

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки
Кафедра програмованої електроніки, електротехніки і телекомунікацій

Код РНПД Т82322

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи



Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

Технології наукових досліджень
Technologies of the scientific research

рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни _____ обов'язкова _____
обов'язкова/вибіркова

мова(и) викладання _____ українська _____
українська/англійська

Робоча програма навчальної дисципліни «Технології наукових досліджень» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

спеціальності 171 Електроніка,

освітня програма «Електронні системи,

"15" "05" 2023 року. – 19 с.

Розробник: Рябенський В.М. д.т.н., професор, зав. кафедри ПЕЕТ.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технології наукових досліджень» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Електронні системи»

д.т.н., професор Рябенський В.М.,

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технології наукових досліджень» розглянуто на засіданні кафедри програмованої електроніки, електротехніки і телекомунікацій

Протокол № 11 від «06» 06 2023 р.

Завідувач кафедри ПЕЕТ д.т.н., проф. Рябенський В.М.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технології наукових досліджень» розглянуто методичною радою Навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки

Протокол № 10 від «19» 06 2023 р.

Голова к.т.н., доц. Жук Д.О.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технології наукових досліджень» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу Лабарткава А.В., к.т.н., доц.

Робоча програма навчальної дисципліни «Технології наукових досліджень» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 5 від «28» 06 2023 р.

Голова НМР НУК

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни.....	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання.....	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	11
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	11
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	14
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	15
10. Рекомендовані джерела інформації.....	15

ВСТУП

Анотація

Дисципліна «Технології наукових досліджень» є базовою дисципліною освітнього рівня магістра галузі знань 17 – «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальностей 171 – «Електроніка» і призначена для ознайомлення магістрантів з інженерними методами планування наукових досліджень, складання бізнес – планів наукових робіт, використання наукових методів обробки експериментальних даних, використання методології системного аналізу перед проведенням наукових досліджень.

Ключові слова: Методи планування експерименту, багатофакторний аналіз, статистичні методи оцінювання точності вимірювань, автоматичні принципи декомпозиції та синтезу складних систем, бізнес плани науково – дослідних робіт.

Abstract

The discipline " Technologies of scientific research" is the basic discipline of the educational level of the master's degree in the field of knowledge 17 - "Electronics, automation and electronic communications" of the specialty 171 – «Electronics» and is intended for familiarizing master's students with engineering methods of planning scientific research, drawing up business plans for scientific works, using scientific methods experimental data processing, use of system analysis methodology before conducting scientific research.

Keywords: methods of experiment planning, multifactorial analysis, statistical methods of measuring accuracy, automatic principles of decomposition and synthesis of complex systems, business plans of scientific and research works

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 17 Електроніка., автоматизація та комунікації	Обов'язкова	–
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		5-й	5-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність 171 Електроніка, Освітня програма Електронні системи,	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: – курсовий проект		10-й	10-й
		Лекцій	
		15 год.	8
		Практичні	
		15	8
Загальна кількість годин 120		Лабораторні	
	-	-	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента – 6;	Освітній рівень: другий (магістерський)	Самостійна робота	
		90 год.	104
		Індивідуальні завдання: (Реферати)	
		Вид контролю:, 10-й семестр –залік,	
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Технології наукових досліджень» є оволодіння студентами методів проведення наукових досліджень, основ математичного апарату, що використовується в наукових дослідженнях при плануванні дослідів та обробці експериментальних досліджень та формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

- ЗК1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК5 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК6 – Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є: дисципліни: вища математика, фізика, вступ до фаху, теоретичні основи електротехніки

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

- ПРН7 – Здійснювати інформаційний та науковий пошук з використанням наукової, технічної та довідкової літератури, баз даних і знань, інших джерел інформації; критично осмислювати та інтерпретувати наявні знання та дані, формувати напрями досліджень і розробок з урахуванням вітчизняного й закордонного досвіду.
- ПРН9 – Координувати роботу колективів виконавців в галузі наукових досліджень, проектування, розробки, аналізу, розрахунку, моделювання, виробництва та тестування електронних компонентів, пристроїв і систем з урахуванням вимог дотримання громадянських та моральних цінностей, прав і свобод людини, верховенства права.;
- ПРН10– Обирати оптимальні методи досліджень, модифікувати, адаптувати та розробляти нові методи.
- ПРН13– Організовувати та керувати дослідницькою, інноваційною та інвестиційною діяльністю, бізнес-проектами та виробничими процесами з урахуванням технічних, технологічних та економічних факторів.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин ()							
	Денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		лек.	прак.	с.р.		лек.	прак.	с.р.
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Наукові дослідження								
Тема 1. Роль науки у розвитку суспільства	20	2		18	20	2	2	16
Тема 2. Планування та проведення експериментальних досліджень	70	8	12	50	70	4	4	62
Тема 3. Бізнес – плани науково-дослідної роботи.	30	5	3	22	30	2	2	26
Разом за змістовим модулем 1	120	15	15	90	120	8	8	104
Разом за курсом	120	15	15	90	120	8	8	104

5. Програма навчальної дисципліни

Курс лекцій

Змістовий модуль 1. Наукові дослідження

Тема 1. Роль науки у розвитку суспільства.

Лекція 1 Організаційна структура науки в Україні та в інших державах. Література [4, с.12-30, 7, с. 8-22]

Лекція 2. Основи наукового пізнання. Філософський підхід до наукового пізнання. Література [8, с 32-56]

Лекція 3. Методологія системного аналізу в розвитку наукових досліджень. Оформлення наукової роботи. Література [11,с.34-52]

Тема 2. . Планування та проведення експериментальних досліджень

Лекція 4 Оцінка точності проведення експериментальних досліджень. Статистичний аналіз точності вимірювань. Література[1,с.43-57]

Лекція 5. . Одно факторні експерименти. Планування багатофакторних експериментальних досліджень. Література[1,с. 62-70]

Лекція 6. Використання методів системного аналізу. Системні принципи та їх використання при аналізі складних систем Література[4, с.48- 62]

Лекція 7. Автоматні принципи декомпозиції та синтезу складних систем Література[3,с.14-42]

Тема 3. Бізнес – плани науково-дослідної роботи.

Лекція 8. Етапи виконання науково- дослідних робіт, їх техніко – економічне обґрунтування та створення структури бізнес – плану. Література [2, С.16-18;-]

Лекція 9. Оцінка затрат на науково – дослідну роботу, ознайомлення з графіками життєвого циклу НДР. Ознайомлення з розрахунками витрат на виконання НДР та тривалості виконання роботи. Література[2, С.42-45]

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
	Тема 2		
1	Приклади планування експерименту	2	
2	Планування однофакторного та багатофакторного експерименту	2	2
3	Використання методів статистичних оцінок точності вимірювань	2	2
4	Системні принципи та основи їх використання при аналізі складних систем.	2	2
5	Декомпозиція складних систем при їх аналізі.	2	
6	Приклади використання автоматного підходу при синтезі складної системи.	2	
	Тема 3		
7	Складання бізнес – плану наукової роботи. Етапи наукової роботи Розрахунки затрат на виконання наукової роботи.	2	2
8	Приклади оформлення дисертаційної роботи. Основні формулювання при оформленні дисертаційної роботи.	1	
Разом		15	8

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – 2 год. / 1 лекція
- підготовка до практичних занять – 2 год. / 1 заняття
- підготовка до поточного контролю – 15 год.
- підготовка до заліку – 15 год.

Завдання на самостійну роботу для студентів денної форми навчання

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин
Змістовий модуль 1		
1	Підготовка до лекційних занять	30
2	Підготовка до практичних занять	30
3	Підготовка до поточного контролю (тестування)	30
	<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	90
Разом		90

Розподіл годин самостійної роботи для студентів заочної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – 5 год. / 1 лекція
- підготовка до практичних занять – 5 год. / 1 заняття
- підготовка до поточного контролю – 12 год.
- підготовка до заліку – 12 год.

Завдання на самостійну роботу для студентів заочної форми навчання

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин
Змістовий модуль 1		
1	Підготовка до лекційних занять	40
2	Підготовка до практичних занять	40
3	Підготовка до поточного контролю (тестування)	24
	<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	104
	<i>Разом</i>	104

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

- лекції;
- практичні роботи;
- робота з літературою;
- інструктаж з техніки безпеки та пожежної безпеки (проводиться одноразово на першому занятті в лабораторії).

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання з дисципліни:

- стандартизовані тести;
- модульні контрольні роботи;
- презентації результатів виконаних практичних робіт;
- презентації результатів виконаних досліджень;
- підсумкова семестрова контрольна робота;
- залік.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного контролю у вигляді тестових завдань різної складності, результатів роботи на практичних заняттях та підсумкового контролю у формі заліку. Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок – 40 балів.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми шляхом тестування (у

тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) та набутих практичних навичок під час виконання практичних робіт. Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за поточний модульний контроль у формі тестування – до 20 балів, результатів роботи на практичних заняттях – до 40 балів та заліку – до 40 балів.

За всі контрольні заходи (КЗ) протягом семестру студент може отримати від 0 до 100 балів. Умовою допуску студента до КЗ є мінімальна сума балів, яку студент повинен набрати у разі виконання всіх елементів модулів. Якщо студент не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до КЗ і йому рекомендується набрати цю кількість за рахунок написання реферату на одну із зазначених вище тем.

Семестровий підсумковий контроль здійснюється у формі заліку, що проводиться у письмовій формі в екзаменаційну сесію). Студент, який набрав за всі КЗ менше 60 балів, пише підсумкову семестрову залікову роботу (проводиться у письмовій формі у вигляді тестів), до якої він допускається, якщо має за виконання всіх передбачених елементів модулів необхідну мінімальну суму 50 балів. Максимальна кількість балів за підсумкову залікову роботу становить 40 балів. Результуюча оцінка виставляються відповідно до шкали оцінювання ECTS.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Практичне заняття	Критерії оцінювання
5	Студент виконав усі етапи задачі самостійно, повністю, у встановлений термін. Отримані вірні відповіді або інше необхідне подання результату роботи. У теоретичних викладках немає прогалин та помилок (можливі одна-дві різні неточності, описки, які не є наслідком незнання або нерозуміння навчального матеріалу). Оформлення роботи повністю відповідає стандартам ЄСКД.
4	Задача виконана повністю, але з недостатнім обґрунтуванням кроків вирішення, або використані неоптимальні підходи до вирішення поставленої задачі. За результатами співбесіди виявлено деякі прогалини у знаннях та навичках у рамках поставленої задачі. Допущена одна помилка або два-три недоліки. Є незначні зауваження щодо оформлення роботи за стандартами ЄСКД.
3	Задача виконана у повному обсязі, допущено більше однієї помилки або двох-трьох недоліків, але за результатами співбесіди студент володіє обов'язковими знаннями та вміннями за темою, що перевіряється, та основними навичками, необхідними для вирішення поставленої задачі. Є зауваження щодо оформлення роботи за стандартами ЄСКД.
2	Допущені істотні помилки, які показали, що студент не володіє обов'язковими знаннями за темою роботи у повній мірі, вміннями та навичками. За результатами співбесіди виявлено, що значна частина роботи виконана не самостійно. Є суттєві зауваження щодо оформлення роботи за стандартами ЄСКД.
1	Робота показала повну відсутність у студента обов'язкових знань та навичок за темами, що перевіряються. Оформлення роботи не відповідає стандартам

	ЄСКД.
0	Робота не виконана або не представлена на перевірку викладачеві.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми – 40 балів (8 робіт, по 5 балів за кожну).</i>

Поточний модульний контроль у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання практичних робіт	8 x 5 балів = 40 балів	8 x 5 балів = 40 балів
Поточний модульний контроль (тестування)	2 x 10 балів = 20 балів	2 x 10 балів = 20 балів
Всього	60	60

Критерії оцінювання знань з дисципліни на заліку

Залік проводиться у письмовій формі та складається з трьох завдань – двох теоретичних запитань та тесту. Максимальна оцінка студента за даний компонент програми складає 40 балів.

Виконання першого завдання потребує повної аналітичної та змістовної відповіді (оцінюється від 0 до 15 балів).

13-15 балів отримують студенти, які повно та ґрунтовно розкрили теоретичне питання, використавши при цьому не лише обов'язкову, а й додаткову літературу, в повному обсязі володіють навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладають під час письмової відповіді.

10-12 балів отримують студенти, які достатньо повно володіють навчальним матеріалом, в цілому розкрили теоретичне питання, однак не повно, і допустили деякі несуттєві неточності та незначні помилки, не вистачає достатньої глибини та аргументації. При цьому не було використано на достатньому рівні обов'язкову літературу.

8-9 балів отримують студенти, які в цілому володіють навчальним матеріалом, правильно визначили сутність питання, але розкрили його не повністю, без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допустивши деякі незначні помилки.

6-7 балів отримують студенти, які в цілому володіють навчальним матеріалом, правильно визначили сутність питання але без використання необхідної літератури, розкривши його частково і допустивши при цьому окремі суттєві неточності і помилки, котрі частково впливають на загальне розуміння питання.

3-5 балів отримують студенти, які не в повному обсязі володіють матеріалом, загалом правильно визначили сутність питання, однак недостатньо або поверхнево розкривши більшість його окремих положень і допустивши при цьому окремі помилки, які частково вплинули на загальне розуміння проблеми.

0-2 бали отримують студенти, які частково володіють навчальним матеріалом, фрагментарно та поверхнево розкрили лише окремі положення

питання і допустили при цьому певні суттєві помилки, котрі значно вплинули на загальне розуміння питання.

Друге завдання потребує короткої відповіді, котра розкриває сутність того чи іншого поняття або теоретичного положення (оцінюється від 0 до 15 балів).

12-15 балів отримують студенти, які повністю розкрили сутність поняття, дали його чітке визначення або проаналізували і зробили висновок з конкретного теоретичного положення.

7-11 балів отримують студенти, які правильно, але не повністю дали визначення поняття, або поверхнево проаналізували і зробили висновок з теоретичного положення.

3-6 балів отримують студенти, які правильно, але лише частково визначили те чи інше поняття, або частково проаналізували і зробили висновок з теоретичного положення.

0-2 бали отримують студенти, які частково і поверхнево визначили те чи інше поняття або сформулювали висновок з теоретичного положення, допустивши неточності та помилки.

Третє завдання семестрового заліку представляє собою тест, що містить 10 запитань і оцінюється від 0 до 10 балів. Кожна вірна відповідь на запитання тесту оцінюється в 1 бал.

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне / заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ1	T1	Практична робота № 1	5
	T2	Практична робота № 2	5
	T3	Практична робота № 3	5
	T4	Практична робота № 4	5
	T5	Практична робота № 5	5
	T6	Практична робота № 6	5
	T7	Практична робота № 7	5
	T8	Практична робота № 8	5
ПМКР (атестація)		Поточний модульний контроль (тестування)	20
Підсумковий контроль		Залік	40
Разом			100

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

На лекційних заняттях використовуються технічні засоби, а саме: комп'ютер, мультимедійний проектор або інтерактивна дошка. Якщо є можливість інтерактивної дошки або проектора, то наочні пояснення можна організувати таким чином: теоретичні відомості будуть наочно супроводжуватися демонстрацією на інтерактивній дошці (за наявності), або мультимедійному проекторі. Це дає можливість студенту не тільки почути, а й побачити, що сприяє більш ефективному засвоєнню нового матеріалу. Такі лекції є найдоступнішою і найцікавішою формою викладання нового матеріалу з навчальної дисципліни «Вступ до фаху».

Для поглибленого вивчення дисципліни крім вказаної додаткової літератури слід рекомендувати використання будь яких підручників з телекомунікацій. З метою роз'яснювання найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання завдання для самостійної роботи слід проводити групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

На практичних заняттях студенти використовують комп'ютери з пакетом офісних програм. Також комп'ютери використовуються для проведення поточного модульного контролю у формі тестування.

Як наочний матеріал, на лекціях і практичних заняттях використовуються конспект лекцій з дисципліни «Вступ до фаху» та методичні вказівки до виконання практичних робіт.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування. –К.:Либідь,1997
2. Соловйов С.Н. Основи наукових досліджень :- Миколаїв, НКІ,1974.-176с.
3. Конверовський А. основи методології та організації наукових досліджень. Вид. Йентр учбової літератури. Л.,2014, 234с.
4. Межведєва В.І. Основи наукових досліджень. практикум. Вид. Ліра –К 2017, 84с.

Допоміжна

5. Нечаєв Ю.И. Основи наукових досліджень. – Київ: Вища школа ,1983
6. Публічні бібліотеки: сучасність і майбутнє./Зб.статей Київ 1998
7. Шейко В.М. Кушнарєнко Н.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності.: Підручник. Вид.2-е, перер. Та доповн. – К.: «Знання-Прес», 2002.-294с.

11. Інформаційні ресурси

Сайт НУК: <http://kb/nuos.edu.ua>

Додаток 1

Питання для поточного та підсумкового контролю**МКР-1**

- Поняття про кумулятивний характер наукових знань.
- Основи сучасної класифікації наук.
- Основні психологічні аспекти наукової діяльності.
- Характеристика загальних методів наукового пізнання.
- Спостереження, порівняння, вимірювання та експеримент.
- Абстрагування, аналіз і синтез, індукція і дедукція, моделювання.
- Ідеалізація, формалізація, аксіоматичний метод.
- Проблеми, гіпотези і питання в наукових дослідженнях.
- Організаційна структура науки в Україні.
- Як здійснюється підготовка і використання науково-технічних кадрів в Україні?
- Наукові громадські організації України.
- Як організується науково-дослідна робота студентів у вищій школі.
- Основні види і структура наукових робіт.
- Як здійснюється вибір теми і методика наукового дослідження.
- Як здійснюється підготовка та планування науково-дослідної роботи?
- Структура національного інформаційного фонду України.
- Особливості роботи з патентною літературою.
- Автоматизація інформаційного забезпечення наукової діяльності.
- Інформаційна мережа Інтернет.
- Міжнародна система наукової інформації.
- Класифікація вимірювань.
- Систематичні похибки і способи їх виключення.
- Випадкові похибки прямих вимірів та способи їх оцінки.
- Математичне очікування та дисперсія.
- Непрямі виміри і їх похибки.

МКР-2

- Методика виявлення грубих помилок.
- Види параметрів оптимізації і основні вимоги до них.
- Фактори експерименту і основні вимоги до них.
- Як будується матриці повного факторного експерименту при різному числі факторів?
- Основні етапи повного факторного експерименту і його обробки.
- Мінімізація числа дослідів. Дробовий факторний експеримент.
- Призначення екстремальних експериментів.
- Основні етапи оптимізації методом крутого сходження.

- Побудова ортогонального плану другого порядку.
- Сутність симплексного методу оптимізації.
- Формалізація даних експерименту в анкеті для збору інформації.
- Що таке похибки паралельних дослідів?
- Що таке критерій Ст'юдента?
- Що таке критерій Фішера?
- Навіщо проводять рандомізацію експерименту.
- Особливості графічного представлення результатів виміру.
- Використання методу найменших квадратів при аналізі результатів досліджень.
- Сутність аналітичного аналізу даних.
- Як складається звіт про наукову роботу?
- Особливості оформлення заявки на винахід.
- Основні вимоги до дисертаційних досліджень.
- Основні використання результатів науки в суспільстві.
- Структура бізнес – плану ПДР
- Оцінка попиту на НДР.
- Графік життєвого циклу на НДР.
- Розрахунок витрат на проведення досліджень.
- Розрахунок величини ризику на проведення наукового дослідження.