

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет
будівництва та транспорту

Кафедра
електротехнічних
систем та енергетичного
менеджменту

МЕТОДИ ПЛАНУВАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ЕНЕРГЕТИЦІ

*методичні рекомендації до виконання самостійної роботи
здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня зі
спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка"*

Кропивницький
2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет
будівництва та транспорту

Кафедра
електротехнічних
систем та енергетичного
менеджменту

МЕТОДИ ПЛАНУВАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ЕНЕРГЕТИЦІ

*методичні рекомендації до виконання самостійної роботи
здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня зі
спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка"*

Затверджено
на засіданні кафедри
електротехнічних систем та
енергетичного менеджменту
Протокол № 4 від 19.09.2022 р.

Кропивницький
2022

Методи планування та організації наукових досліджень в енергетиці: методичні рекомендації до виконання самостійної роботи здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня зі спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" / [уклад.: К.Г. Петрова, С.В. Серебренніков], Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький: ЦНТУ, 2022 – 23 с.

Укладачі: К.Г. Петрова – доц., к.т.н., доц. каф. ЕТС та ЕМ;
С.В. Серебренніков – проф., к.т.н., доц. каф. ЕТС та ЕМ.

Рецензент: О.П. Голик – доцент, к.т.н., доц.каф. АВП ЦНТУ

© Петрова К.Г.,
Серебренніков С.В., 2022
© Центральноукраїнський
національний технічний
університет,
2022

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ.....	6
2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ.....	7
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ ТЕОРІЇ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. .	7
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.	11
3. ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ	14
4. ПЕРЕЛІК ТЕМ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ	15
5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ.....	16
6. ПОЛІТИКА ДИСЦИПЛІНИ	18
7. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО Й ПІДСУМКОВОГО ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ.....	19
ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	22

ВСТУП

Під час підготовки магістрів чільне місце посідають освітні компоненти, які дозволяють інтегрувати освітній процес із елементами науково-дослідницької діяльності. Таким освітнім компонентом є дисципліна «Методи планування та організації наукових досліджень в енергетиці», яка входить до циклу обов'язкових освітніх компонент циклу професійної підготовки.

Зміст освітньої компоненти «Методи планування та організації наукових досліджень в енергетиці» містить: основні поняття та принципи планування експерименту; критерії оптимальності та особливості планів експерименту; вибір, порядок побудови плану та організація проведення експерименту; методи розрахунку параметрів математичної моделі об'єкта дослідження, оцінювання їх значущості та адекватності отриманої моделі; методи пошуку оптимальних умов та екстремуму функції відгуку.

Навчальною програмою освітньої компоненти передбачено проведення практичних робіт, основна мета яких полягає у комплексному застосуванні набутих на лекційних заняттях теоретичних знань. Під час занять здобувачі освіти повинні опанувати основні навички планування експерименту, оброблення експериментальних даних та фахового використання методів наукових досліджень.

Виконання завдань з навчальної дисципліни «Методи планування та організації наукових досліджень в енергетиці» передбачає створення у здобувачів освіти навичок виконання самостійного наукового дослідження та підготувати до виконання випускної кваліфікаційної роботи.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Мета вивчення освітньої компоненти "Методи планування та організації наукових досліджень в енергетиці" – розвиток у здобувачів наукового підходу до систематизації, аналізування та дослідження фізичних процесів у електроенергетичних системах, набуття здатності до системного аналізу та пошуку рішення науково-технічних задач, орієнтування в галузі основ методології наукових та прикладних досліджень, що має підготувати здобувачів до виконання випускних кваліфікаційних робіт.

Предмет освітньої компоненти – основи методів наукових та прикладних досліджень, а також технічної творчості, моделювання та дослідження електроенергетичних процесів та явищ, планування експериментів з обробленням їх результатів.

Завданням вивчення даної компоненти є:

- формування компетентностей, важливих для особистісного розвитку фахівців та їхньої конкуренто-спроможності на сучасному ринку праці;

- засвоєння теоретичних знань щодо методології наукового пізнання, з'ясування змісту та функціонального призначення загальнонаукових та конкретно-специфічних методів, а також принципів дослідження електроенергетичних явищ та процесів;

- набуття досвіду логічного викладу та коректного оформлення результатів досліджень в енергетиці;

- набуття практичних навичок виконання експериментальних та теоретичних досліджень у сфері електроенергетики, ознайомлення з методами коректного оброблення їх результатів;

- ознайомлення з прогресивними методами наукових досліджень у сфері електроенергетики.

Вивчення освітньої компоненти дозволяє сформувати компетенції:

- інтегральні (здатність розв'язувати складні задачі і проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог);

- загальні компетентності (ЗК 1,3, 7, 9);

- фахові компетентності спеціальності (ФК 2, 5, 6, 7, 11, 12);

- програмні результати (ПРН 2, ПРН 5-7, ПРН 12-17).

Передумови для вивчення освітньої компоненти (структурно-логічна схема підготовки фахівця): особливі вимоги відсутні. Однак, ефективність засвоєння змісту дисципліни значно підвищиться, якщо здобувач попередньо опанував матеріал наступних дисциплін: «Вища математика», «Теорія ймовірності та математична статистика», «Основи

метрології та електричних вимірювань», а також «Інтелектуальна власність».

Результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен мінімально

знати: місце експерименту в науковому дослідженні, види й основні задачі наукових досліджень; основи розроблення методики проведення експерименту; основи планування експерименту; основи оброблення результатів експериментальних досліджень; основні напрямки задачі, методи та засоби досліджень процесів генерації, постачання, розподілу та перетворення електроенергії;

вміти: формулювати мету та задачі дослідження певного електроенергетичного об'єкту або процесу; розробляти методики й обирати методи дослідження; фахово обробляти їх результати.

набути соціальних навичок (soft-skills): здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проєктній діяльності; мати небайдуже ставлення до участі у громадських суспільних заходах, спрямованих на підтримку енергоефективності та енергоощадження.

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Змістовий модуль 1. Основи теорії наукових досліджень.

Тема 1. Організація науково-дослідної роботи в Україні.

Наука як система знань: предмет, мета, завдання науки. Наукові дослідження, їх види та завдання. Етапи становлення та розвитку світової та української науки. Основні закономірності розвитку науки. Класифікація наук. Поняття про наукову діяльність.

Рекомендована література [1, ст.7-17; 2, ст.5-18; 11, ст. 35-40; 22, ст.16-34].

Контрольні запитання до теми № 1:

1. Що таке наука?
2. Які основні ознаки науки?
3. Що є основною метою науки?
4. Які основні завдання науки ?
5. Що складає основу науки як системи знань?
6. Як формуються наукові теорії?
7. У чому полягають спадковість та системність науки?
8. Завдання і взаємодія фундаментальних і прикладних наук.
9. Завдання і принципи державної науково-технічної політики.
10. Що таке наукове дослідження?

11. Що є метою наукового дослідження?
12. Об'єкт і предмет наукових досліджень.
13. Принципи класифікації наукових досліджень.
14. Поділ наукових досліджень за методами та їхні ознаки.
15. Ознаки фундаментальних та прикладних досліджень.
16. Поясніть організаційну структуру науки та освіти в Україні.
17. Поясніть роль та функції науково-дослідної частини у вищому навчальному закладі.

Тема 2. Методологія та методи наукових досліджень.

Поняття: методу, методології, методики, техніки та процедури дослідження. Види, об'єкти та суб'єкти науки як діяльності. Процес наукового дослідження: види, характеристики, рівні. Загальнологічні методи наукових досліджень. Теоретичні методи наукових досліджень. Емпіричні методи наукових досліджень.

Рекомендована література [1, ст.38-141; 2, ст.19-22, ст.22-34; 11, ст. 23-35; 22, ст.38-58].

Контрольні запитання до теми № 2:

1. Що таке методологія наукових досліджень?
2. Методика, техніка та процедура досліджень.
3. Місце методів у системі методології досліджень.
4. Які основні методи використовуються у методології технічних наук?
5. Процес розвитку гіпотези.
6. Теорія та її сутність.
7. Визначення та його елементи.
8. Які методи досліджень належать до теоретичних?
9. Що таке моделювання? Моделі та їхні види.
10. Які основні принципи емпіричного методу дослідження?
11. Спостереження та вимоги до нього.
12. Що таке експеримент? Які основні особливості експериментального методу дослідження?
13. Основні інструменти експерименту.
14. Які основні особливості лабораторних та виробничих експериментальних досліджень?
15. Ознаки методологічно правильно проведеного експерименту.

Тема 3. Структура наукових досліджень.

Етапи наукових досліджень. Обґрунтування наукової проблеми. Вибір теми наукового дослідження. Постановка мети та завдань наукового

дослідження. Визначення об'єкта та предмета дослідження. Аналіз отриманих результатів та формулювання висновків.

Рекомендована література [2, ст.35-44].

Контрольні запитання до теми № 3:

1. Які існують основні етапи наукового дослідження?
2. Що таке наукова проблема і в чому полягає її постановка?
3. Вибір проблеми наукового дослідження та його етапи,
4. Що таке тема наукового дослідження?
5. Основні критерії вибору теми наукового дослідження.
6. У чому полягає актуальність теми дослідження?
7. Мета і завдання наукового дослідження.
8. Характеристика об'єкта та предмета наукового дослідження.
9. Що таке наукова новизна та які її рівні?
10. Елементи новизни наукового дослідження.
11. Поняття про наукове узагальнення та зміст висновків.

Тема 4. Методи визначення ефективності наукових досліджень.

Економічна, науково-технічна та соціальна ефективність наукових досліджень. Ефективність фундаментальних та прикладних досліджень. Визначення економічного ефекту від впровадження наукових розробок.

Рекомендована література [2, ст.45-52; 22, ст.58-61].

Контрольні запитання до теми № 4:

1. Суспільна ефективність наукових досліджень.
2. Класифікація видів ефективності наукових досліджень.
3. Чим характеризується економічна ефективність?
4. Чим характеризується науково-технічна ефективність ?
5. Чим характеризується соціальна ефективність ?
6. Особливості капіталовкладень в науку.
7. Ефективність фундаментальних та прикладних наукових досліджень.
8. Які розрізняють види економічного ефекту?
9. Розрахунок очікуваного річного економічного ефекту.
10. З яких витрат складається створення науково містких продуктів?
11. Що таке впровадження?
12. Що таке трансфер при впровадженні науково-технічних розробок?
13. Визначення фактичного економічного ефекту.

Тема 5. Інформаційне забезпечення наукових досліджень.

Наукова інформація та її джерела. Пошук та аналіз наукової інформації. Методика роботи з інформаційними джерелами.

Рекомендована література [1, ст.223-256; 2, ст.52-59; 11, ст. 83-102; 22, ст. 90-112].

Контрольні запитання до теми № 5:

1. Елементи системи інформаційного забезпечення.
2. Що таке наукова інформація? Які вимоги до наукової інформації?
3. Що таке видання? За якими ознаками їх класифікують?
4. У чому полягає різниця між первинними і вторинними виданнями?
5. Що є безпосередніми носіями інформації?
6. Що розуміють під науковими виданнями? Що до них належить ?
7. Що розуміють під навчальними виданнями? Що до них належить?
8. Що розуміють під інформаційними виданнями? Що до них належить ?
9. Принципи пошуку наукової інформації.
10. Мета вивчення інформаційних джерел.
11. Структура літературного огляду.
12. Інформація як стратегічний ресурс.
13. Що таке база і банк даних ?
14. Інформаційний пошук та його види.
15. Загальна характеристика інформаційно-пошукових систем.
16. Які є основні наукові пошукові інформаційні системи?
17. Для чого використовують референс-менеджери ?
18. Які є основні наукометричні бази даних?
19. В чому полягає особливість наукометричних баз даних?
20. Які сучасні критерії результативності наукової діяльності?
21. Що таке індекс цитування, індекс Гірша, імпакт-фактор?

Тема 6. Випускна (магістерська) робота як кваліфікаційне дослідження.

Вимоги до кваліфікаційної роботи та основні етапи її виконання. Структура випускної кваліфікаційної роботи. Оформлення випускної кваліфікаційної роботи.

Рекомендована література [1, ст.286-301; 2, ст.66-88; 11, ст. 151-160; 20, ст.53-57; 21, ст. 108-132; 23, ст. 3-48].

Контрольні запитання до теми № 6:

1. Особливості випускної (магістерської) кваліфікаційної роботи.
2. Які завдання кваліфікаційної роботи?
3. Етапи виконання кваліфікаційної роботи.
4. Вимоги до матеріалу, викладеного в кваліфікаційній роботі.
5. Які структурні елементи повинна містити кваліфікаційна робота?
6. Вимоги до вступної частини кваліфікаційної роботи.

7. Які основні особливості та вимоги до викладення матеріалу в літературному огляді?
8. Які основні вимоги ставляться до викладу загальної методики і методів дослідження?
9. Вимоги до представлення результатів дослідження в експериментальній частині роботи.
10. Як формулюються висновки до кваліфікаційної роботи ?
11. Складання додатків та оформлення списку літератури.
12. Загальні вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи.
13. Які вимоги ставляться до форматування кваліфікаційної роботи?
14. Скорочення та аббревіатури у тексті кваліфікаційної роботи.
15. Рубрикація та нумерація кваліфікаційної роботи.
16. Нумерація та рубрикація ілюстрацій, таблиць і формул у кваліфікаційній роботі.
17. Оформлення ілюстративного матеріалу в кваліфікаційній роботі та його види.
18. Табличний матеріал та його представлення.
19. Посилання у тексті кваліфікаційної роботи.
20. Принципи оформлення списку літературних джерел.

Змістовий модуль 2. Теоретичні та експериментальні дослідження.

Тема 7. Задачі та методи теоретичних досліджень.

Застосування математичних методів у дослідженнях. Теоретичні (методичні) основи наукових досліджень. Наукова ідея, гіпотеза, теорія, факти, категорії. Ідеалізація та розумовий експеримент. Математичне моделювання (постановка задачі, визначення об'єкта та мети моделювання). Ймовірно-статистичні методи моделювання.

Рекомендована література [1, ст.256-264; 20, ст.32-35].

Контрольні запитання до теми № 7:

1. У чому полягають задачі та методи теоретичних досліджень?
2. Наведіть постулати загальної теорії систем.
3. З яких стадій складається процес теоретичних досліджень?
4. Назвіть основні методи теоретичних досліджень.
5. Наведіть математичні методи, що використовують у дослідженнях.

Тема 8. Експериментальні дослідження.

Класифікація, типи та задачі експерименту. Метрологічне забезпечення експериментальних досліджень. Обчислювальний експеримент.

Рекомендована література [1, ст.267-270; 20, ст.48-53; 22, ст.118-144].

Контрольні запитання до теми № 8:

1. Що ви вкладаєте в поняття “експеримент”.
2. Класифікація, типи та задачі експерименту.
3. Що є основною метою експерименту?
4. Яким статистичним вимогам повинні відповідати результати експериментів?
5. Класифікація методів вимірювання.
6. Що є основою обчислювального експерименту
7. Основні операції під час виконання експерименту.
8. Загальні вимоги до проведення експерименту.
9. Польові експедиції дослідження та їх етапи.
10. Значення експерименту для отримання нових знань.

Тема 9. Методи оброблення та аналізу експериментальних даних.

Основні відомості про методи та оцінювання випадкових похибок вимірювань. Методи графічної обробки результатів вимірювань. Основи регресійного аналізу результатів вимірювань.

Рекомендована література [1, ст.279-281; 3, ст.66-114; 22, ст.150-162].

Контрольні запитання до теми № 9:

1. Дайте коротку характеристику типів та задач експерименту.
2. Охарактеризуйте метрологічне забезпечення експериментальних досліджень.
3. Поясніть суть та обґрунтуйте потребу в обчислювальному експерименті.
4. Як обробляють результати експериментальних досліджень.
5. Опишіть методи графічного оброблення результатів вимірювань.
6. Поясніть суть регресійного аналізу результатів вимірювань.

Тема 10. Планування експерименту в наукових дослідженнях.

Задачі, що розв'язують за допомогою принципів планування експерименту. Плани першого та другого порядків.

Рекомендована література [1, ст.283-285; 3, ст.16-65; 22, ст.144-146].

Контрольні запитання до теми № 10:

1. У чому полягає суть теорії планування експерименту?
2. Сформулюйте етапи планування.
3. Основна ціль планування.
4. Що таке експеримент?
5. Що означає фізичний і модельний експеримент?
6. Визначення об'єкту вишукування.
7. Техніка планування експерименту.
8. Які задачі вирішує планування експерименту?
9. Що таке математична модель?
10. Що таке параметр оптимізації?
11. Вимоги до параметру оптимізації.
12. Що включає план-програма експерименту?
13. З чого складається методика експерименту?
14. Три випадки проведення експерименту.

Тема 11. Методи оптимізації.

Підходи та принципи методів оптимізації. Аналітичний метод оптимізації. Градієнтний метод оптимізації. Лінійне програмування.

Рекомендована література [3, ст.115-161].

Контрольні запитання до теми № 11:

1. Що розуміють під терміном "оптимізація"?
2. Розкрийте поняття "оптимальна система".
3. Дайте визначення поняттю "критерій оптимізації".
4. Що таке цільова функція?
5. Що є основною задачею процесу оптимізації?

Тема 12. Методи прогнозування та їх використання у науковому дослідженні.

Класифікація методів прогнозування. Кількісні та якісні методи прогнозування та їх використання у науковому дослідженні.

Рекомендована література [3, ст.115-161].

Контрольні запитання до теми № 12:

1. Що розуміють під поняттям «прогнозування»?

2. Наведіть основні ознаки, за якими класифікують методи прогнозування.

3. Наведіть три основні класи методів прогнозування. За характером інформації.

4. Які методи прогнозування належать до статистичних методів?

5. Які методи прогнозування належать до випереджувальних методів?

6. Охарактеризуйте методи кількісного прогнозування.

7. Охарактеризуйте якісні (експертні) методи прогнозування. У якому разі їх зазвичай використовують.

8. У чому полягає метод «мозкової атаки»?

9. У чому полягає метод «складання сценаріїв»?

10. У чому полягає метод «дерева цілей»?

11. У чому полягає головна ідея методу «Делфі»?

3. ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Обов'язковим елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни «Методи планування та організації наукових досліджень в енергетиці» є самостійна робота здобувачів із літературою українських та зарубіжних вчених. Самостійна робота є основним засобом опанування навчальним матеріалом у час, вільний від нормованих навчальних занять, тобто лекційних та практичних занять (аудиторної роботи).

Основні види самостійної роботи, на які повинні звертати увагу здобувачі: вивчення лекційного матеріалу; робота з опрацювання та вивчення рекомендованої літератури; підготовка до практичних занять; робота над індивідуальним практичним завданням; самоперевірка студентом власних знань за запитаннями для діагностики рівня знань; підготовка до дискусій а інших запропонованих викладачем завдань в аудиторії щодо розуміння вивченого матеріалу; підготовка до поточного та підсумкового контролів.

Опрацювання лекційного матеріалу. У системі різних форм навчально-виховної роботи особливе місце належить лекції, де викладач надає здобувачу основну інформацію, навчає розмірковувати, аналізувати, допомагає опанувати ключові знання, а також спрямовує самостійну роботу здобувача.

Зв'язок лекції і самостійної роботи здобувача розглядається в таких напрямках:

– лекція як головна початкова ланка, що визначає зміст і обсяг самостійної роботи студента;

– методичні прийоми читання лекцій, що активізують самостійну роботу студентів;

– самостійна робота, яка сприяє поглибленому засвоєнню теми на базі прослуханої лекції.

Перший етап самостійної роботи починається з процесу слухання та конспектування лекцій. Правильно складений конспект лекції – найефективніший засіб стимулювання подальшої самостійної роботи здобувачів освіти. Здобувач повинен чітко усвідомити, що конспект – це короткий тезовий запис головних положень навчального матеріалу. Складання і вивчення конспекту – перший етап самостійної роботи студента над вивченням теми чи розділу. Конспект допомагає в раціональній підготовці до практичних занять, складанні екзамену, у визначенні напрямку та обсягу подальшої роботи з літературними джерелами. Під час підготовки до лекції здобувач повинен опрацювати матеріал попередньої лекції з використанням підручників та інших джерел літератури. На лекціях висвітлюють тільки основні теоретичні положення та найбільш актуальні проблеми, тому більшість питань виноситься на самостійне опрацювання.

Підготовка до практичних занять. Підготовка до практичних занять розпочинається з опрацювання лекційного та методичного матеріалу до заданого заняття. Практичні заняття збагачують та закріплюють теоретичні знання здобувачів, розвиваючи їх творчу активність, допомагають у набутті практичних навичок роботи за предметом навчальної компоненти. У процесі підготовки до практичних занять самостійна робота здобувачів є обов'язковою частиною навчальної роботи, без якої успішне і якісне засвоєння навчального матеріалу неможливе.

У разі, коли здобувач не може самостійно розібратися в якомусь питанні, він може отримати консультацію у викладача (згідно з графіком проведення консультацій викладачами кафедри електротехнічних систем та енергетичного менеджменту). Гарно організовані консультації дозволяють спрямувати самостійну роботу в потрібному напрямі, зробити раціональною та підвищити рівень її ефективності.

У розділі 4 наведено перелік тем практичних робіт.

4. ПЕРЕЛІК ТЕМ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	2	3	4
1	Формулювання і перевірка статистичних гіпотез	2	-
2	Перевірка гіпотези про рівність двох дисперсій	2	-

1	2	3	4
3	Перевірка гіпотези про рівність математичних очікувань двох випадкових величин	2	-
4	Перевірка гіпотези про закон розподілу випадкової величини	2	-
5	Основи кореляційного та регресійного аналізу	2	-
6	Однофакторний дисперсійний аналіз	2	-
7	Основи планування повного факторного експерименту	2	1
8	Основи планування дробового факторного експерименту	2	-
9	Використання методу парних порівнянь та аналізу ієрархій	2	1
	Разом	18*	2*

*- кількість годин орієнтовна і може бути змінена відповідно до робочої програми дисципліни.

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів денної форми навчання:

- підготовка до аудиторних (практичних) занять – 0,5 год./1 год. занять – 9 год;
- підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит – 18 год;
- опрацювання окремих тем програми або її частин, які не викладаються на лекціях – 29 год;
- виконання індивідуального домашнього завдання (рефератів) здобувачами денної форми навчання – 10 год.

Виконання контрольної роботи здобувачами заочної форми навчання – 30 год.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Історія розвитку світової та української науки	4	8
2	Інформаційна база наукових досліджень	3	6
3	Технології оброблення первинної інформації	4	8
4	Технологія проведення наукових досліджень	4	8
5	Принципи оцінювання наукової діяльності	4	8

6	Створення експериментальних установок для виконання наукових досліджень	4	8
7	Спеціальні методи енергетичних досліджень	6	8
8	Виконання індивідуального домашнього завдання	10	-
9	Виконання контрольної роботи	-	30
10	Підготовка до контрольних заходів	18	-
11	Підготовка до аудиторних (практичних) занять	9	-
	Разом	66*	84*

*- кількість годин орієнтовна і може бути змінена відповідно до робочої програми дисципліни.

Теми індивідуального домашнього завдання (рефератів):

1. Наукова діяльність. Види наукової діяльності.
2. Історичні етапи науки.
3. Розвиток науки у XIX столітті.
4. Наука XX століття і початку XXI століття: характерні особливості.
5. Види та ознаки наукового дослідження.
6. Теоретичні та методологічні принципи науки.
7. Наукова ідея, науковий принцип. Наукові поняття та гіпотези.
8. Методологія наукового дослідження.
9. Фундаментальні наукові дослідження.
10. Прикладні наукові дослідження.
11. Філософські методи та їх роль у науковому пізнанні
12. Загальнонаукові методи дослідження.
13. Організація наукової діяльності в Україні.
14. Застосування дедуктивного та індуктивного методів.
15. Метод системного аналізу.
16. Процеси наукового дослідження. Загальна характеристика.
17. Формулювання теми наукового дослідження.
18. Постановка проблеми наукового дослідження.
19. Визначення мети, завдань, об'єкта і предмета дослідження.
20. Виявлення і ознайомлення з основними літературними та архівними джерелами.
21. Методологія теоретичних досліджень.
22. Бібліографічний апарат наукових досліджень.
23. Комп'ютер як інструмент науково-дослідної роботи.
24. Поняття «інформаційний пошук». Етапи інформаційного пошуку.
25. Джерела пошуку інформації, їх класифікація. Електронні засоби пошуку інформації.

26. Наукова публікація. Поняття. Функції основні види.
27. Наукова стаття та її структурні елементи.
28. Тези наукової доповіді. Правила їх написання.
29. Реферат як форма навчальної й науково-дослідної роботи.
30. Етапи роботи над курсовою (кваліфікаційною) роботою.
31. Оформлення курсової й кваліфікаційної робіт.
32. Підготовка до захисту й захист курсових та кваліфікаційних робіт.
33. Магістерська робота як кваліфікаційне дослідження.
34. Структура кваліфікаційної роботи.
35. Процедура підготовки і захисту кваліфікаційної роботи.

6. ПОЛІТИКА ДИСЦИПЛІНИ

Академічна доброчесність/норми академічної етики:

Очікується, що здобувачі будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Здобувач вищої освіти має дотримуватись «Кодексу академічної доброчесності», який визначає цінності, якими керуються учасники університетської спільноти Центральноукраїнського національного технічного університету і встановлює етичні норми відносин в академічному середовищі. (<http://surl.li/flabf>).

Відвідування занять:

Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі відвідають лекції й практичні заняття курсу.

Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Пропущені контрольні заходи:

Завдання, яке подається на перевірку з порушенням терміну виконання, не оцінюється.

Позааудиторні заняття:

Передбачено можливість в межах вивчення навчальної дисципліни додаткових занять – участь в конференціях, форумах, круглих столах тощо.

Поведінка на заняттях:

Недопустимість: запізнь на заняття, прояви академічної недоброчесності, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

Під час організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті здобувачі, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу в ЦНТУ; Положення про організацію вивчення вибіркокових навчальних дисциплін у Центральноукраїнському національному технічному університеті; Положення про систему забезпечення якості

освітньої діяльності та якості вищої освіти у ЦНТУ; Положення про рубіжний контроль успішності та сесійну атестацію здобувачів вищої освіти Центральноукраїнського національного технічного університету; Положення про дотримання академічної доброчесності НПП та здобувачами вищої освіти ЦНТУ; Положення про критерії оцінювання ЦНТУ.

7. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО Й ПІДСУМКОВОГО ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Система внутрішнього забезпечення якості вищої освіти містить наступні види контролю: самоконтроль, вхідний, поточний, семестровий, ректорський контроль залишкових знань та атестацію здобувачів вищої освіти. Для курсу «Методи планування та організації наукових досліджень в енергетиці» застосовують у період навчання самоконтроль, вхідний, поточний та семестровий контроль, у вигляді семестрового екзамену.

Самоконтроль призначений для самооцінки здобувачами вищої освіти якості засвоєння навчального матеріалу з розділу або теми дисципліни. З цією метою в методичних вказівках передбачені питання для самоконтролю, крім того на сайті дистанційної освіти після кожної лекції є невеличкі тести.

Вхідний контроль здійснюють на початку вивчення дисципліни. За результатами вхідного контролю розроблюють заходи з надання необхідної індивідуальної допомоги, організації додаткових занять, консультацій тощо.

Поточний контроль здійснюють впродовж семестру під час проведення аудиторних занять і оцінюють сумою набраних балів за навчальний семестр. Основне завдання поточного контролю – перевірка рівня підготовки здобувачів вищої освіти до виконання конкретної роботи на занятті та засвоєння навчального матеріалу. Основна мета – забезпечення зворотного зв'язку між науково-педагогічними працівниками та здобувачами вищої освіти денної форми навчання.

За результатами поточного контролю, який проводять на практичних заняттях, здобувач допускається (чи не допускається) до виконання практичної роботи.

Поточний контроль проводять у письмовій формі (або тест у режимі он-лайн) методом тестування на практичних заняттях або лекціях. Критерії оцінювання та схема нарахування балів визначаються робочою програмою навчальної дисципліни.

Впродовж семестру здобувачі вищої освіти можуть набрати від 0 до 100 балів, що переводяться у національну шкалу оцінювання і відповідно у шкалу ECTS. Кількість балів відповідає певному рівню засвоєння дисципліни:

За системою ЦНТУ	За шкалою ECTS	За національною системою	Визначення
90-100	A	5 (відмінно)	Повно та ґрунтовно засвоїв всі теми навчальної програми, вмів вільно та самостійно викласти зміст всіх питань програми навчальної дисципліни, розумів її значення для своєї професійної підготовки, повністю виконав усі завдання кожної теми та рубіжного контролю в цілому. Брав участь в олімпіадах, конкурсах, конференціях.
82-89	B	4 (дуже добре)	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Вмів самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни, виконав завдання кожної теми та рубіжного контролю в цілому.
74-81	C	4 (добре)	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вмів самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни. Окремі завдання кожної теми та рубіжного контролю в цілому виконав не повністю.
64-73	D	3 (задовільно)	Засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вмів вільно самостійно викласти зміст основних питань навчальної дисципліни, окремі завдання кожної теми рубіжного контролю не виконав.
60-63	E	3 (достатньо)	Засвоїв лише окремі питання навчальної програми. Не вмів достатньо самостійно викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни. Виконав лише окремі завдання кожної теми та рубіжного контролю в цілому.

< 60	F X	2 (незадовільно)	Не засвоїв більшості тем навчальної програми не вміє викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни. Не виконав більшості завдань кожної теми та рубіжного контролю в цілому.
------	-----	---------------------	---

У випадку проведення семестрового підсумкового контролю у формі екзамену кожен з видів роботи (завдань), виконаних здобувачем вищої освіти впродовж семестру, оцінюється визначеною кількістю балів відповідно до схеми нарахування балів, що наведена в робочій програмі навчальної дисципліни. Здобувачі вищої освіти мають бути повідомлені про кількість набраних ними балів до початку екзаменаційної сесії.

Семестровий екзамен проводять відповідно до розкладу в період екзаменаційної сесії.

Загальна система оцінювання курсу	<i>Рейтинг із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи впродовж семестру, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації – 40 балів.</i>
Вимоги до письмових робіт	<i>Впродовж семестру кожен здобувач має виконати:</i> - всі практичні роботи.; - мати особистий конспект лекцій; - тести змістових контролів. <i>Усі види робіт мають бути подані до початку заліково-екзаменаційної сесії. Відсутність письмових практичних робіт не допускається. У разі дистанційного навчання, письмові роботи подаються на електронну пошту викладачеві або завантажують безпосередньо на сайт дистанційної освіти.</i>
Умови допуску до підсумкового контролю	Наявність захищених практичних робіт, особистий опорний конспект лекцій, складені тести змістових контролів.

Екзамен приймають науково-педагогічні працівники, які проводили лекційні заняття в академічній групі або читали лабораторні роботи з даної дисципліни (в окремих випадках створюють комісії, до складу яких входять 3 особи – науково-педагогічний працівник, який читав лекції, практичні заняття та завідувач кафедри).

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Навчальний посібник / А. В. Журахівський, А. Я. Яцейко, Н. Б. Дьяченко. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. - 380 с.
2. Навчальний посібник / Х. С. Соболев, Н. І. Петровська, О. М. Гуняк. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. - 92 с.
3. Возняк О.Т., Желих В.М. Основи наукових досліджень у будівництві Навчальний посібник. - Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2003. - 176 с.
4. Основи наукових досліджень [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Г. Г. Стрелкова, М. М. Федосенко, А. І. Замулко, О. С. Іщенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 500 Кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 120 с.
5. Основи наукових досліджень: навч. посіб. / за заг. ред. Т.В. Гончарук. – Тернопіль, 2014. – 272 с. Детальніше за посиланням: <http://surl.li/tjhn>
6. Чмиленко Ф.О. Посібник до вивчення дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень» / Ф.О. Чмиленко, Л.П. Жук. – Д.: РВВ ДНУ, 2014. – 48 с. Детальніше за посиланням: <http://surl.li/tjns>
7. Методика та організація наукових досліджень: Навчальний посібник / С. Е. Важинський, Т. І. Щербак. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 260 с.
8. Методологія та організація наукових досліджень: навчальний посібник / Б. І. Мокін, О. Б. Мокін. – 2-е вид., змін. та доп. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 317 с. Детальніше за посиланням: <http://surl.li/ijglv>
9. Грабченко А.І., Федорович В.О., Гаращенко Я.М. Методи наукових досліджень: Навч. посібник. – Х.: НТУ "ХПІ", 2009. – 142 с. Детальніше за посиланням: <http://surl.li/ijgme>
10. Основи наукових досліджень та інженерної творчості // Навчальний посібник для студентів напрямів підготовки 144 «Теплоенергетика». – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 270 с. Детальніше за посиланням: <http://surl.li/aszal>
11. Основи методології та організації наукових досліджень: Навч. посіб. для студентів, курсантів, аспірантів і ад'юнтів / за ред. А. Є. Конверського. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 352 с.
12. Технологія наукових досліджень і технічної творчості / [Гаврилов Е. В., Дмитриченко М. Ф., Доля В. К. та ін.] – К.: Знання України, 2007. – 318 с.
13. Данильян О. Г. Організація та методологія наукових досліджень: навч. посіб. / О. Г. Данильян, О. П. Дзьобань. – Харків : Право, 2017. – 448 с.

14. Betz F. Managing Science: Methodology and Organization of Research. - New York, NY [u.a.] : Springer, 2011. – 388 p. DOI 10.1007/978-1-4419-7488-4

15. Valsiner J. From Methodology to Methods in Human Psychology. Springer, Cham, 2017. 115 p.

16. Kennett B. Planning and Managing Scientific Research: A guide for the beginning researcher. - ANU Press, 2014. – 96 p. DOI: <http://doi.org/10.22459/PMSR.03.2014>.

17. Бірта Г. О. Методологія і організація наукових досліджень / Г. О. Бірта, Ю.Г. Бургу. – К. : «Центр учбової літератури», 2014. – 142 с.

18. Методи планування та організації експериментальних досліджень: методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" / [уклад.: Савеленко І.В., Петрова К.Г., Зінзура В.В.], Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький: ЦНТУ, 2017. – 42 с. . Детальніше за посиланням: <http://surl.li/fufam>

19. Методи планування та організації експериментальних досліджень: методичні вказівки для виконання самостійних робіт з дисципліни «Методи планування та організації експериментальних досліджень» для студентів, що навчаються за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / [уклад.: Савеленко І.В., Котиш А.І., Сіріков О.І.].- Кропивницький: ЦНТУ, 2017. – 48 с

20. Васильковський О.М., Лещенко С.М., Васильковська К.В., Петренко Д.І. Основи наукових досліджень. Перші наукові кроки. Навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей. Харків. 2019. – 164 с. Детальніше за посиланням: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/10486>.

21. Методологія наукових досліджень : навч. посібник / В. Є. Юринець. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 178 с. Детальніше за посиланням: <http://surl.li/bigte>

22. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» за освітньо-професійними програмами «Електротехнічні системи електроспоживання» та «Енергетичний менеджмент» / [П. Г. Плешков, Н. Ю. Гарасьова, А. І. Котиш] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. – Кропивницький: ЦНТУ, 2017 - 48 с. Детальніше за посиланням: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8126>