



НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ІНЖЕНЕРНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<i>ЕЛЕКТРИЧНІ СИСТЕМИ І МЕРЕЖІ</i>
Статус дисципліни	<i>вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>III, курс, весінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>120 годин / 4 кредити ECTS</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: Паненко Олена Миколаївна, 0664448094 Практичні: Паненко Олена Миколаївна, 0664448094</i>
Розміщення курсу	

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Програма навчальної дисципліни «Наукові дослідження в інженерній діяльності» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

***Метою навчальної дисципліни** є формування у студентів уявлень про особливості сучасної науки, методологію науки, етапи науково-дослідної роботи, сучасні методи дослідження, формування здатностей вибору напрямку та теми наукової роботи, інформаційного пошуку за темою дослідження; застосування методів обробки результатів експериментальних досліджень, аналізу отриманих результатів та формування звіту з виконаної наукової роботи, визначення ефективності науково-дослідної роботи; опанування методики підготовки повідомлень, доповідей, наукових статей.*

***Предмет навчальної дисципліни** – наука і технічний прогрес, роль сучасного інженера та науковця в розвитку науки, класифікація наукових досліджень, пошук інформації в процесі наукової роботи, методологічні підходи в науковому дослідженні, методи пошуку науково-технічних рішень, технологія проведення наукових досліджень, статистична обробка і оцінка даних, загальні вимоги до науково-дослідної роботи, оформлення результатів досліджень у вигляді наукових робіт.*

Програмні результати навчання:

Компетенції:

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

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

K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми

K23. Здатність правильно формулювати та розв'язувати математичні задачі в галузі електричних мереж та електроенергетичних систем

K29. Здатність виконувати загальні інженерні розрахунки із застосуванням сучасного програмного забезпечення

K35. Здатність виконувати моделювання та розрахунок параметрів об'єктів та процесів в електричних мережах та електроенергетичних системах за допомогою математичного апарату

Знання:

ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПР16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПР18. Вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

ПР32. Застосовувати наукові підходи до проведення теоретичних та прикладних досліджень у галузі електричних мереж та електроенергетичних систем .

ПР33. Знати способи моделювання та розрахунку параметрів об'єктів та процесів в електричних мережах та електроенергетичних системах за допомогою математичного апарату.

Уміння: знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність; обирати напрямок та тему наукової роботи, обирати і застосовувати придатні методи обробки отриманих в роботі даних, методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками; вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань; застосовувати наукові підходи до проведення теоретичних та прикладних досліджень у галузі електричних мереж та електроенергетичних систем.

Досвід: аудиторної та самостійної роботи при засвоєнні нового матеріалу; використання набутих знань при виборі найбільш ефективних методів обробки та представлення даних дослідницької роботи; досвід інформаційного пошуку, накопичення та обробки наукової інформації; використання набутих знань при виконанні та оформленні курсових робіт, дипломних проєктів, подання статей до наукових видань, підготовки доповідей на наукових конференціях, самостійного виконання індивідуальних завдань; досвід оформлення результатів наукового дослідження.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти: теоретичною базою дисциплін «Філософія», «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та алгоритмічні мови», «Математичні задачі енергетики», «Математичні моделі електричних систем». Дисципліна “Сучасна наука та технологія дослідницької роботи” подає загальну методiku проведення наукових робіт, вчить обирати доцільні саме для цього дослідження методи, організувати

інформаційний пошук з різних джерел. Значну увагу приділено методам обробки та представлення експериментальних даних та моделюванню. Передує вивченню дисциплін "Рішення електроенергетичних задач на ЕВМ", "Регулювання режимів електричних систем", «Релейний захист та автоматизація енергосистем».

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліну структурно розподілено на 2 розділи, а саме:

1. **Сучасна наука і інженерна діяльність**, до якого ввійшли питання ролі сучасного інженера та науковця в розвитку науки, види інженерної діяльності, винахідницька діяльність, інженерні дослідження, проектування як особливий вид інженерної діяльності, основні етапи розвитку інженерної діяльності, сучасний етап розвитку інженерної діяльності, пошук інформації в процесі наукового дослідження.

2. **Види науково-технічного дослідження**, до якого ввійшли питання класифікації наукових досліджень, організація і структура наукового дослідження, загальне поняття про методи наукового дослідження і їх класифікація, методологічні підходи в науковому дослідженні, методи пошуку науково-технічних рішень, методи системного підходу до вирішення наукових і творчих задач, технологія проведення наукових досліджень, метод математичного моделювання, статистична обробка і оцінка даних, ефективність науково-дослідних робіт, оформлення результатів досліджень у вигляді наукових робіт.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. Важинський С. Е., Щербак Т. І. Методика та організація наукових досліджень. Навчальний посібник / С. Е. Важинський, Т. І. Щербак. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2016. – 260 с.
2. Черноусенко О. Ю., Чепелюк О. О., Риндюк Д. В. Основи наукових досліджень та інженерної творчості// Навчальний посібник. – К.: КПІ ім. Сікорського, 2016. – 270 с.
3. Шейко В. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності : Підручник / В. М. Шейко, Н. М. Кушнарєнко. – 6-те вид., переробл. і доповн. - К. : Знання, 2008. – 310 с.
4. Гоблик Н. М., Гоблик В. В. MATLAB в інженерних розрахунках. Комп'ютерний практикум. Львів: Львівська політехніка, 2020, - 192 с.
5. Кирик В. В. Електричні мережі та системи: підручник / В. В. Кирик. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во "Політехніка", 2021. – 324 с.
6. Панєнко О.М. Застосування теорії ймовірності у задачах електроенергетики. Метод. вказівки до практичних занять. К.: НТУУ "КПІ", 2006. – 48 с.

Додаткові:

7. Подлесний С. В., Єрфорт Ю. О. Історія інженерної діяльності: Навчальний посібник/ С. В. Подлесний, Ю. О.Єрфорт, Іскрицький В. М. – Краматорськ: ДДМА, 2004. – 128 с.
8. Сурмін Ю. П. Наукові тексти: специфіка, підготовка та презентація: навчально-метод. Посібник. – К.: НАДУ, 2008.
9. Національний Стандарт України. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. ДСТУ 3008:2015. Структура та правила оформлювання. Видання офіційне. К.: ДП "УкрНДНЦ", 2016. – 26 с.

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1	Роль сучасного інженера та науковця в розвитку науки. Становлення інженерної професії, види інженерної діяльності, винахідницька діяльність. Оцінка сучасного науково-технічного прогресу: конструктивні рішення. Дослідницькі принципи науки. Наукові колективи та школи як особливі структури в науці. Літературні джерела [1], [2], [7].
2	Інженерні дослідження, проектування як особливий вид інженерної діяльності . основні етапи розвитку інженерної діяльності; класична інженерна діяльність; системотехнічна діяльність, сучасний етап розвитку інженерної діяльності , поняття, функції та структури програми дослідження. Літературні джерела [1], [2],[7].
3.	Пошук інформації в процесі наукового дослідження. Інформаційно-пошукові системи. Пошукова система УДК. Наукова інформація та її джерела. Патентна пошукова система. Наукові документи і видання. Обробка наукової інформації. Літературні джерела [1], [3], [8].
4	Класифікація наукових досліджень. Фундаментальні, прикладні наукові дослідження та науково-технічні (експериментальні) розробки. організація і структура наукового дослідження. загальне поняття про методи наукового дослідження і їх класифікація, методи емпіричного і теоретичного дослідження, методологічні підходи в науковому дослідженні. Літературні джерела [1], [2], [3].
5	Методи пошуку науково-технічних рішень, Асоціативні методи. Методи контрольних питань. Мозковий штурм. Евристичні методи пошуку ідеї і вирішення наукових і технічних задач. методи системного підходу до вирішення наукових і творчих задач. Поняття системи та її властивості. Системний аналіз та його предмет. Літературні джерела [2], [3], [5].
6	Метод моделювання. Моделювання в наукових дослідженнях. Використання програмного забезпечення у науковій роботі. Математичне та імітаційне моделювання в MATLAB. Можливості системи автоматизації інженерних розрахунків MathCAD. Літературні джерела [4], [5].
7	Технологія проведення наукових досліджень, Основні функції та етапи побудови моделей систем. Сутність експерименту, загальні вимоги до проведення. Етапи підготовки наукового експерименту. Основні етапи процесу рішення задач. Літературні джерела [2],[3],[5].
8	Аналіз і обробка результатів дослідження . Статистична обробка і оцінка даних наукового дослідження. Визначення основних статистичних характеристик вибіркової сукупності. Апроксимація результатів експериментальних досліджень. Літературні джерела [3], [6] .
9	Технологія наукової діяльності. Оформлення результатів досліджень у вигляді наукових робіт, звітів. Оформлення списку використаних джерел. Методика підготовки та оформлення публікацій, рефератів, доповідей. Етика наукових досліджень. Літературні джерела [2], [8], [9].

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1	Інформаційний пошук в науковому дослідженні. Визначити та описати тему дослідження. Пошук в електр. Каталогах. Пошук інформації URL (веб-посилання) Формуємо список наукових джерел. Робота з посиланнями. Оформлення списку використаної літератури літературні джерела [1], [3], [8].
2	Наукові дослідження в інженерній діяльності. Визначення основних етапів виконання наукового дослідження на тему: проектування районної електричної мережі. Використання програми MathCAD для розрахунку максимальних потужностей навантаження в пунктах та потужностей трансформаторів, що встановлені на підстанціях. літературні джерела [1], [3], [5].
3	Основи моделювання в середовищі MATLAB. Знайомство з основними принципами побудови моделей в пакеті прикладних програм Simulink, SimPowerSystems літературні джерела [4], [5].
4	Моделювання режиму роботи мережі середньої напруги. Порядок складання моделі; внесення відповідних даних у блоки моделі, моделювання режиму роботи електричної мережі середньої напруги. літературні джерела [4], [5].
5	Дослідження процесів в резонансних контурах. Умови виникнення резонансу; розрахунок необхідних параметрів елементів електричної мережі. літературні джерела [4], [5].
6	Дослідження режиму роботи електричної мережі з трансформаторними зв'язками. Умови роботи електричної мережі з трансформаторними зв'язками; розрахунок необхідних параметрів елементів електричної мережі, складання моделі електричного кола. літературні джерела [4], [5].
7	Статистична обробка і оцінка даних наукового дослідження. Визначення основних статистичних характеристик вибіркової сукупності. Побудова закону розподілу випадкових величин при статистичній обробці результатів дослідження за допомогою MathCAD. Літературні джерела [5], [6].
8	Методика підготовки та оформлення результатів наукового дослідження. Вимоги до оформлення звітів згідно ДСТУ 3008-2015. Підготовка і оформлення матеріалів наукової статті, тез доповідей на конференцію Літературні джерела [1], [3], [8], [9].
9	Модульна контрольна робота. літературні джерела: [1], [2], [3], [6].

6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до аудиторних занять	44
2	Підготовка до модульної контрольної роботи	20
3	Підготовка до заліку	20
	Всього	84

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях.
- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;
- правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали. Заохочувальні бали нараховують за участь у факультетських та інститутських наукових конференціях.
- політика дедлайнів та перескладань: якщо студент не проходив або не з'явився на МКР, його результат оцінюється у 0 балів;
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Основи наукових досліджень»;
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах, тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Поточний контроль: виконання завдань з практичних занять, модульна контрольна робота.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 50 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Менше 30	Не допущено

Загальна рейтингова оцінка здобувача після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- виконання завдань за темами практичних занять (8 завдань);
- модульний контроль у формі тестування.

<i>Завдання з практичних занять</i>	<i>Модульна контрольна робота</i>
56	44

Критерії нарахування рейтингових балів.

Виконання завдань з практичних занять:

- робота виконана в повному обсязі – 7 балів;
- робота виконана, можливо, з невеликими недоліками – 6 бали;
- робота виконана з істотними недоліками – 3 бали;
- робота не виконана – 0 балів.

Модульна контрольна робота:

Максимальна кількість балів за тестові завдання МКР – 44;

*2 бал * 22 = 44 бали.*

- вибір правильної відповіді на окремі питання тесту – 2 бали.

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу здобувача не менше 50% від максимально можливого на час атестації.

Форма семестрового контролю – залік

Максимальна сума балів складає 100. Необхідною умовою допуску до заліку є повний конспект лекцій, виконані завдання з практичних занять, складання тесту . Для отримання заліку з кредитного модулю «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів, а також виконані умови допуску до заліку.

Здобувачі, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити свою оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому набрані бали здобувачем анулюються, а оцінка за залікову контрольну роботу є остаточною. Залікова робота складається з двох теоретичних запитань та тестового завдання, що включає п'ять запитань.

Критерії оцінювання заліку

- «відмінно», повна відповідь, не менше 95% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 95 - 100 балів;
- «дуже добре», достатньо повна відповідь, не менше 85% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 85-94 бали;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 75-84 бали;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 65% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 65-74 балів;
- «достатньо», неповна відповідь, але не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 60 - 64 бали;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік тем, які виносяться на семестровий контроль

1. Роль сучасного інженера та науковця в розвитку науки.
2. Дослідницькі принципи науки.
3. Наукові колективи та школи як особливі структури в науці.
4. Проектування як особливий вид інженерної діяльності
5. Поняття, функції та структура програми дослідження.
6. Пошук інформації в процесі наукового дослідження.
7. Інформаційно-пошукові системи.
8. Патентна пошукова система.
9. Наукові документи і видання.
10. Обробка наукової інформації.
11. Класифікація наукових досліджень
12. Організація і структура наукового дослідження.
13. Методи наукового дослідження і їх класифікація
14. методи емпіричного і теоретичного дослідження
15. методологічні підходи в науковому дослідженні
16. Завдання і методи теоретичного дослідження.
17. Аналітичні методи, ймовірнісне-статистичні методи.
18. Моделювання в наукових дослідженнях.
19. Математичне та імітаційне моделювання в MATLAB.
20. Методи пошуку науково-технічних рішень
21. Евристичні методи пошуку ідеї і вирішення наукових і технічних задач.
22. Поняття системи та її властивості
23. Системний аналіз та його предмет.
24. Технологія проведення наукових досліджень
25. Загальні вимоги до проведення експерименту.
26. Аналіз і обробка результатів дослідження .
27. Статистична обробка і оцінка даних наукового дослідження.
28. Визначення основних статистичних характеристик вибіркової сукупності.
29. Оформлення результатів досліджень
30. Оформлення списку використаних джерел
31. Методика підготовки та оформлення публікацій
32. Етика наукових досліджень.

Сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою можуть бути зараховані за умови виконання вимог, наведених у НАКАЗІ № 7-177 від 01.10.2020 ПРО ЗАТВЕРДЖЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ ПРО ВИЗНАННЯ В КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, НАБУТИХ У НЕФОРМАЛЬНІЙ/ІНФОРМАЛЬНІЙ ОСВІТІ

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено ас. кафедри електричних мереж та систем ФЕА, Паненко О. М.

Ухвалено кафедрою електричних мереж та систем ФЕА (протокол № 13 від 13.06.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 16.06.23 р.)