



ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	14 «Електрична інженерія»
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітня програма	Управління, захист та автоматизація енергосистем
Статус дисципліни	Вибіркові освітні компоненти. Вибіркові освітні компоненти з міжфакультетського/факультетського/кафедрального Ф-каталогів.
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	III курс / осінній семестр
Обсяг дисципліни	60 годин / 2 кредити ECTS (36 год. лекцій, 36 год. практичних занять)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік / МКР; практичні (індивідуальні) завдання.
Розклад занять	http://rozk.kpi.ua/ 1 лекція (2 год.) 1 раз на тиждень; 1 практичне заняття (2 год) 1 раз на тиждень.
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., Лавренова Дарина Леонідівна, d.lavrenova@kpi.ua , uran@fea.kpi.ua Практичні: к.т.н., Лавренова Дарина Леонідівна, d.lavrenova@kpi.ua , uran@fea.kpi.ua
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3027

Програма навчальної дисципліни

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

Силабус освітнього компоненту «Основи наукових досліджень» (ОНД) складена відповідно до програми підготовки бакалаврів з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітня програма «Управління, захист та автоматизація енергосистем».

Метою навчальної дисципліни є закріплення у студентів наступних компетентностей:

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

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

K20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

K29. Здатність застосовувати сучасні наукові підходи та експериментальну базу для проведення досліджень в галузі управління та автоматизації енергосистем.

Предмет навчальної дисципліни – основи методології наукових досліджень і технічної творчості, моделювання та дослідження процесів та явищ, планування експериментів та обробки їх результатів, знання щодо видів винахідницьких задач та етапів їх вирішення.

Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна:

ПРО7. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПРО10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПРО18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

2. Пререквізити та постреквізити

Для успішного засвоєння дисципліни ОНД студент повинен володіти теоретичною базою навчальної дисципліни з математичних задач енергетики, а також мати компетенції, знання та уміння, одержані в процесі вивчення дисциплін «Вища математика», «Загальна фізика», «Обчислювальні методи та алгоритмізація», навчальної дисципліни з пакетів прикладних програм для ПЕОМ.

Дисципліна ОНД є узагальнюючою, що забезпечує базу для подальшої підготовки бакалаврів у відповідності до ОПП, в першу чергу це стосується забезпечення виконання дипломних та магістерських наукових робіт за обраним фахом.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Методологічні основи наукового пізнання і творчості.

Тема 1.1. Основні поняття наукової творчості.

Тема 1.2. Елементи системного аналізу.

Тема 1.3. Елементи методології евристики.

Розділ 2. Пошук, накопичення й обробка наукової інформації.

Тема 2.1. Науково-технічна і технічна робота в Україні.

Тема 2.2. Пошук і оброблення наукової та науково-технічної інформації.

Тема 2.3. Основні поняття інтелектуальної власності.

Розділ 3. Теоретичні та експериментальні дослідження.

Тема 3.1. Моделювання в науково-технічних дослідженнях.

Тема 3.2. Організація активних експериментів.

Тема 3.3. Оброблення результатів активних експериментів.

Тема 3.4. Кореляція результатів експериментів.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література:

1. Лавренова Д.Л. Основи наукових досліджень: практикум (для студентів всіх форм навчання) [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньо-професійної програми «Управління, захист та автоматизація енергосистем» / Д.Л. Лавренова – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 38с.
2. Лавренова, Д. Л. Основи наукових досліджень. Практикум (для студентів всіх форм навчання) [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Управління, захист та автоматизація енергосистем» спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Д. Л. Лавренова. – КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 827 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 38 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48907>.
3. Голота А.Д. Основи технічної творчості. Курс лекцій. Навчальний посібник. / А.Д. Голота – К.: ФЕА, НТУУ «КПІ», 2004. – 102 с.

4. Володарський Є. Т. Статистична обробка даних: навч. посіб. / Є. Т. Володарський, Л. О. Кошева. – Київ : НАУ, 2008. - 308 с.
5. Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Підручник для студ. вищ. навч. закл : У 2-х кн. / А.А.Тимченко; За ред. В.І.Бикова. - К. : Либідь, 2000.

Додаткова література:

6. Дистанційний курс «Основи наукових досліджень», розміщений на платформі дистанційного навчання "Сікорський" – режим доступу: <https://do.ipro.kpi.ua/course/view.php?id=3027>.
7. Закон України «Про наукову та науково-технічну діяльність» N 1978-XII (1978-12) від 13.12.91 зі змінами / Верховна Рада України. – Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, N 12, ст.165
8. Авторське право і суміжні права: офіційний бюлетень / Національний орган інтелектуальної власності. Електронний ресурс - Київ, 2020. - оптичні диски (CD-ROM).
9. Універсальна десяткова класифікація (УДК): алфавітно-предметний покажчик (зведений): пер. с англ. / Державна наукова установа «Книжкова палата України імені Івана Федорова»; головний редактор видання еталонних таблиць М.І. Сенченко ; відповід. за вип. Н.О. Петров; підгот. вид.: М. Й. Ахвердова [та ін.]. – Київ: Книжкова палата України, 2017. – 900 с.
10. Міжнародна патентна класифікація (МПК-2022.01) – Режим доступу: <https://base.uipv.org/mpk2009/index.html?level=c&version=2>.

Рекомендації та роз'яснення.

Ресурси [1, 2] можна знайти на сайті ELAKPI – Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://ela.kpi.ua/>). Інші ресурси можна замовити через електронний каталог Бібліотеки КПІ (<https://www.library.kpi.ua/>).

Ресурси [1, 4] – є обов'язковими для прочитання.

Інші ресурси – для кращого розуміння та поглибленого вивчення тем дисципліни.

Ресурс [6] – містить всю необхідну інформацію для вивчення дисципліни.

Ресурс [1] використовується під час проведення практичних занять з дисципліни і містить індивідуальні практичні завдання, приклади та необхідні теоретичні відомості.

Зв'язок ресурсів з конкретними темами дисципліни:

до тем Розділу 1 – [1, 3, 5, 6],

до тем Розділу 2 – [1, 6, 8, 9, 10],

до тем Розділу 3 – [1, 4, 6].

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Вивчення дисципліни направлене на підготовку студентів до виконання бакалаврських робіт, а також до участі молодих спеціалістів у науково-дослідній роботі кафедр. Тому головна увага має приділятися набуттю студентами вміння системно аналізувати об'єкти, явища, системи, та робити висновки по результатах цього аналізу. Окрім того студент має орієнтуватися у питаннях пошуку джерел інформації.

При підготовці майбутніх бакалаврів необхідно окремо роз'яснювати роль та функції інжинірингу, що готує їх до вибору конкретної теми дипломної роботи та, в майбутньому, вибору сфери трудової діяльності.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1	Тема 1.1. Основні поняття наукової творчості. <u>Основні питання:</u> основні поняття наукової творчості; методи та засоби наукового пізнання. <u>Література:</u> [1, 2, 3, 6] <u>Допоміжні матеріали*:</u> https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=3027
2	Тема 2.1. Науково-технічна і технічна робота в Україні. <u>Основні питання:</u> структура організації науки в Україні; наукова робота в Україні. <u>Література:</u> [1, 2, 6, 7] <u>Допоміжні матеріали*:</u> https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=3027
3	Тема 2.2. Пошук і оброблення наукової та науково-технічної інформації. <u>Основні питання:</u> основні види документів і видань; види класифікації та державні й міждержавні системи науково-технічної інформації; пошук інформації. <u>Література:</u> [1, 2, 6, 9, 10] <u>Допоміжні матеріали*:</u> https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=3027
4	Тема 2.3. Основні поняття інтелектуальної власності. <u>Основні питання:</u> правова охорона винаходів та корисних моделей. <u>Література:</u> [1, 2, 5, 6, 7, 8] <u>Допоміжні матеріали*:</u> https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=3027
5	Тема 2.3. Основні поняття інтелектуальної власності. <u>Основні питання:</u> основні поняття авторського права; інфраструктура для реалізації авторських прав. <u>Література:</u> [1, 2, 5, 6, 7, 8] <u>Допоміжні матеріали*:</u> https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=3027
6	Тема 1.2. Елементи системного аналізу. <u>Основні питання:</u> поняття система, види та властивості; основні поняття системного аналізу. <u>Література:</u> [1, 2, 5, 6] <u>Допоміжні матеріали*:</u> https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=3027
7	Тема 1.2. Елементи системного аналізу. <u>Основні питання:</u> застосування системного аналізу до вирішення дослідницького завдання; методи системного аналізу. <u>Література:</u> [1, 2, 5, 6] <u>Допоміжні матеріали*:</u> https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=3027
8	Тема 3.1. Моделювання в науково-технічних дослідженнях. <u>Основні питання:</u> загальні правила моделювання; види моделювання; метод найменших квадратів для визначення коефіцієнтів моделі. <u>Література:</u> [1, 2, 4, 6] <u>Допоміжні матеріали*:</u> https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=3027
9	Тема 3.1. Моделювання в науково-технічних дослідженнях. <u>Основні питання:</u> метод найменших квадратів для визначення коефіцієнтів моделі; метод найменших квадратів в матричній формі. <u>Література:</u> [1, 2, 4, 6] <u>Допоміжні матеріали*:</u> https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=3027
10	Тема 3.2. Організація активних експериментів. <u>Основні питання:</u> центральні плани 1-го порядку; дробовий факторний експеримент. <u>Література:</u> [1, 2, 4, 6] <u>Допоміжні матеріали*:</u> https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=3027

11	Тема 3.2. Організація активних експериментів. <u>Основні питання:</u> центральні плани 2-го порядку. <u>Література:</u> [1, 2, 4, 6] <u>Допоміжні матеріали*:</u> https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3027
12	Тема 3.3. Оброблення результатів активних експериментів. <u>Основні питання:</u> обробка результатів експерименту та знаходження моделі; рототабельність планів першого порядку. <u>Література:</u> [1, 2, 4, 6] <u>Допоміжні матеріали*:</u> https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3027
13	Тема 3.3. Оброблення результатів активних експериментів. <u>Основні питання:</u> рототабельність планів першого порядку. <u>Література:</u> [1, 2, 4, 6] <u>Допоміжні матеріали*:</u> https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3027
14	Тема 3.2. Організація активних експериментів. <u>Основні питання:</u> експеримент з відсіюванням. <u>Література:</u> [1, 2, 4, 6] <u>Допоміжні матеріали*:</u> https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3027
15	Тема 3.4. Кореляція результатів експериментів. <u>Основні питання:</u> знаходження стохастичного лінійного зв'язку. <u>Література:</u> [1, 2, 4, 6] <u>Допоміжні матеріали*:</u> https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3027
16	Тема 3.4. Кореляція результатів експериментів. <u>Основні питання:</u> кореляційна функція. <u>Література:</u> [1, 2, 4, 6] <u>Допоміжні матеріали*:</u> https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3027
17	Тема 1.3. Елементи методології евристики. <u>Основні питання:</u> метод спроб та помилок; метод музейного експерименту; метод каталогу; метод фокальних об'єктів; метод контрольних питань; метод мозкової атаки (штурму). <u>Література:</u> [1, 2, 3, 6] <u>Допоміжні матеріали*:</u> https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3027
18	Тема 1.3. Елементи методології евристики. <u>Основні питання:</u> синектика; морфологічний аналіз; метод «чорного ящика»; метод греко-латинських квадратів; функціонально-вартісний аналіз. <u>Література:</u> [1, 2, 3, 6] <u>Допоміжні матеріали*:</u> https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3027

* Допоміжні матеріали до лекційних та практичних занять доступні для завантаження виключно здобувачам, які зареєстровані на дистанційний курс «Основи метрології та електричних вимірювань» на Платформі дистанційного навчання «Сікорський» [6].

Мета циклу практичних занять – закріпити теоретичні знання на практиці та навчитися застосовувати на методи знаходження науково-технічної інформації, методи математичного моделювання, обробки результатів експериментів, методи технічної творчості.

Практичні заняття

№ з/п	Перелік практичних занять	Кількість ауд. год.
1	Науково-технічна і технічна робота в Україні. <u>Мета роботи:</u> засвоїти правила оформлення переліку літератури.	4
2	Пошук та обробка інформації. <u>Мета роботи:</u> отримати досвід пошуку необхідної науково-технічної	4

	<i>інформації за кодом УДК та МПК.</i>	
3	<i>Елементи системного аналізу. <u>Мета роботи:</u> отримати досвід застосування методики системного аналізу до моделювання та вирішення технічних завдань.</i>	4
4	<i>Регресійний аналіз. <u>Мета роботи:</u> отримати досвід побудови планів експерименту та обробки їх результатів для знаходження регресійної моделі.</i>	6
5	<i>Побудова планів експерименту 2-го порядку. <u>Мета роботи:</u> отримати досвід побудови планів експерименту 2-го порядку та знаходження його параметрів.</i>	4
6	<i>Експеримент з відсіюванням. <u>Мета роботи:</u> отримати досвід побудови плану експерименту з відсіюванням.</i>	2
7	<i>Кореляційний аналіз. <u>Мета роботи:</u> отримати досвід знаходження коефіцієнта кореляції та оцінювання значущості впливу кореляції на вибірки даних.</i>	4
8	<i>Елементи методології евристики. <u>Мета роботи:</u> отримати досвід застосування методів каталогу та фокальних об'єктів на практиці.</i>	4
	<i>МКР</i>	2
	<i>Залік</i>	2
	ЗАГАЛОМ	36

Лабораторні заняття відсутні.

Модульна контрольна робота (МКР)

Метою МКР є встановлення рівня засвоєння теоретичного матеріалу, що викладається на лекційних заняттях.

МКР розділена на 5 частин (по 15 хвилин) і направлена на закріплення розуміння теоретичного та практичного матеріалу та підготовку до заліку. Завдання до кожної МКР складається з 10 тестових запитань, що відповідають змісту навчальної дисципліни.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів полягає у

- виконанні практичних індивідуальних завдань (рекомендовано по 4 години на підготовку та виконання кожного індивідуального завдання),
- ретельній підготовці до тематичних модульних контрольних робіт (рекомендовано по 2 години на підготовку до кожної частини МКР),
- ретельній підготовці до заліку (рекомендовано 6 годин на підготовку).

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять студентами є обов'язковими.

Під час виконання тестових та творчих/практичних завдань дозволяється користуватися джерелами інформації у паперовому чи електронному вигляді, але забороняється консультуватися зі сторонніми особами. За несамотійне виконання завдання (після консультації із іншими особами чи колективної наради) студент отримує штрафні бали.

Під час заліку заборонено користуватися будь-якими джерелами інформації та консультуватися/радитися зі сторонніми особами.

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

Поточний контроль: проводиться за результатами самостійної роботи студента

Вид завдання	Ваговий бал	Кількість	Загальний бал
Робота на практичних заняттях (творче завдання або розрахункове завдання)	10	5	50
Виконання МКР (5 тестових завдань для перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу)	10	5	50
Всього			100

Критерії оцінювання практичних (індивідуальних) завдань:

Максимальна кількість балів, що нараховується за одну роботу становить сумарно 10 балів. Критерії оцінювання практичного (індивідуального) завдання:

- розв'язок повний – 5 балів;
- розв'язок не повний, або є незначні помилки у розв'язку – 4,0...4,9 балів;
- розв'язок не повний, є незначні помилки у розв'язку – 3,0...3,9 балів;
- розв'язок не повний, є значні помилки у розв'язку – 1...2,9 балів;
- відсутність розв'язку – 0 балів.

Критерії оцінювання МКР:

Кожна МКР складається з 10 тестових запитань. Максимальна кількість балів за виконання кожної МКР становить 10 балів. Вони складаються з оцінок за відповідь на кожне запитання. Критерії кожного запитання:

- повна відповідь на запитання – 1 бал;
- неповна відповідь на запитання (наявні помилки у відповіді) – 0,9...0 балів;
- відповідь відсутня або невірна – 0 балів.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр (атестація) як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Проміжна атестація	Мінімальний бал для отримання позитивної атестайї	Максимальний можливий бал за виконання всіх вимог силабусу
I	30	40
II	60	80

Семестровий контроль: залік

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менший за 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку, виконують залікову роботу. При цьому всі попередньо набрані бали скасовуються і остаточною рейтинговою оцінкою визнається оцінка за залікову роботу (жорстка PCO). Залікова робота складається з 2-х теоретичних запитань (максимально по 20 балів) та 2-х практичних задач (максимально по 30 балів).

Критерії оцінювання теоретичного запитання:

- повна відповідь на запитання – 19-20 балів;
- неповна відповідь на запитання – 15-18,8 балів;
- неповна відповідь на запитання, або наявні значні помилки у відповіді – 12-14,8 балів;
- відповідь незадовільна – 2-10 балів;
- відповідь відсутня – 0 балів.

Критерії оцінювання практичних завдань:

- розв'язок повний – 28,5-30 балів;

- розв’язок не повний, або є незначні помилки у розв’язку – 22,5-28,2 балів;
- розв’язок не повний, є незначні помилки у розв’язку – 18-22,2 балів;
- розв’язок не повний, є значні помилки у розв’язку – 3-15 балів;
- відсутність розв’язку – 0 балів.

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 20 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

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 старшим викладачем кафедри АЕ, к.т.н., Лавреновою Дариною Леонідівною

Ухвалено кафедрою автоматизації енергосистем ФЕА (протокол № 11 від 26.06.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол №10 від 23.06.2023р.)