерименту;
- взаємозв'язок фундаментальних математичних та природознавчих наук, які мають значення для вирішення проблем експериментальних досліджень;
- основні методи і засоби вимірювання;

- види похибок та їх джерела;
- методи планування експерименту;
- способи аналізу експериментальних досліджень.

***вміти*:**

- визначати об’єкт, мету і постановку завдань наукового дослідження;
- аналізувати науково-технічну інформацію за вибраною тематикою наукового дослідження;
- використовувати прийоми роботи з похибками;
- користуватися методами аналізу даних експерименту;
- обробляти та оформляти результати експериментальних досліджень.

мати уяву:

- про зміст дисципліни та її зв’язки з іншими дисциплінами;
- про сучасні концепції та сфери застосування наукових досліджень.

У відповідності з Освітньо-Науковою Програмою робоча програма формує наступні компетентності:

ІНТ. Здатність розв’язувати складні задачі і проблеми автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій у професійній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності та характеризується комплектністю та невизначеністю умов і вимог;

ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;

ЗК5. Здатність розуміти та застосовувати на практиці основні положення національного законодавства з питань забезпечення якості освіти та академічної доброчесності.

ЗК6. Здатність впливати на формування культури академічної доброчесності в академічній спільноті

ЗК7. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності;

ФК5. Здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати не технічні аспекти при розв’язанні інженерних задач та проведенні наукових досліджень.;

ФК10. Здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, планувати та здійснювати відповідні наукові і прикладні дослідження;

ФК11. Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу, синтезу та оптимізації систем автоматизації, кіберфізичних виробництв, процесів управління технологічними комплексами;

ФК13. Здатність проводити когнітивний аналіз стану та тенденцій розвитку технічних рішень із застосування АСК.

У відповідності з Освітньо-Науковою Програмою очікуються наступні програмні результати:

ПРН7. Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації;

ПРН8. Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв та робототехнічних комплексів і систем безпілотних повітряних, надводних і підводних роботів.

ПРН11. Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності;

ПРН14. Уміти виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити шляхи щодо їх розв'язання;

ПРН15. Застосовувати методи аналізу, синтезу та оптимізації кіберфізичних виробництв, систем автоматизації управління виробництвом, життєвим циклом продукції та її якістю;

ПРН16. Планувати і виконувати наукові і прикладні дослідження у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, обирати ефективні методи досліджень, аргументувати висновки, презентувати результати досліджень.

Критерії успішності – отримання позитивних оцінок при захисті індивідуального завдання та складанні екзамену.

Засоби діагностики успішності навчання – комплекти екзаменаційних білетів.

Контроль за засвоєнням матеріалу передбаченого програмою з дисципліни «Основи наукових досліджень» здійснюється у формі поточного та підсумкового етапів. Поточний контроль проводиться під час вивчення тем, проведення практичних занять. Підсумковий контроль проводиться у відповідності з навчальним планом у формі семестрового екзамену. Екзамен з даної дисципліни має на меті перевірку знань студентів з теорії і виявлення навичок застосування отриманих знань на лекційних та практичних заняттях, а також навичок самостійної роботи з навчальною і науковою літературою.

3. Програма навчальної дисципліни

Денна форма

№	Теми	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
1	Класифікація методів наукового пізнання	2	2	7
2	Поняття та види наукового експерименту	2	2	7
3	Методи і засоби наукового дослідження і вимірювання	2	2	7
4	Похибки вимірювання та їх джерела	2	2	7
5	Аналіз похибок наукових експериментальних досліджень	2	2	8
6	Методи удосконалювання і раціоналізації наукового експерименту	2	2	7
7	Планування наукового експерименту	2	2	7
8	Статистичний аналіз наукових експериментальних досліджень	2	2	8
9	Обробка і оформлення результатів наукового дослідження	2	2	11
	Всього за курсом	**18**	**18**	**69**

4. Зміст навчальної дисципліни

4.1. План лекцій

Денна форма

№	Тема заняття / план
1	**Тема 1.** Класифікація методів наукового пізнання 1) Наука – продуктивна сила. 2) Класифікація наук. 3) Розвиток науки, техніки і технологій. 4) Загальні методи наукового пізнання.
2	**Тема 2.** Поняття та види наукового експерименту 1) Види і структура наукових праць. 2) Модель області експерименту.
3	**Тема 3.** Методи і засоби наукового дослідження і вимірювання 1) Спостереження і виміри в експерименті. 2) Прямі і непрямі виміри. 3) Міра, вимірювальний прилад, вимірювальний перетворювач.
4	**Тема 4.** Похибки вимірювання та їх джерела 1) Систематичні і випадкові похибки.

	2) Показники випадкової похибки 3) Розподіл випадкових величин. 4) Нормальний закон розподілу. 5) Закон розподілу Стьюдента
5	**Тема 5.** Аналіз похибок наукових експериментальних досліджень **1)** Похибка для функції однієї перемінної і для довільної функції. **2)** Похибки і планування експерименту.
6	**Тема 6.** Методи удосконалювання і раціоналізації наукового експерименту **1)** Метод розмірностей. **2)** Вибір фундаментальних перемінних, основних одиниць і безрозмірних комплексів. **3)** Підвищення точності експерименту за допомогою аналізу розмірностей.
7	**Тема 7.** Планування наукового експерименту **1)** Попередній експеримент. **2)** Послідовність і інтервали зняття даних. **3)** Виключення впливу зовнішніх перемінних. **4)** Багатофакторні експерименти (класичні і факторні плани).
8	**Тема 8.** Статистичний аналіз наукових експериментальних досліджень **1)** Виявлення і усунення грубих і систематичних похибок. **2)** Визначення середнього та середньоквадратичного значення. **3)** Перевірка значимості за допомогою різних критеріїв. **4)** Пуассоновський розподіл.
9	**Тема 9.** Обробка і оформлення результатів наукового дослідження 1) Підбір формул методом найменших квадратів. 2) Графічні способи підбору формул до побудови найкращих кривих для лінійних і нелінійних функцій. 3) Аналітичний аналіз даних**.**

4.2. План практичних занять

Денна форма

№	Тема заняття / план
1	**Тема 1.** Класифікація методів наукового пізнання 1) Спостереження, порівняння, вимірювання, експеримент. 2) Абстрагування, аналіз і синтез, індукція і дедукція, моделювання. 3) Сходження від абстрактного до конкретного, ідеалізація, формалізація, аксіоматичний метод.
2	**Тема 2.** Поняття та види наукового експерименту 1) Вимоги до об’єкта дослідження 2) Етапи підготовки наукового експерименту
3	**Тема 3.** Методи і засоби наукового дослідження і вимірювання 1) Засоби досліджень: матеріальні (прилади, пристрої, ЕОМ), математичні (теорії, методи обчислень), мовні та логічні (штучні мови, логічні правила побудови визначень, висновків, доведень).
4	**Тема 4.** Похибки вимірювання та їх джерела **1)** Практичні правила визначення випадкової похибки вимірюваної системи. **2)** Імовірносний папір. **3)** Графічна перевірка розподілу на нормальність.

5	**Тема 5.** Аналіз похибок наукових експериментальних досліджень 1) Похибка складних функцій. 2) Визначення похибок за допомогою графіків і таблиць. 3) Похибки постійних. 4) Об'єднання похибок. 5) Істотні і несуттєві похибки. 6) Остаточна похибка
6	**Тема 6.** Методи удосконалювання і раціоналізації наукового експерименту **1)** Приклади використання методу розмірностей для визначення функціональних залежностей
7	**Тема 7.** Планування наукового експерименту **1)** Приклади вибору в багатофакторному експерименті одного з типу планів: класичного або факторного
8	**Тема 8.** Статистичний аналіз наукових експериментальних досліджень **1)** Симетрія апаратури. **2)** Рівняння балансу. **3)** Перевірка похибок методом екстраполяції. **4)** Повторення вимірів і похибка старіння. **5)** Виключення значимих відліків.
9	**Тема 9.** Обробка і оформлення результатів наукового дослідження **1)** Зважування результатів. **2)** Прийоми, що полегшують обчислення, які зв'язані із застосуванням метода найменших квадратів. **3)** Зменшення погрішності (невизначеності) при графічному аналізі.

4.3. Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота студента (СРС) призначена для опанування студентами практичних навичок застосування методів наукових досліджень для розв'язування різних задач. Для цього студенти проробляють лекційний матеріал при підготовки до практичних занять та виконують СРС.

СРС складається із вивчення студентом чотирьох тем із переліку запропонованих, які охоплюють основні теоретичні аспекти, спираючись на практичні навички та теоретичні знання, які були отримані. Кожен студент у групі повинен зробити доповідь з презентацією протягом навчального семестру.

Теми індивідуального завдання:

1. Познавально-порівняльний аналіз сучасної технічної документації (технічна література та патентна інформація) відповідно до предмету магістерської роботи.
2. Обгрунтування актуальності, мети, об'єкту, предмету та задач дослідження магістерської роботи.

3. Підготовка частин наукової доповіді (вступ, аналіз останніх наукових досліджень) або статті за темою магістерської роботи і участь в наукових конференціях і семінарах.

4.4. Забезпечення освітнього процесу

Лекційний курс і практикум з дисципліни викладаються в аудиторії або в он-лайн режимі із використанням комп'ютера, проектору та слайд-презентацій.

5. Підсумковий контроль

Підсумковий контроль проводиться у відповідності з навчальним планом у формі семестрового екзамену. Екзамен з даної дисципліни має на меті перевірку знань студентів з теорії і виявлення навичок застосування отриманих знань на лекційних та практичних заняттях, а також навичок самостійної роботи з навчальною і науковою літературою.

У процесі відповіді на екзамену студент повинен чітко уявляти мету вивчення теми дисципліни, бути здатним описати основи теорії наукового експерименту, основні методи і засоби вимірювання, прийоми роботи із похибками, пояснити методи планування експерименту і способи аналізу експериментальних досліджень.

Перелік питань підсумкового контролю (екзамену):

1. Загальні і спеціальні методи наукового пізнання.
2. Методи емпіричного дослідження.
3 Методи збору і первинної систематизації фактичного матеріалу.
4 Опитування і тестування.
5 Метод експертних оцінок.
6 Методи статистичного аналізу отриманих даних.
7 Абстрагування: процес і результат.
8 Види абстракції.
9 Аналіз і синтез.
10 Індукція і дедукція – основні види висновків.
11 Моделювання.
12 Методи теоретичного рівня дослідження.
13 Метод формалізації.
14 Основна мета експерименту.
15 Види факторів експерименту.
16 Види експерименту.

17 Однофакторний і багатофакторний експеримент.
18 Активний і пасивний експеримент.
19 Вимоги до об’єкта дослідження.
20 Вимоги до вихідних параметрів..
21 Вимоги до факторів експерименту.
22 Етапи підготовки наукового експерименту.
23 Методика експериментальних робіт.
24 План експерименту.
25 Вибір засобів і способів вимірювання.
26 Основне рівняння вимірювання.
27 Основна і похідна одиниця вимірювання.
28 Прямі і непрямі вимірювання.
29 Способи оцінки вимірюваної величини.
30 Клас точності засобів вимірювання.
31 Можливі джерела похибок.
32 Прийоми виключення систематичних похибок.
33 Показники випадкової похибки.
34 Розподіл випадкових величин.
35 Закон нормального розподілу (розподіл Гауса).
36 Закон розподілу Стьюдента.
37 Похибка результату як функції однієї перемінної.
38 Похибка для довільної функції.
39 Визначення похибок результату за допомогою графіків.
40 Визначення похибок результату за допомогою таблиць.
41 Метод розмірностей.
42 Основні правила теорії розмірностей.
43 Цілі попереднього експерименту.
44 Класичний план для багатофакторного експерименту.
45 Факторний план для багатофакторного експерименту.
46 Способи виявлення та усунення грубих і систематичних похибок
47 Критерії, які дозволяють виключити значимі відлікі .
48 Перевірка значимості за допомогою χ^2 - критерію.
49 Перевірка гіпотез за допомогою критерію Стьюдента.
50 Пуассонівський розподіл.
51 Підбір формул методом найменших квадратів.
52 Метод зважування значень результатів.
53 Прийоми, на основі методу найменших квадратів, що полегшують обчислення.
54 Графічні способи підбора формул для лінійних функцій.

55 Графічні способи підбора формул для нелінійних функцій.
56 Методика підбору формул для нелінійних функцій графічним способом.
57 Правила зменшення погрішності (невизначеності) при графічному аналізі.
58Методи аналітичного аналізу даних.
58 Методи інтерполяції й екстраполяції.
59 Етапи підготовки задач на ЕОМ.

«0» варіант екзаменаційного білету з зазначенням максимальної кількості балів за кожне виконане завдання:

Чорноморський національний університет імені Петра Могили
(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень другий (магістерський)
Напрям підготовки 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

Спеціальність 174 Автоматизація, компютерно-інтегровані технології та робототехніка Семестр 2
(назва)
Навчальна дисципліна Основи наукових досліджень

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 0

1. Методи статистичного аналізу отриманих даних
2. Закон розподілу Стьюдента
3. Познавально-порівняльний аналіз наукових публікацій по темі, яку визначає викладач

Затверджено на засіданні
кафедри, циклової комісії автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Протокол №____ від „____" _____ 20____року

В. о. завідувача кафедри, голова циклової комісії _____ Сідєлєв М.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Екзаменатор _____ Щесюк О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

За правильну відповідь на перше питання екзаменаційного білета студент отримає 10 балів, на друге і третє питання – 15 балів за кожне питання.

6. Критерії оцінювання та засоби діагностики результатів навчання

№	Вид діяльності (завдання)	Максимальна кількість балів
1	Робота на практичних заняттях: Тема 1-2 по 1 балу (2 заняття х 1 бал); Тема 3-5 по 2 бали (3 заняття х 2 бали); Тема 6-9 по 3 бали (4 заняття х 3 бали)	20

2	Індивідуальне завдання	40
3	Екзамен (10 + 15 + 15) балів	40
	Всього	**100**

Критерії оцінювання завдань для досягнення максимальної кількості балів

Виходячи з поставлених цілей і індивідуальних особливостей студентів необхідно враховувати:

- правильність і усвідомленість викладання матеріалу, повноту розкриття понять і закономірностей, точності вживання професійної термінології;
- самостійність відповіді;
- логічність, доказовість при вивченні матеріалу;
- ступінь сформованості інтелектуальних, загальнонаукових, специфічних знань і умінь.

Оцінювання роботи студентів протягом семестру здійснюється відповідно до «Положення про систему рейтингової оцінки ЧНУ імені Петра Могили» під час проведення заходів поточного та підсумкового контролю за рівнем засвоєння ними знань з дисципліни, що викладається. Механізми поточного і підсумкового контролю працюють у напрямках створення необхідної мотивації:

- поточний контроль створює мотив до постійної систематичної самостійної творчої праці,
- вихідний контроль створює стимули до отримання знань, формує відповідальність за кінцевий результат.

Поточний контроль знань студентів протягом одного семестру включає оцінку за роботу на практичних заняттях та самостійну роботу.

Контрольні заходи включають поточний і підсумковий контроль. Перевірка та оцінювання знань студентів проводиться у таких формах:

1. Оцінювання знань студента під час практичних занять
2. Оцінка за індивідуальне завдання.
3. Проведення екзамену.

Оцінювання знань студентів під час практичних занять має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами поточного контролю є:

а) систематичність, активність та результативність роботи протягом семестру над вивченням програмного матеріалу навчальної дисципліни; відвідування занять;

б) виконання завдань для самостійного опрацювання;

в) рівень виконання індивідуальних завдань для самостійної роботи.

При оцінюванні практичних завдань увага також приділяється якості,

самостійності та своєчасності здачі виконаних завдань викладачу (згідно з графіком навчального процесу). Якщо якась із вимог не буде виконана, то оцінка буде знижена.

Оцінювання знань студента під час практичних занять

За правильні відповіді на контрольні питання по темам практичних занять студенти отримують наступні оцінки: по темам 1–2 по 1 балу, по темам 3-5 – по 2 бали, по темам 6-9 по 3 бали за кожну тему.

Захист індивідуального завдання

Кожен студент повинен виконати індивідуальне завдання, яке складається з трьох частин.

Оцінювання індивідуального завдання проводиться згідно наступних вимог:

№ з/п	Назва завдання	Кількість балів
1	Познавально-порівняльний аналіз сучасної технічної документації (технічна література та патентна інформація) відповідно до предмету магістерської роботи.	10
2	Обгрунтування актуальності, мети, об'єкту, предмету та задач дослідження магістерської роботи.	5
3	Підготовка частин наукової доповіді (вступ, аналіз останніх наукових досліджень) або статті за темою магістерської роботи і участь в наукових конференціях і семінарах.	25
	Всього	40

Проведення підсумкового контролю знань. Результатом вивчення дисципліни виступає екзамен. Умовою допуску до підсумкового контролю знань є позитивні оцінки з поточного контролю знань, Контроль знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою. Максимальну кількість балів, яку може отримати студент протягом семестру становить 60 балів. На екзамені відповідно відводиться максимальна кількість балів - 40 балів.

Екзаменаційний білет складається з трьох питань. За правильну відповідь на перше питання екзаменаційного білета студент отримає 10 балів, на друге і третє питання – 15 балів за кожне питання.

7. Рекомендовані джерела інформації

7.1. Основні:

1. Данильян О.Г., Дзьобань О.П. Методологія наукових досліджень: підручник. Київ: Вид-во «Право», 2023. 368 с.
2. Колесников О.В. Основи наукових досліджень: навч. посіб. Харків: Вид-во «Центр навчальної літератури», 2019. 120 с.

3. Надикто В.Т. Основи наукових досліджень: підручник. Одеса: Вид-во «Олді+», 2024. 268 с.
4. Палеха Ю.І., Леміш Н.О. Основи науково-дослідницької роботи: навч. посіб. Київ: Ліра – К, 2019. 336 с.
5. Пихтіна Н.П. Основи наукових досліджень: навч. – метод. посіб.: Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2021. 354 с.
6. Сардак С.Е. Основи наукових досліджень: навч. посіб. Днепр: ДГУ: 2019. 103 с.
7. Шейко В.М., Кушниренко Н.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: підручник. Київ: Знання, 2019. 310 с.

7.2. Додаткові:

1. Здобувачу наукового ступеня: метод. реком. / упоряд. С.В. Сьомін. Київ: МАУП, 2012. 184 с.
2. Ковалів Ю.І. Абетка дисертанта. Методологічні принципи написання дисертації: посіб. Київ: Твім інтер, 2009. 457с.
3. Кравець І.П. Методи обчислень: навч. посіб. Миколаїв: Вид-во ЧДУ, 2001. 222 с.
4. Крушельницька О.В. Методологія та організація наукових досліджень: навч. посіб. Київ: Кондор, 2003. 192 с.
5. Соловйов С. М. Основи наукових досліджень: навч. посіб. Миколаїв: Вид-во ЧДУ, 2010. 180 с.
6. Ткаченко О.К., Рудніцький В.Л., Зіновчук В.В. Методика наукових досліджень: метод. посіб. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2015. 152 с.