


НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ


Кафедра електропостачання ім. проф. В.М. Синькова

 “ЗАТВЕРДЖУЮ”
Директор ННІ ЕАЕ
В.В. Каплун
“ ” 2022_р.

“СХВАЛЕНО”
на засіданні кафедри електропостачання
ім. проф. В.М. Синькова
Протокол № 14 від “02” 05 2022_р.

 /Завідувач кафедри
В.В. Козирський

”РОЗГЛЯНУТО”
Гарант ОП ___ ЕЕЕ_ (бакалавр)

 Синявський О.Ю.

“ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ”

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 141 «Енергетика, електротехніка і електромеханіка»

освітня програма «Енергетика, електротехніка і електромеханіка»

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: доцент, д.т.н., доцент А.П. Нікіфоров
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2022 р.

1. Опис навчальної дисципліни.

«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>	
Освітня програма	<i>Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	35	
Кількість кредитів ECTS	2	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки		2021-2022, 1
Семестр		2 год.
Лекційні заняття		6 год.
Практичні, семінарські заняття		-
Лабораторні заняття		8 год.
Самостійна робота		-
Індивідуальні завдання		-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –		-

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є розвиток творчого мислення із набуттям навичок ефективного і раціонального планування, організації, проведення, обробки та аналізу наукових досліджень, розробки і впровадження нових технічних засобів, процесів на виробництвах агропромислового комплексу.

Завдання:

- організація, планування, проведення наукових досліджень;
- методи теоретичних і експериментальних досліджень;
- методи обробки експериментальних даних, їх аналіз та реалізація досліджень

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- форми організації та проведення наукових досліджень; джерела науково-технічної та патентної інформації;
- методи планування, проведення експерименту, обробки та аналізу результатів;
- основні положення вимог та стандартів щодо оформлення результатів наукових досліджень.

вміти:

- провести пошук необхідної інформації, визначити актуальність теми;
- сформулювати мету, об'єкт, предмет та задачі експерименту;
- скласти програму та план експерименту;
- обробляти результати та робити аналіз результатів експерименту;
- оформляти звіт за результатами та при необхідності оформляти патентні документи.

спеціальні компетентності

загальні:

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

K10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

фахові:

K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

K13. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.

K16. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

K19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.
K20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

3. Програма навчальної дисципліни для:

- для повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Змістовний модуль 1. Організація та принципи наукових досліджень

Тема лекційного заняття 1. Введення в предмет. Загальні відомості про науку та наукові дослідження. Термінологія. Теоретичні основи та принципи побудови та функціонування автоматичних систем и пристроїв. Видача завдання на курсовий. Методичні вказівки. Список літератури. Необхідні знання із попередніх курсів. Загальні положення. Класифікація навчальних дисциплін, що вивчають автоматику і телемеханіку електроенергетичної системи. Загальний стан та концепції розвитку електроенергетичних систем. Значення автоматизації аналізу перехідних процесів у мережі. Концепції розвитку електроенергетичних мереж smart-grid. Класифікація наук. Методологічні принципи побудови класифікаційної схеми: принцип субординації; принцип об'єктивності; принцип розвитку. Базисні науки і надбудови. Інтеграція і диференціація наук. Елементи науки.

Тема лекційного заняття 2. Принципи і організація наукових досліджень в електроенергетичному комплексі, формулювання теми, її актуальність. Методи дослідження. Метод і методика. Загальні, загальнонаукові і спеціальні методи. Спостереження, порівняння, рахунок, вимір, експеримент, узагальнення, абстрагування, формалізація, аналіз і синтез, індукція і дедукція, моделювання, ідеалізація, ранжирування. Аксиоматичний, гіпотетичний, історичний і системний методи. Рівні наукового пізнання: емпіричний; експериментально-теоретичний; теоретичний; метатеоретичний

Тема лекційного заняття 3. Системний підхід. Типи моделей як об'єкт досліджень. Приклади багато параметричних задач оптимізації. Наукове дослідження. Ціль наукового дослідження. Об'єкт і предмет дослідження. Класифікація наукових досліджень. Етапи науково-дослідної роботи. Елементи методології технічної творчості. Графічна інтерпретація.

Тема лекційного заняття 4. Принципи побудови моделей та моделювання в САПР. Приклади. Модель і моделювання в науковому дослідженні. Теорії аналогії, подоби і розмірностей. Теореми подоби. Критерії подоби. Визначення моделі і моделювання. Класифікація моделей. Визначення імітаційної моделі. Графічна інтерпретація. Математична структура імітаційної моделі. Методи розчленовування й об'єднання елементів системи. Вибір типу математичної моделі.

Тема лекційного заняття 5. Первинна обробка результатів. Імітаційне моделювання. Параметри і перемінні. Цільові функції. Алгоритм побудови імітаційної моделі. Графічна інтерпретація. Попередній контроль моделі:

контроль розмірностей, контроль порядків, контроль характеру залежностей, контроль екстремальних ситуацій, контроль граничних умов, контроль математичної замкнутості, контроль фізичного змісту, контроль стійкості моделі.

Змістовний модуль 2. Планування експерименту. Статистична обробка результатів досліджень.

Тема лекційного заняття 6. Основні етапи науково дослідницької роботи. Організація експериментального дослідження, типи та завдання експерименту. Задачі і методи теоретичного дослідження. Структура теорії. Задачі дослідження. Експериментальні дослідження. Класифікація і структура експерименту. Приклади.

Тема лекційного заняття 7. Планування експериментів. Плани першого і другого порядку. Графічна інтерпретація. Планування експерименту та вимірів. Погрішності вимірів.

Тема лекційного заняття 8. Методи планування при експериментальній оптимізації. Графічна інтерпретація. Багатофакторне планування. Приклади.

Тема лекційного заняття 9. Лінійне та нелінійне програмування. Графічна інтерпретація. Приклади.

Тема лекційного заняття 10. Реалізація та оформлення наукових досліджень. Їх ефективність. Наукове направлення. Комплексна проблема, проблема, тема, наукові питання (задачі). Оцінка доцільності проведення дослідження. Творчий процес. Творчий акт. Інсайт. Інтуїція. Уява. Мотивація. Психологічна інерція мислення. Знання і пізнання. Почуттєве і раціональне пізнання. Поняття. Визначення понять. Судження. Умовивід. Мислення. Наукова ідея. Гіпотеза. Закон. Парадокс. Теорія. Аксиома (постулат). Методологія. Протиріччя (зовнішнє і внутрішнє). Рівні творчості. Відкриття, винахід, раціоналізаторська пропозиція. Характеристики творчої особистості. Оформлення результатів дослідження.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					у тому числі					
л		п	лаб	ін.	с.р.	усього	л	п	лаб.	ін.	с.р.	
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовний модуль1. Організація та принципи наукових досліджень												
Тема1. Введення в предмет. Загальні відомості про науку та наукові дослідження. Термінологія.					-	-	2	1		1	-	-
Тема 2. Принципи і організація наукових досліджень в електроенергетичному комплексі аграрного виробництва, формулювання теми, її актуальність.					-	-	2	1		1	-	-

Тема 3. Системний підхід. Типи моделей як об'єкт досліджень. Приклади багато параметричних задач оптимізації.					-	-	2	1		1	-	-
Тема 4. Принципи побудови моделей та моделювання в САПР. Приклади.					-	-	2	1		1	-	-
Тема 5. Первинна обробка результатів.					-	-	2	1		1	-	-
Разом за змістовним модулем 1.					-	-	10	5		5	-	-
Змістовний модуль 2. Планування експерименту. Статистична обробка результатів досліджень												
Тема 6. Основні етапи науково дослідницької роботи. Організація експериментального дослідження, типи та завдання експерименту.					-	-	2	1		1	-	-
Тема 7. Планування експериментів. Плани першого і другого порядку.					-	-	2	1		1	-	-
Тема 8. Методи планування при експериментальній оптимізації					-	-	2	1		1	-	-
Тема 9. Лінійне та нелінійне програмування					-	-	2	1		1	-	-
Тема 10. Реалізація та оформлення наукових досліджень. Їх ефективність.					-	-	2	1		1	-	-
Разом за змістовним модулем 2.					-	-	10	5		5	-	-
Усього годин					-	-		10		10	-	-
Курсовий проект (робота)					-	-	-	-		-	-	-
Усього годин					-	-	21	8		8	-	-

4. Теми семінарських занять.

№з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	-

5. Теми лабораторних занять.

№з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Лабораторне заняття 1. Розробка функціональної математичної моделі об'єкту в Матлаб. Виявлення меж робочої зони екстремального об'єкту (приклад подається).	1
2	Лабораторне заняття 2. Розробка математичної моделі об'єкту в МатКАД. Вивчення методів ідентифікації, регресії, інтерполяції, екстраполяції, апроксимації, оптимізації (приклад подається).	1
3	Лабораторне заняття 3. Розробка математичної моделі об'єкту в МатКАД. Розробка алгоритму планування експерименту пошуку екстремума по амплітудному критерію із даних моделі. (приклад подається).	1
4	Лабораторне заняття 4. Планування експерименту пошуку екстремума по амплітудному критерію для реального об'єкту в МатКАД. Отримання необхідної кількості даних.	1
5	Лабораторне заняття 5. Планування експерименту пошуку екстремума по амплітудному критерію для реального об'єкту в МатКАД. Обмежена кількість даних.	1
6	Лабораторне заняття 6. Планування експерименту пошуку глобального екстремума для реального об'єкту. Оптимізація при дискретних даних (приклад подається).	1
7	Лабораторне заняття 7. Планування експерименту по оптимізації для реального об'єкту. Планування матриці проведення серії експериментів із пошуку екстремума по амплітудному критерію. (приклад подається).	1
8	Лабораторне заняття 8. Планування експерименту по імітаційній моделі екстремального об'єкту в Матлаб. Автоматичний якісний пошук екстремума по додатковому параметру (приклад подається).	1
9	Лабораторне заняття 9. Планування повних факторних планів (ПФП 2К) на конкретних прикладах. Складання метриці. Планування другого порядку, статистична обробка та визначення коефіцієнтів рівняння регресії в САПР (приклад подається).	1
10	Лабораторне заняття 10. Організація і технологія наукового дослідження на конкретному прикладі. Патентування та складання заявок на винахід по результатам досліджень.	1

6. Теми практичних занять.

№з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	-
2	-	-
3	-	-

4	-	-
5	-	-

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Основні положення, визначення і поняття наукового дослідження.
2. Принципи і організація наукових досліджень в аграрному виробництві.
3. Основні види досліджень. Об'єкт і предмет досліджень.
4. Етапи науково-дослідницької роботи.
5. Вибір і обґрунтування теми, її актуальність.
6. Мета і задачі досліджень.
7. Підготовка та проведення експериментальних досліджень.
8. Класифікація, типи та завдання експерименту.
9. Організація експериментальних досліджень.
10. Метрологічне забезпечення досліджень. Види похибок.
11. Програма та методика досліджень.
12. Первинна обробка результатів досліджень.
13. Статистична оцінка результатів досліджень. Характер розсіювання кривої нормального розподілу.
14. Закон розподілу Пірсона.
15. Встановлення ступеню взаємозв'язку між параметрами. Коефіцієнти кореляції та конкордації.
16. Планування експериментів.
17. Основні етапи планування експериментів.
18. Методи обробки результатів досліджень.
19. Методи графічної обробки.
20. Методи підбору емпіричних формул. Лінеаризація.
21. Метод найменших квадратів, як основний метод визначення коефіцієнтів емпіричних формул.
22. Повний і дробофакторний експеримент.
23. Планування експерименту в кодованих змінних.
24. Повнофакторний план, його властивості. Основні формули по визначенню коефіцієнтів рівняння регресії.
25. Поняття довірчого інтервалу. Мінімальна кількість дослідів.
26. Відтворюваність досліджень.
27. Методи обробки результатів багатофакторного експерименту.
28. Плани першого порядку. Статистичний аналіз та обчислення коефіцієнтів рівняння регресії.
29. Планування другого порядку. Особливості та основні види В-планів.
30. Застосування планів другого порядку для розв'язання задач оптимізації.
31. Планування експериментів з якісними факторами.
32. Основні види дисперсного аналізу.
33. Моделі як об'єкти досліджень.
34. Методи системного підходу в наукових дослідженнях.
35. Аналітичні методи досліджень математичних моделей.
36. Реалізація наукових досліджень. Основні види.

37. Ефективність наукових досліджень.
38. Методи прогнозування досліджень
39. Патентування результатів наукових досліджень
40. Вирішення практичних задач (приклад подає викладач).

8. Методи навчання.

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – лабораторна робота.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

9. Форма контролю.

Оцінювання якості знань студентів, в умовах організації навчального процесу за кредитно-модульною системою здійснюється шляхом поточного, модульного, підсумкового (семестрового) контролю за 100-бальною шкалою оцінювання, за шкалою ECTS та національною шкалою оцінювання.

Поточний контроль знань після вивчення 1-го, 2-го змістових модулів дисципліни передбачено здійснювати шляхом перевірки теоретичних знань, а формою підсумкового контролю є екзамен.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи R _{нр}	Рейтинг з додаткової роботи R _{др}	Рейтинг штрафний R _{штр}	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2					
0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання за модулями

Вид діяльності	Кількість балів	З урахуванням ваги модуля
Модуль 1. Організація та принципи наукових досліджень (35%)		
Навчальна робота. Лабораторна робота		

заняття 1. Розробка функціональної математичної моделі об'єкту в Матлаб. Виявлення меж робочої зони екстремального об'єкту (приклад подається).	5	
заняття 2. Розробка математичної моделі об'єкту в МатКАД. Вивчення методів ідентифікації, регресії, інтерполяції, екстраполяції, апроксимації, оптимізації (приклад подається).	5	
заняття 3. Розробка математичної моделі об'єкту в МатКАД. Розробка алгоритму планування експерименту пошуку екстремума по амплітудному критерію із даних моделі.(приклад подається).	5	
заняття 4. Планування експерименту пошуку екстремума по амплітудному критерію для реального об'єкту в МатКАД. Отримання необхідної кількості даних.	5	
заняття 5. Планування експерименту пошуку екстремума по амплітудному критерію для реального об'єкту в МатКАД. Обмежена кількість даних.	5	
Самостійна робота. Завдання		
Завдання 1 – Вивчення принципів роботи із елементами моделюванням схем в програмі «Матлаб»	і2	
Завдання 2 – Вивчення принципів роботи із елементами моделюванням схем в програмі «Маткад»	і2	
Завдання 3 – Вивчення принципів роботи із елементами моделюванням схем в програмі «ОрКАД»	і2	
Завдання 4 – Вивчення принципів роботи із елементами і моделюванням схем в програмі «КодВізіо»	2	
Модульний контроль		
Модульний тест	2	
Всього за модуль 1	35	

**Модуль 2. Планування експерименту.
Статистична обробка результатів досліджень (35%)**

Навчальна робота Лабораторна робота		
заняття 6. Планування експерименту пошуку глобального екстремума для реального об'єкту. Оптимізація при дискретних даних (приклад подається).	5	
заняття 7. Планування експерименту по оптимізації для реального об'єкту. Планування матриці проведення серії експериментів із пошуку екстремума по амплітудному критерію (приклад подається).	5	
заняття 8. Планування експерименту по імітаційній моделі екстремального об'єкту в в Матлаб. Автоматичний якісний пошук екстремуму по додатковому параметру (приклад подається).	5	
заняття 9. Планування повних факторних планів (ПФП 2К) на конкретних прикладах. Складання метриці. Планування другого порядку, статистична обробка та визначення коефіцієнтів рівняння регресії в САПР (приклад подається).	5	
заняття 10. Організація і технологія наукового дослідження на конкретному прикладі. Патентування та складання заявок на винахід по результатам досліджень.	5	
Самостійна робота		

Завдання 1 – Вивчення принципів роботи із елементами моделюванням схем в програмі «Матлаб»	i2	
Завдання 2 – Вивчення принципів роботи із елементами моделюванням схем в програмі «ОрКАД»	i2	
Завдання 3 – Вивчення принципів роботи із елементами моделюванням схем в програмі «Протиус»	i2	
Завдання 4 – Вивчення принципів роботи із елементами і моделюванням схем в програмі «КодВізіо»	2	
Модульний контроль		
Модульний тест	2	
Всього за модуль 2	35	

11. Методичне забезпечення

Підручники та посібники, зазначені у списку літератури.

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.

Нормативні документи.

Таблиці, схеми і плакати, виготовлені на кафедрі, а також типографічним способом.

Інтернет-ресурси.

Навчальний процес забезпечується відповідною навчальною та методичною літературою: Методичні вказівки до вивчення дисципліни.

12. Методичне забезпечення.

Навчальний процес забезпечується відповідно навчальною та методичною літературою:

Сиденко В.В., Грушко И.М. Основи научних досліджень. Учебное пособие. Х.: Высшая школа, 1979. – 231 с.

Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. М: Наука, 2001 – 356 с.

13. Рекомендована література

– основна:

1. Іноземцев Г. Б., Козирський В.В. Основи наукових досліджень електрифікованих технологій в агропромисловому виробництві. Навчальний посібник. К.: ЦТІ «енергетика і електрифікація», 2003. - 160с.
2. Оптимізаційні задачі в енергетиці сільського господарства: Навч. посібник / Г.Б. Іноземцев, В.В. Козирський; За ред. Г.Б. Іноземцева. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2014 – 172 с.
3. Іноземцев Г.Б., Козирський В.В. Математичне моделювання та оптимізація систем електроспоживання у сільському господарстві.
4. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. - М.: Наука, 1976. - 279 с.
5. Налимов В.В. Теория эксперимента - М.: Наука, 1971. - 334 с.
6. Хикс Ч. Основные принципы планирования эксперимента. - М.: Мир, 1987.-247 с.

– додаткова:

1. Абрамов В. І. Методологія системного підходу та наукових досліджень (дослідницькі та інноваційні процеси в державній службі) : навч.-метод. посібн. для самост. вивч. дисц. / В. І. Абрамов, В. Х. Арутюнов. – К. : КНЕУ, 2005. – 178 с.
2. Бор М. З. Основы экономических исследований: логика, методология, организация, методика / М. З. Бор. – М. : Дело, 1998. – 206 с.
3. Диалектика и системный анализ / под ред. Д. М. Гвишиани. – М. : Диалектика, 1993. – 336 с. 39
4. Дороніна М. С. Технологія соціально-економічних наукових досліджень (схеми і приклади) : навч. посібн. / М. С. Дороніна – 3-є вид., випр. і доп. – Х. : ВД "ІНЖЕК", 2007. – 120 с.
5. Кун Т. Структура научных революций / Т. Кун. – М. : Прогресс, 1975. – 288с.
6. Перегудов Ф. И. Введение в системный анализ / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. – М. : Наука, 1989. – 368 с.
7. Поппер К. Логика и рост научного знания / К. Поппер. – М. : Мысль, 1983. – 606 с.
8. Пуанкаре А. О науке / А. Пуанкаре. – М. : Наука, 1983. – 560 с.
9. Фейерабенд П. Избранные труды по методологии науки / П. Фейерабенд. – М. : Наука, 1986. – 544 с.

14. Інформаційні ресурси.

<http://www.refine.org.ua/pageid-4859-1.html>.

<http://megarefs.org.ua/metodologiya-naukovogo-piznannya.html>.

<http://www.philsci.univ.kiev.ua/UKR/courses/rob-pr/kostev-geol.htm>