|  |
| --- |
| **Інститут відновлюваної енергетики НАН України** |
| **МЕТОДОЛОГІЯ, ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ****Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)** |

# Реквізити навчальної дисципліни

|  |  |
| --- | --- |
| **Рівень вищої освіти** | ***Третій (освітньо-науковий)*** |
| **Галузь знань** | *14 «Електрична інженерія»* |
| **Спеціальність** | *141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»* |
| **Освітня програма** | *https://www.ive.org.ua/?page\_id==3146* |
| **Статус дисципліни** | *Нормативна*  |
| **Форма навчання** | *очна(денна)* |
| **Рік підготовки, семестр** | *1курс, весняний семестр (2 курс осінній семестр)* |
| **Обсяг дисципліни** | *90 годин/3 кредитів ECTS* |
| **Семестровий контроль/ контрольні заходи** | *залік* |
| **Розклад занять** | *https://www.ive.org.ua/?page\_id==3144* |
| **Мова викладання** | *Українська* |
| **Інформація про керівника курсу / викладачів** | Лектор: *д.т.н, професор, Головко Володимир Михайлович, 0979524163* |
| **Розміщення курсу** | https://www.ive.org.ua/?page\_id =3142 |

# Програма навчальної дисципліни

# Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

*Програма навчальної дисципліни “Методологія, організація та технологія наукових досліджень” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки доктора філософії з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».*

***Метою навчальної дисципліни*** *є формування у аспірантів системи здатностей:*

*• користуватись науковою і технічною термінологією, що стосується ключових понять дисципліни «Методологія, організація та технологія наукових досліджень»;*

*• користуватись довідковою і науково-технічною літературою з дисципліни, володіти навиками пошуку необхідної інформації;*

*• користуватись положеннями енергетичного та екологічного законодавства світу та України, зокрема щодо стимулювання розвитку відновлюваної енергетики;*

*• використовувати спеціалізовані пакети прикладних програм, експертні системи тощо;*

*• розробляти план та методичні положення при проведенні як теоретичних, так і експериментальних досліджень енергоустаткування на основі нетрадиційних джерел енергії.*

***Предметом навчальної дисципліни*** *є наукові засади щодо методів, організаційних та технологічних заходів проведення наукових досліджень. Ці питання в даному курсі розглядаються комплексно з урахуванням сучасних вимог до знань з технічних, технологічних і економічних аспектів відновлюваної енергетики.*

***Програмні результати навчання:***

*Компетенції:здатність проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових та складних ідей; здатність до розуміння перспектив розбудови нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії в електроенергетичних системах; здатність до аналізу і синтезу електроенергетичних систем та електротехнічних комплексів з альтернативними джерелами енергії;здатність до ораторського мистецтва, ефективного і переконливого донесення своєї думки до слухачів;здатність скласти план віртуального або фізичного експерименту, зафіксувати його результати, якісно їх обробити та візуалізувати  в наочній формі; здатність розробляти та проводити всі види занять у вищому навчальному закладі.*

*Знання****:****знати основні положення методології наукового дослідження; загальнонаукові методи проведення сучасного наукового дослідження; спеціальні методи наукових досліджень; загальні вимоги до структури, змісту, мови і оформлення наукових робіт; основні принципи організації і планування наукової роботи; вимоги до науково-дослідницької роботі.*

*Уміння:застосовувати необхідні методи наукового дослідження при розробці наукових робіт; використовувати спеціальні методи при виконанні наукових досліджень; організовувати і проводити наукові дослідження в процесі підготовки дисертації; знаходити, обробляти і зберігати інформацію, отриману в результаті вивчення наукової літератури; здійснювати апробацію і впровадження результатів дослідження в практику; володіти навичками пошуку самостійного вирішення наукових завдань; вибором теми наукової роботи; оформлення дослідницьких робіт; підготовки та захисту наукової роботи; формулювати навчальні цілі та обирати відповідний навчальний матеріал і його структуру.*

*Досвід:*оцінювати нові ідеї; вибирати та застосовувати раціональні методи для вирішення конкретних задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; проводити пошук, накопичення й обробку наукової інформації, необхідної для вирішення наукової задачі й прийняття рішень; професійно будувати публічну промову;формувати науково- розробницькі завдання, обґрунтовувати напрями досліджень виходячи зі стану світових розробок;проводити та аналізувати навчальні заняття різних видів.

1. **Зміст навчальної дисципліни**

Змістовний модуль 1.*Організаційні основи наукових досліджень*

1.1 Організація наукових досліджень: Загальні відомості про науку. Організаційна структура. Види науково-технічних організацій. Розвиток науки в галузі відновлюваної енергетики. Планування наукових досліджень.

1.2 Методологічні аспекти наукового знання і творчості: Предмет і методи досліджень. Математизація науки і автоматизація наукових досліджень. Творчий процес. Алгоритм рішення винахідницьких задач.

Змістовний модуль 2. *Теоретичні та експериментальні дослідження*

2.1 Методи проведення досліджень: Вибір методу дослідження. Методи класичних наук. Статистична динаміка. Теорія подібності і фізичне моделювання. Теорія масового обслуговування. Статистичне моделювання. Теорія експерименту. Системний підхід. Метод аналогій. Метод екстраполяції.

2.2 Кореляційний аналіз: Поняття функціональної, стохастичною зв'язку. Кореляція пряма, зворотна, множинна. Коефіцієнти кореляції. Рівняння регресії (кореляції). Лінійна кореляція і регресія. Коефіцієнт детермінації. Стандартна помилка коефіцієнта кореляції, критерії суттєвості.

2.3 Регресійний аналіз: Коефіцієнти регресії, їх помилка. Приватна і множинна лінійна і регресія криволинейная кореляція і регресія. Кореляційне відношення. Помилка і критерій суттєвості.

2.4 Програма і методика експерименту: Загальні положення. Виявлення факторів, що визначають явище, і їх контрольованих параметрів. Вибір і обґрунтування точності результатів вимірювань. Вимірювані параметри. Вибір приладів для вимірювань. Планування дослідів. Підготовка і проведення дослідів.

2.5 Точність вимірювань: Загальні положення. Види вимірювань. Види помилок. Випадкова помилка. Промах і його виключення. Засоби вимірювання. Калібрування і помилка приладу. Систематична помилка. Загальна помилка вимірів. Аналіз помилок при плануванні експерименту. Округлення і точність обчислень.

2.6 Методи обробки і аналізу дослідних даних: Загальні питання. Підготовка до обробки дослідних даних. Оцінки значень. Статистичний аналіз дослідних даних. Згладжування дослідних залежностей. Вираз дослідних залежностей формулами. Деякі типові завдання обробки і аналізу.

1. **Навчальні матеріали та ресурси**

*Основні інформаційні ресурси:*

*1. Ермаков С. М. Математическая теория планирования эксперимента. — М: Наука, 1983. — 392 с.*

*2. Трифонова, М.Ф. Основы научных исследований / М.Ф. Трифонова, П.М. Заика, А.П. Устюжанин. – М.: Колос, 1993. – 239 с.*

*3. Веденяпин, Г.В. Общая методика экспериментального исследования и обработки опытных данных / Г.В. Веденяпин. – М.: Колос, 1973. – 199 с.*

*4. Пустыльник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений. М.: Наука, 1968.*

*5.* [*Елисеева И. И.*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B0%2C_%D0%98%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B0_%D0%98%D0%BB%D1%8C%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0)*, [Юзбашев М. М.](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%AE%D0%B7%D0%B1%D0%B0%D1%88%D0%B5%D0%B2,_%D0%9C%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%B8%D0%BB_%D0%9C%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87&action=edit&redlink=1" \o "Юзбашев, Михаил Михайлович (страница отсутствует)) Общая теория статистики: Учебник / Под ред. И. И. Елисеевой. — 4-е издание, переработанное и дополненное. — Москва: Финансы и Статистика, 2002. — 480 с.*

*Додаткова література*

*1. Мала гірнича енциклопедія. В 3-х т. / За ред. В. С. Білецького. — Донецьк: Донбас, 2004. 6. Берченко Н., Березовская И. Самоучитель по работе в INTERNET и каталог ресурсов, Киев: Ирина, 1999, 478 с.*

*2. Айвазян С.А., Мхитарян B.C. Прикладная статистика и основы эконометрики. Учебник для вузов. – М.:ЮНИТИ, 1998. -1022 с.*

*3. Дубров A.M., Мхитарян B.C., Трошин Л.И. Многомерные статисти ческие методы: Учебник. — М.: Финансы и статистика, 2000.—352 с.*

 *4. Дэйвисон М. Многомерное шкалирование: Методы наглядного пред- ставления данных /Пер. с англ. B.C. Каменского. - М.: Финансы и статистика, 1988. — 254 с. 154*

*5. Янковой А.Г. Многомерный статистический анализ в системе STATISTICA. - Одесса: Оптимум, 2001. Вып.2. - 325 с.*

*6. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: Пер. с англ. Дж.-О. Ким, Ч.У. Мюллер, У.Р. Клекка и др.; Под. Ред. КС Енюкова. -М.: Финансы и статистика, 1989. — 215 с.*

**Навчальний контент**

# 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* | 1.1 Організація наукових досліджень: Загальні відомості про науку. Організаційна структура. Види науково-технічних організацій. Розвиток науки в галузі відновлюваної енергетики. Планування наукових досліджень. *літературні джерела [2]* |
| *2* | 1.2 Методологічні аспекти наукового знання і творчості: Предмет і методи досліджень. Математизація науки і автоматизація наукових досліджень. Творчий процес. Алгоритм рішення винахідницьких задач.*літературні джерела [2,дод. 1]* |
| *3* | 2.1 Методи проведення досліджень: Вибір методу дослідження. Методи класичних наук. Статистична динаміка. Теорія подібності і фізичне моделювання. Теорія масового обслуговування. Статистичне моделювання. Теорія експерименту. Системний підхід. Метод аналогій. Метод екстраполяції.*літературні джерела [3,4,5]* |
| *4* | 2.2 Кореляційний аналіз: Поняття функціональної, стохастичною зв'язку. Кореляція пряма, зворотна, множинна. Коефіцієнти кореляції. Рівняння регресії (кореляції). Лінійна кореляція і регресія. Коефіцієнт детермінації. Стандартна помилка коефіцієнта кореляції, критерії суттєвості. *літературні джерела [ 4,5]* |
| *5* | 2.3 Регресійний аналіз: Коефіцієнти регресії, їх помилка. Приватна і множинна лінійна і регресія криволинейная кореляція і регресія. Кореляційне відношення. Помилка і критерій суттєвості. *літературні джерела [3,4,5]* |
| *6* | 2.4 Програма і методика експерименту: Загальні положення. Виявлення факторів, що визначають явище, і їх контрольованих параметрів. Вибір і обґрунтування точності результатів вимірювань. Вимірювані параметри. Вибір приладів для вимірювань. Планування дослідів. Підготовка і проведення дослідів.*літературні джерела [3,4,5]* |
| *7* | 2.5 Точність вимірювань: Загальні положення. Види вимірювань. Види помилок. Випадкова помилка. Промах і його виключення. Засоби вимірювання. Калібрування і помилка приладу. Систематична помилка. Загальна помилка вимірів. Аналіз помилок при плануванні експерименту. Округлення і точність обчислень.*літературні джерела [3,4,5]* |
| *8* | 2.6 Методи обробки і аналізу дослідних даних: Загальні питання. Підготовка до обробки дослідних даних. Оцінки значень. Статистичний аналіз дослідних даних. Згладжування дослідних залежностей. Вираз дослідних залежностей формулами. Деякі типові завдання обробки і аналізу.*літературні джерела [3,4,5]* |

# Самостійна робота студента

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№з/п* | *Вид самостійної роботи* | *Кількість**годин СРС* |
| *1* | *Підготовка до аудиторних занять* | *40* |
| *2* | *Підготовка до заліку* | *14* |

# Політика та контроль

1. **Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

*Система вимог, які викладач ставить перед аспірантом:*

* *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 заняттях.*
* *правила поведінки на заняттях: аспірант 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;*
* *правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали.*
* *політика щодо академічної доброчесності встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни “Методологія, організація та технологіянаукових досліджень”;*
* *при використанні цифрових засобів зв’язку з викладачем (мобільний зв’язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц.мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.*

# Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

*Поточний контроль: експрес-опитування*

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

*Семестровий контроль: залік*

***Умови допуску до семестрового контролю****: мінімальний семестровий рейтинг більше 40 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* |

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

* *відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях;*

***Відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях***

*Ваговий бал – 5*

*Максимальна кількість балів на всіх лекціях –*

*5 бали \* 8 = 40 бали.*

***Форма семестрового контролю – залік***

*Залікова робота складається з двох теоретичних запитань*

*Критерії оцінювання заліку*

*Рейтинг Rс ≥ 0,6\*R, тобто 60 балів – зараховується автоматично.*

*Рейтинг Rс в межах (0,4 – 0,59)\*R, тобто 40 – 59 балів – студенти складають залік.*

*Максимальний рейтинг заліку Rз = 40 балів.*

*Рейтинг заліку Rз = 33 – 40 балів – студент дав вичерпні відповіді на всі питання (при необхідності – і на додаткові), дає чіткі визначення всіх понять і величин, відповіді логічні і послідовні.*

*Рейтинг заліку Rз = 25 – 32 балів – відповідаючи на питання, студент припускається окремих помилок, але може їх виправити за допомогою викладача; знає визначення основних понять і величин дисципліни, в цілому розуміє фізичну суть процесів в об’єктах, які вивчав.*

*Рейтинг заліку Rз = 16 – 24 балів – студент частково відповідає на екзаменаційні питання, показує знання, але недостатньо розуміє фізичну суть процесів. Відповіді непослідовні і нечіткі.*

*Рейтинг заліку Rз ≤ 15 балів – у відповіді студент припускається суттєвих помилок, проявляє нерозуміння фізичної суті процесів, не може виправити помилки за допомогою викладача. Відповіді некоректні, а в деяких випадках не відповідають суті поставленого питання.*

# Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

***Перелік тем, які виносяться на семестровий контроль:***

* + - 1. *Організація наукових досліджень.*
			2. *Методологічні аспекти наукового знання і творчості.*
			3. *Методи проведення досліджень.*
			4. *Кореляційний аналіз.*
			5. *Регресійний аналіз.*
			6. *Програма і методика експерименту.*
			7. *Точність вимірювань.*
			8. *Методи обробки і аналізу дослідних даних.*

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** провідним науковим співробітником відділу вітроенергетики, д.т.н., профес., Головком В.М.

Ухвалено вченою радою Інституту відновлюваної енергетики НАН України

(Протокол №\_\_\_\_ від «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 р.)

Голова вченої ради \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.О.Кудря

(підпис)

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 р.