

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра електротехнічних систем

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор з НВР
професор Віталій Боярчук

“ _____ ” _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Теорія і технологія наукових досліджень»
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Рівень вищої освіти – другий (магістерський) рівень

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія і технологія наукових досліджень» для здобувачів другого (магістерського) рівня освіти ОП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Розробники: к.т.н., доцент Віталій Левонюк
к.т.н., в.о.доцента Тарас Михайлович

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри електротехнічних систем

Протокол № 2 від “ 29 ” серпня 2024 року

Завідувач кафедри електротехнічних систем _____ (Віталій Левонюк)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

Протокол № 1 від “ 29 ” серпня 2024 року

Голова методичної комісії факультету _____ (Степан Ковалишин)

1 Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, рівень освіти

Рівень вищої освіти: другий (магістерський) рівень

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Характеристика навчальної дисципліни:

Обов'язкова

Кількість кредитів – 4

Загальна кількість годин – 120

Вид контролю: іспит

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 4

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 53 %

для заочної форми навчання – 13 %

2 Програма навчальної дисципліни

Розділ 1 Основи наукознавства

Тема 1. Наука і наукова діяльність

1.1 Вступ

1.2 Організація науково-дослідної діяльності в Україні

1.3 Науково-дослідна робота студентів

Тема 2. Методологічно-методичні засади науково-дослідної діяльності

2.1 Методологія досліджень емпіричного рівня

2.2 Пізнавальні прийоми та форми наукових досліджень

Розділ 2 Методи й методики наукових досліджень

Тема 3. Організаційні та технічні сторони дослідницької роботи.

3.1 Вимірювання та їх похибки: систематичні, випадкові, промахи

3.2 Правила коректної статистичної обробки результатів кількісних вимірів: середнє значення, вибіркова дисперсія, коефіцієнт варіації.

3.3 Точність цифрового вираження даних

Тема 4. Розрахунки за допомогою графіків

4.1 Подання результатів експерименту за допомогою математичних моделей

4.2 Лінійний регресійний аналіз

4.3 Метод найменших квадратів

4.4 Дисперсійний аналіз

Розділ 3 Експериментальні дослідження

Тема 5. Поняття та види наукового експерименту

5.1 Однофакторний експеримент

5.2 Багатофакторний експеримент

5.3 Активний експеримент

5.4 Пасивний експеримент

5.5 Методи перевірки гіпотези про закон розподілу

Тема 6. Методика планування експериментальних досліджень

6.1 Класична методика планування експериментальних досліджень

6.2 Визначення основних статистичних характеристик вибіркової сукупності

Тема 7. Апроксимація результатів експериментальних досліджень.

7.1 Лінійна залежність

7.2 Експоненціальна залежність

7.3 Поліноміальна залежність

Розділ 4 Теорія планування експерименту

Тема 8. Планування багатofакторного експерименту

8.1 Повний факторний експеримент

8.2 Дробовий факторний експеримент

8.3 Матриця планування

8.4 Розрахунок коефіцієнтів моделі

Тема 9. Плани другого порядку

9.1 Композиційний план

9.2 Рототабельний план

Розділ 5. Пошук, накопичення та опрацювання наукової інформації

Тема 10. Інформаційне забезпечення науково-дослідницької роботи

10.1 Суть і види науково-технічної інформації.

10.2 Організація роботи.

3 Структура навчальної дисципліни

| Назви тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|-----------|-----|------|-----------|--------------|--------------|----------|------|------|------|------------|
| | денна форма | | | | | | заочна форма | | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | | |
| | | л | п | лаб | інд. | с. р. | | л | п | лаб. | інд. | с.р. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| Розділ 1 Основи наукознавства | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1 | 6 | 2 | | | | 4 | 6 | 1 | | | | | 5 |
| Тема 2 | 11 | 1 | 4 | | | 6 | 11 | 1 | | | | | 10 |
| Розділ 2 Методи й методики наукових досліджень. | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 3 | 12 | 1 | 6 | | | 5 | 12 | | 2 | | | | 10 |
| Тема 4 | 15 | 1 | 8 | | | 6 | 15 | | 2 | | | | 13 |
| Розділ 3 Експериментальні дослідження. | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 5 | 12 | 1 | 6 | | | 5 | 12 | | 2 | | | | 10 |
| Тема 6 | 8 | 1 | 2 | | | 5 | 8 | | 2 | | | | 6 |
| Тема 7 | 6 | 2 | | | | 4 | 6 | 1 | | | | | 5 |
| Розділ 4 Теорія планування експерименту. | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 8 | 6 | 2 | | | | 4 | 6 | 1 | | | | | 5 |
| Тема 9 | 8 | 1 | 2 | | | 5 | 8 | 1 | | | | | 7 |
| Розділ 5 Пошук, накопичення та опрацювання наукової інформації. | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 10 | 6 | 2 | | | | 4 | 5 | 1 | | | | | 4 |
| Іспит | 30 | | | | | 30 | 30 | | | | | | 30 |
| Усього | 120 | 14 | 28 | | | 78 | 120 | 6 | 8 | | | | 106 |

4 Теми практичних занять

| № теми | Тема практичної роботи | К-сть год. |
|---------------|--|------------|
| 2 | Вибір чинників експертним методом | 2 |
| | Перевірка відтворюваності дослідів | 2 |
| 3 | Побудова емпіричних рядів регресії | 2 |
| | Рівняння і коефіцієнти регресії | 2 |
| | Кореляційне відношення | 2 |
| 4 | Апроксимація результатів експериментальних досліджень і розрахунок числових значень параметрів (коефіцієнтів) апроксиманти. Лінійна залежність | 2 |
| | Апроксимація результатів експериментальних досліджень і розрахунок числових значень параметрів (коефіцієнтів) апроксиманти. Показникова залежність | 2 |
| | Апроксимація результатів експериментальних досліджень і розрахунок числових значень параметрів (коефіцієнтів) апроксимаційної функції у вигляді полінома | 4 |
| 5 | Опис дослідних даних нормальним законом розподілу | 2 |
| | Визначення мінімальної необхідної чисельності вимірювань розподілених за нормальним законом за наслідками попереднього експерименту | 4 |
| 6 | Відсіювання чинників за наслідками попереднього експерименту | 2 |
| 9 | Планування повного факторного експерименту | 2 |
| Всього | | 28 |

5 Теми винесені на самостійне вивчення

| № з/п | Назва теми | Примітка |
|-------|--|----------|
| 1 | Основні задачі попереднього експерименту. | |
| 2 | Прикладний дисперсійний аналіз. | |
| 3 | Латинські квадрати. | |
| 4 | Планування в умовах неоднорідностей. | |
| 5 | Греко-латинські квадрати. | |
| 6. | Плани типу 3^n | |
| 7 | Рототабельні плани. | |
| 8 | Плани Бокса і Бенкена. | |
| 9 | Прийняття рішень за результатами основного експерименту. | |
| 10 | Рототабельний план | |
| 11 | Науково-технічна інформація | |

6 Методи навчання

1. **Словесні методи** (лекція, пояснення).
2. **Наочні методи**
 - ілюстрація (малюнки, таблиці, моделі тощо);
 - демонстрування презентації.
3. **Практичні методи:** практичні роботи, вправи.

7 Методи контролю

1. **Усне опитування** (фронтальне, індивідуальне).
 2. **Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка** (розв'язування задач та прикладів, підготовка різних відповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо)).
 3. **Практична перевірка** (виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, розв'язок професійних завдань).
 4. **Стандартизований контроль** тестовий екзамен (можливе проведення у дистанційні форми).
- Види контролю:** поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

8 Результати навчання

У результаті засвоєння окремих тем із дисципліни «Теорія і технологія наукових досліджень» здобувачі набувають знання, уміння та компетентності, що відповідають вимогам ОП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

| Індекс в матриці ОПП | Програмні компоненти |
|----------------------|--|
| ЗК 5 | Здатність приймати обґрунтовані рішення |
| ФК 12 | Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях. |
| ФК 14 | Знання і розуміння наукових понять, теорій і методів, необхідних для розв'язання задач традиційної та відновлювальної енергетики. |
| ПРН 3 | Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів у електроенергетичних, електротехнічних, електромеханічних системах і системах традиційної та відновлювальної енергетики |
| ПРН 8 | Враховувати правові та економічні аспекти наукових досліджень та інноваційної діяльності |
| ПРН 9 | Здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності |
| ПРН 10 | Обґрунтовувати вибір напряму та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки, електромеханіки, традиційної |

| | |
|--------|--|
| | та відновлювальної енергетики |
| ПРН 11 | Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері електроенергетики, електротехніки, електромеханіки, традиційної та відновлювальної енергетики |
| ПРН 13 | Поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями та їх практичною реалізацією |

9 Розподіл балів, які отримують студенти

| Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів) | | | | | | | | | | Підсумковий тест (екзамен) | Сума |
|---|----|-------------|----|----------|----|----|-------------|----|-------------|-------------------------------|------|
| розділ 1 | | розділ 2 | | розділ 3 | | | розділ 4 | | розділ 5 | 50 балів | 100 |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | | |
| | 8 | 12 | 12 | 8 | 5 | | | 5 | | | |

T1, T2 ... T10 – теми.

10 Методичне забезпечення

1. Калахан О. С., Левонюк В. Р. Вибір чинників експертним методом: методичні рекомендації для виконання практичної роботи з дисципліни «Теорія і технологія наукових досліджень» здобувачами другого (магістерського) рівня освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Львів: ЛНАУ, 2016. 16 с.

2. Калахан О. С., Левонюк В. Р. Перевірка відтворюваності дослідів: методичні рекомендації для виконання практичної роботи з дисципліни «Теорія і технологія наукових досліджень» здобувачами другого (магістерського) рівня освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Львів: ЛНУП, 2022. 13 с.

3. Калахан О. С., Левонюк В. Р. Апроксимація результатів експериментальних досліджень і розрахунок числових значень параметрів (коефіцієнтів) апроксиманти. Лінійна залежність: методичні рекомендації для виконання практичної роботи з дисципліни «Теорія і технологія наукових досліджень» здобувачами другого (магістерського) рівня освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Львів: ЛНАУ, 2017. 13 с.

4. Калахан О. С., Левонюк В. Р. Апроксимація результатів експериментальних досліджень і розрахунок числових значень параметрів (коефіцієнтів) апроксиманти. Показникова залежність: методичні рекомендації для виконання практичної роботи з дисципліни «Теорія і технологія наукових досліджень» здобувачами другого (магістерського) рівня освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Львів: ЛНАУ, 2017. 13 с.

5. Калахан О. С., Левонюк В. Р. Апроксимація результатів експериментальних досліджень і розрахунок числових значень параметрів (коефіцієнтів)

апроксимаційної функції у вигляді полінома: методичні рекомендації для виконання практичної роботи з дисципліни «Теорія і технологія наукових досліджень» здобувачами другого (магістерського) рівня освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Львів: ЛНАУ, 2017. 13 с.

6. Калахан О. С., Левонюк В. Р. Опис дослідних даних нормальним законом розподілу: методичні рекомендації для виконання практичної роботи з дисципліни «Теорія і технологія наукових досліджень» здобувачами другого (магістерського) рівня освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Львів: ЛНАУ, 2017. 14 с.

7. Калахан О. С., Левонюк В. Р. Відсіювання чинників за наслідками попереднього експерименту: методичні рекомендації для виконання практичної роботи з дисципліни «Теорія і технологія наукових досліджень» здобувачами другого (магістерського) рівня освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Львів: ЛНАУ, 2016. 13 с.

8. Калахан О. С., Левонюк В. Р. Визначення мінімально необхідної чисельності вимірювань розподілених за нормальним законом за наслідками попереднього експерименту: методичні рекомендації для виконання практичної роботи з дисципліни «Теорія і технологія наукових досліджень» здобувачами другого (магістерського) рівня освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Львів: ЛНАУ, 2016. 18 с.

9. Калахан О. С., Левонюк В. Р. Планування повного факторного експерименту: методичні рекомендації для виконання практичної роботи з дисципліни «Теорія і технологія наукових досліджень» здобувачами другого (магістерського) рівня освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Львів: ЛНАУ, 2018. 14 с.

10. Калахан О. С., Левонюк В. Р. Побудова емпіричних рядів регресії: методичні рекомендації для виконання практичної роботи з дисципліни «Теорія і технологія наукових досліджень» здобувачами другого (магістерського) рівня освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Львів: ЛНАУ, 2018. 13 с.

11. Калахан О. С., Левонюк В. Р. Рівняння і коефіцієнти регресії: методичні рекомендації для виконання практичної роботи з дисципліни «Теорія і технологія наукових досліджень» здобувачами другого (магістерського) рівня освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Львів: ЛНАУ, 2018. 15 с.

12. Калахан О. С., Левонюк В. Р. Кореляційне відношення: методичні рекомендації для виконання практичної роботи з дисципліни «Теорія і технологія наукових досліджень» здобувачами другого (магістерського) рівня освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Львів: ЛНАУ, 2018. 13 с.

1. Білуха М. Т. Основи наукових досліджень. Київ: Вища школа, 2000. 271 с.
2. Гайдучок В. М., Затхей Б. І., Лінник М. К. Теорія і технологія наукових досліджень : навчальний посібник. Львів: Афіша, 2006. 232 с.
3. Пілюшенко В. Л., Шкрабак І. В., Словенко Е. І. Наукове дослідження: організація, методологія, інформаційне забезпечення: навчальний посібник. Київ: Лібра, 2004. 344 с.

Допоміжна

4. Пилипчук М. І., Григор'єв Ф. С., Шостак В. В. Основи наукових досліджень: підручник. Київ: Знання, 2007. 270 с.
5. Тулупов В. І. Основи технічної творчості та наукових досліджень: навчальний посібник для студентів вузів. Краматорськ: ДДМА, 2010. 124 с.
6. Нечаєв В. П., Берідзе Т. М., Кононенко В. В. Теорія планування експерименту: навчальний посібник. Київ: Кондор, 2005. 233 с.

12 Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет:

2.1 <http://eprints.kname.edu.ua/33624/1/2011%20171%D0%9B%20%D0%9B%D0%B5%D0%BA%20%D0%A2%D0%9D%D0%94%20%D1%81%D0%BE%D0%BA%D1%80%20%D0%BF%D0%B5%D1%87%202011.pdf>

2.2 https://www.academia.edu/35099377/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%B0%D1%80_%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%85_%D0%B4%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D1%8C

2.3 https://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Upload/Kafedry/Biofizyky/2014/konversky_osn_metod_ta_org_nayk_dosl.pdf

2.4 <https://core.ac.uk/download/pdf/162877524.pdf>