

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  
Щенко Н.М.

2018 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Розробник

Завідувач кафедри розробника

Завідувач кафедри спеціальності

Гарант освітньої програми

В. о. декана факультету

Директор ННІПО

Начальник НМВ

Щесюк О.В.

Трунов О.М.

Трунов О.М.

Трунов О.М.

Бойко А.П.

Норд Г.Л.

Потай І.Ю.

Миколаїв – 2018 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Характеристика дисципліни		
Найменування дисципліни	Основи наукових досліджень		
Галузь знань	15 Автоматизація та приладобудування		
Спеціальність	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології		
Спеціалізація (якщо є)			
Освітня програма			
Рівень вищої освіти	Магістр		
Статус дисципліни	Нормативна		
Курс навчання	5		
Навчальний рік	2018/2019		
Номер(и) семестрів (триместрів):	Денна форма	Заочна форма	
	10	14,15	
Загальна кількість кредитів ЄКТС/годин	3,5 кредити / 105 годин		
Структура курсу:	Денна форма	Заочна форма	
	– лекції	18	6
	– практичні заняття	18	6
	– годин самостійної роботи студентів	69	93
Відсоток аудиторного навантаження	34	11	
Мова викладання	українська		
Форма проміжного контролю (якщо є)			
Форма підсумкового контролю	залік		

## 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.

Після вивчення курсу дисципліни «Основи наукових досліджень» студент набуває:

- Здатність проведення досліджень на відповідному рівні, планувати та керувати ресурсами і часом;
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- Здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні (економічні, правові, соціальні та екологічні) аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні наукових досліджень;
- Здатність використовувати поглиблені знання спеціального математичного інструментарію для математичного моделювання та ідентифікації процесів, обладнання, засобів і систем автоматизації, контролю, діагностики, випробування та керування складними організаційно-технічними об'єктами і системами з використанням сучасних технологій проведення наукових досліджень;
- Здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, за необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію працюючи в умовах невизначеності;
- Здатність презентувати результати науково-дослідницької діяльності, готувати наукові публікації, брати участь у науковій дискусії на наукових конференціях, симпозіумах;
- Уміння проводити дослідження на відповідному рівні, мати дослідницькі навички, що виявляються у здатності формувати (роблячи презентації або представляючи звіти) нові продукти в обраній галузі, вибирати належні

напрями і відповідні методи для їх реалізації, беручи до уваги наявні ресурси.

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

**Засоби діагностики успішності навчання** – комплекти залікових білетів.

**Контроль за засвоєнням матеріалу** передбаченого програмою з дисципліни «Основи наукових досліджень», підвищення знань студентів 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 заліку. Залік 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 дослідження і вимірювання	2	2	7
4	Похибки вимірювання та їх джерела	2	2	7
5	Аналіз похибок експериментальних досліджень	2	2	8
6	Методи удосконалювання і раціоналізації експерименту	2	2	7
7	Планування експерименту	2	2	7
8	Статистичний аналіз експериментальних досліджень	2	2	8
9	Обробка і оформлення результатів дослідження	2	2	11
	Всього за курсом	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>69</b>

#### Заочна форма

№	Теми	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
1	Класифікація наук, форми і	2	2	29

	методи наукового пізнання			
2	Аналіз похибок і удосконалення експерименту	2	2	30
3	Планування експерименту, обробка і оформлення результатів дослідження	2	2	34
	Всього за курсом	6	6	93

#### 4. Зміст навчальної дисципліни

##### 4.1. План лекцій

Денна форма

№	Тема заняття / план
1	<b>Тема 1.</b> Класифікація методів наукового пізнання 1) Наука – продуктивна сила. 2) Класифікація наук. 3) Розвиток науки, техніки і технологій. 4) Загальні методи наукового пізнання.
2	<b>Тема 2.</b> Поняття та види наукового експерименту 1) Види і структура наукових праць. 2) Модель області експерименту.
3	<b>Тема 3.</b> Методи і засоби дослідження і вимірювання 1) Спостереження і виміри в експерименті. 2) Прямі і непрямі виміри. 3) Міра, вимірювальний прилад, вимірювальний перетворювач.
4	<b>Тема 4.</b> 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 Стюдента
5	<b>Тема 5.</b> Аналіз похибок експериментальних досліджень 1) Похибка для функції однієї перемінної і для довільної функції. 2) Похибки і планування експерименту.
6	<b>Тема 6.</b> Методи удосконалювання і раціоналізації експерименту 1) Метод розмірностей. 2) Вибір фундаментальних перемінних, основних одиниць і безрозмірних комплексів. 3) Підвищення точності експерименту за допомогою аналізу розмірностей.
7	<b>Тема 7.</b> Планування експерименту 1) Попередній експеримент. 2) Послідовність і інтервали зняття даних. 3) Виключення впливу зовнішніх перемінних. 4) Багатофакторні експерименти (класичні і факторні плани).
8	<b>Тема 8.</b> Статистичний аналіз 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	<b>Тема 9.</b> Обробка і оформлення результатів дослідження

<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Підбір формул методом найменших квадратів.</li> <li>2) Графічні способи підбору формул до побудови найкращих кривих для лінійних і нелінійних функцій.</li> <li>3) Аналітичний аналіз даних.</li> </ol>
---

### Заочна форма

№	Тема заняття / план
1	<b>Тема 1.</b> Класифікація наук, форми і методи наукового пізнання <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Класифікація методів наукового пізнання</li> <li>2) Поняття та види наукового експерименту</li> <li>3) Методи і засоби дослідження і вимірювання</li> </ol>
2	<b>Тема 2.</b> Аналіз похибок і удосконалення експерименту <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Похибки вимірювання та їх джерела</li> <li>2) Аналіз похибок експериментальних досліджень</li> <li>3) Методи удосконалювання і раціоналізації експерименту</li> </ol>
3	<b>Тема 3.</b> Планування експерименту, обробка і оформлення результатів дослідження <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Планування експерименту</li> <li>2) Статистичний аналіз експериментальних досліджень</li> <li>3) Обробка і оформлення результатів дослідження</li> </ol>

## 4.2. План практичних занять

### Денна форма

№	Тема заняття / план
1	<b>Тема 1.</b> Класифікація методів наукового пізнання <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Спостереження, порівняння, вимірювання, експеримент.</li> <li>2) Абстрагування, аналіз і синтез, індукція і дедукція, моделювання.</li> <li>3) Сходження від абстрактного до конкретного, ідеалізація, формалізація, аксіоматичний метод.</li> </ol>
2	<b>Тема 2.</b> Поняття та види наукового експерименту <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Вимоги до об'єкта дослідження</li> <li>2) Етапи підготовки наукового експерименту</li> </ol>
3	<b>Тема 3.</b> Методи і засоби дослідження і вимірювання <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Засоби досліджень: матеріальні (прилади, пристрої, ЕОМ), математичні (теорії, методи обчислень), мовні та логічні (штучні мови, логічні правила побудови визначень, висновків, доведень).</li> </ol>
4	<b>Тема 4.</b> Похибки вимірювання та їх джерела <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Практичні правила визначення випадкової похибки вимірюваної системи.</li> <li>2) Імовірносний папір.</li> <li>3) Графічна перевірка розподілу на нормальність.</li> </ol>
5	<b>Тема 5.</b> Аналіз похибок експериментальних досліджень <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Похибка складних функцій.</li> <li>2) Визначення похибок за допомогою графіків і таблиць.</li> <li>3) Похибки постійних.</li> <li>4) Об'єднання похибок.</li> <li>5) Істотні і несуттєві похибки.</li> <li>6) Остаточна похибка</li> </ol>
6	<b>Тема 6.</b> Методи удосконалювання і раціоналізації експерименту

	1) Приклади використання методу розмірностей для визначення функціональних залежностей
7	<b>Тема 7. Планування експерименту</b> 1) Приклади вибору в багатофакторному експерименті одного з типу планів: класичного або факторного
8	<b>Тема 8. Статистичний аналіз експериментальних досліджень</b> 1) Симетрія апаратури. 2) Рівняння балансу. 3) Перевірка похибок методом екстраполяції. 4) Повторення вимірів і похибка старіння. 5) Виключення значимих відліків.
9	<b>Тема 9. Обробка і оформлення результатів досліджень</b> 1) Зважування результатів. 2) Прийоми, що полегшують обчислення, які зв'язані із застосуванням метода найменших квадратів. 3) Зменшення погрішності (невизначеності) при графічному аналізі.

### Заочна форма

№	Тема заняття / план
1	<b>Тема 1. Класифікація наук, форми і методи наукового пізнання</b> 1) Загальні методи наукового пізнання 2) Вимоги до об'єкта і етапи підготовки дослідження 3) Міра, вимірювальний прилад, вимірювальний перетворювач
2	<b>Тема 2. Аналіз похибок і удосконалення експерименту</b> 1) Правила визначення випадкової похибки 2) Визначення похибок за допомогою графіків і таблиць 3) Використання методу розмірностей для визначення функціональних залежностей
3	<b>Тема 3. Планування експерименту, обробка і оформлення результатів дослідження</b> 1) Вибір типу планів в експерименті 2) Перевірка похибок 3) Правила, що полегшують обчислення 4) Графічний і аналітичний аналіз даних експерименту

### 4.3. Завдання для самостійної роботи

*Теми індивідуального завдання:*

1. Познавально-порівняльний аналіз сучасної технічної документації (технічна література та патентна інформація) відповідно до предмету магістерської роботи.
2. Обґрунтування 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. Познавально-порівняльний аналіз наукових публікацій по темі, яку визначає викладач.

#### 4.4. Забезпечення освітнього процесу

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

### 5. Підсумковий контроль

Підсумковий контроль проводиться у відповідності з навчальним планом у формі семестрового заліку. Залік 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.

*Перелік питань підсумкового контролю (заліку):*

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 відліки .
- 48 Перевірка значимості за допомогою  $\chi^2$  - критерію.
- 49 Перевірка гіпотез за допомогою критерію Стьюдента.
- 50 Пуассоновський 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.
- 58 Методи аналітичного аналізу даних .

59 Методи інтерполяції й екстраполяції.

60 Етапи підготовки задач на ЕОМ.

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

**Чорноморський національний університет імені Петра Могили**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень **магістр**

Напрямок підготовки **15 «Автоматизація та приладобудування»**

Спеціальність **151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології** Семестр **10**  
(назва)

Навчальна дисципліна **Основи наукових досліджень**

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № 0**

1. Методи статистичного аналізу отриманих даних
2. Закон розподілу Стюдента

Затверджено на засіданні  
кафедри, циклової комісії

Протокол № \_\_\_\_\_ від „\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ року

Протокол № \_\_\_\_\_ від „\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ року

Протокол № \_\_\_\_\_ від „\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ року

Завідувач кафедри, голова циклової комісії \_\_\_\_\_  
(підпис)

Екзаменатор \_\_\_\_\_  
(підпис)

**Трунов О.М.**  
(прізвище та ініціали)

**Щесюк О.В.**  
(прізвище та ініціали)

За правильну відповідь на питання залікового білету студент отримає 15 балів за кожне питання.

**6. Критерії оцінювання та засоби діагностики результатів навчання**

№	Вид діяльності (завдання)	Максимальна кількість балів
1	Робота на практичних заняттях	20
2	Індивідуальне завдання	50
3	Залік	30
	<b>Всього</b>	<b>100</b>

**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 заліку.

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 темах практичних занять студенти отримують наступні оцінки: денна форма (по темам 1–2 по 1 балу, по темам 3–5 – по 2 бали, по темам 6–9 по 3 бали за кожен тему), заочна форма (по темі 1 – 4 бали, по темам 2–3 по 8 бали за кожен тему).

#### **Захист індивідуального завдання**

Кожен студент повинен виконати індивідуальне завдання, яке складається з

чотирьох 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	Обґрунтування 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
4	Познавально-порівняльний аналіз наукових публікацій по темі, яку визначає викладач.	10
Всього		50

**Проведення підсумкового контролю знань.** Результатом вивчення дисципліни виступає залік. Умовою допуску до підсумкового контролю знань є позитивні оцінки з поточного модульного контролю знань. Контроль знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою. Максимальну кількість балів, яку може отримати студент протягом триместру становить 70 балів. На заліку відповідно відводиться максимальна кількість балів - 30 балів.

Заліковий білет складається з двох теоретичних питань. За правильну відповідь на питання залікового білета студент отримує 15 балів за кожне питання.

## 7. Рекомендовані джерела інформації

### 7.1. Основні:

1. Кравець І. П. Методи обчислень: навч. посібник / І. П. Кравець. - Миколаїв: Вид-во ЧДУ, 2001. – 222 с.
2. Крушельницька О.В. Методологія та організація наукових досліджень: навч. посібник / О.В. Крушельницька. – К.: Кондор, 2003. – 192 с.
3. Кутковецький В.Я. Імовірносні процеси і математична статистика в автоматизованих системах: навч. посібник / В. Я. Кутковецький. - Миколаїв: Вид-во ЧДУ, 2003. -276 с.
4. Соловійов С. М. Основи наукових досліджень: навч. посібник / С. М. Соловійов. - Миколаїв: Вид-во ЧДУ, 2010. – 180 с..
5. Шейко В. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: підручник / В. М. Шейко, Н. М. Кушніренко. –К.: Знання, 2008. – 310 с.

### *7.2. Додаткові:*

1. Корн Г. А. Справочник по математике для научных работников и инженеров / Г. А. Корн, Т. М. Корн. – М.: Наука, 1970. – 720 с.
2. Налимов В. В. Теория эксперимента / В. В. Налимов. – М.: Наука, 1991. – 318 с.
3. Пустыльник Е. И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений / Е. И. Пустыльник. – М.: Наука, 1988. – 288 с.