Міністерство освіти і науки України

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з науково-педагогічної

та навчальної роботи \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ І.В. Гунько

“\_\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МАЛІ ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІЇ В АПК**

**Рівень вищої освіти** – Другий (магістерський)

**Галузь знань** 14 – Електрична інженерія

**Спеціальність** 141 Електроенергетика, електротехніка та

електромеханіка

**Освітньо-професійна програма**-Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

ВНАУ 2022 р.

Робоча програма навчальної дисциплін «МАЛІ ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІЇ В АПК

» для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 2022 р. – 12 с.

Розробник: к.т.н., доцент Гайдамак О.Л.

(підпис)

Викладач: к. т. н., доцент кафедри електроенергетики електротехніки та електромеханіки Гайдамак О.Л.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Протокол № \_\_\_\_\_\_ від «\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 року

Завідувача кафедри, д. т. н., професор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. А. Матвійчук

(підпис)

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні навчально-методичної комісії інженерно-технологічного факультету

Протокол № ­­­­\_\_\_\_\_\_ від «\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 року

Голова навчально-методичної комісії факультету\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Л.В. Швець

(підпис)

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні науково-методичної комісії університету

Протокол № ­­­­­­\_\_\_\_\_ від «\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 року

# Опис навчальної дисципліни

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування показників | Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень, освітній ступінь | Характеристика навчальної дисципліни | | | | |
| **денна форма навчання** | | **заочна форма навчання** | | |
| Кількість кредитів – 3 | Галузь знань 14 Електрична інженерія | За вибором студента | | | | |
| Атестацій – 2 | Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та  електромеханіка | **Рік підготовки (курс):** | | | | |
| 1-й | | | | 1-й |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання | **Семестр** | | | | |
| Загальна кількість годин – 90 | 2-й | | | | 2-й |
| Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних – 4  самостійної роботи студента – 40 | Освітньо-кваліфікаційний рівень «Бакалавр» | **Лекції** | | | | |
| 26 год. | | | 4 год. | |
| **Практичні, семінарські** | | | | |
| 24год. | | 6 год. | | |
| **Лабораторні** | | | | |
|  | |  | | |
| **Самостійна робота** | | | | |
| 40 год. | 110 год. | | | |
| **Індивідуальні завдання:** год. | | | | |
| Вид контролю: екз. | | | | |

Програма навчальної дисципліни передбачає перезарахування кредитів освітніх компонентів, отриманих студентами, які навчались за програмою академічної мобільності, неформальної та інформальної освіти за наявності відповідних підтверджуючих документів.

Передбачено розробка аудіокурсу, дистанційних online курсів для здобувачів з особливими освітніми проблемами (інклюзивної освіти).

**Призначення навчальної дисципліни.** Освітня компонента «Малі електричні станції в АПК» спрямована на отримання здобувачами однієї з важливих і універсальних компетентності - Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі електричних, станцій і підстанцій в АПК або у процесі навчання.

**Мета та завдання навчальної дисципліни**

Мета викладання навчальної дисципліни - полягає в набутті студентами знань та вмінь, пов’язаних з формування у студентів уявлення щодо фізичних процесів в електричних колах і електричних приладах, засвоєння сучасних методів аналізу електричних кіл та електричних арпаратів станцій та підстанцій, опанування базою знань для вивчення та розробки різних засобів електротехніки та електричних апаратів.

**Задачі вивчення дисципліни** Забезпечити умови формування і розвитку бакалаврами програмних компетентностей, що дозволять їм оволодіти основними знаннями, вміннями, навичками, необхідними для подальшої професійної та професійно-наукової діяльності.

1. **Компетентності та результати навчання**

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен володіти інтегральними, загальними та фаховими компетентностями, зокрема:

*інтегральні компетентності* (ІК) Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп’ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп’ютерних наук, інформаційних технологій.

*загальні компетентності (ЗК):*

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним.

*спеціальні (фахові) компетентності (ФК)*:

СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв’язності та нерозв’язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

СК6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв’язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.

*програмні результати:*

РН1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

РН3.здатність продемонструвати поглиблені знання методів, способів та технологій збору інформації з різних джерел, контент-аналізу документів, аналізу та обробки даних; Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв’язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (softskills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), системне мислення (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів, метод самопрезентації.

**Передумови для вивчення дисципліни**

**Пререквізити і постреквізити навчальної програми**

Електричні апарати станції і підстанції належить до навчальної дисципліни вибіркової компоненти, освітній компонент циклу загальної підготовки (професійної);

- при вивченні даної дисципліни використовуються знання, отримані з таких дисциплін (пререквізитів): «Математичні задачі електроенергетики» , «Фізика», «Електротехнічні матеріали», «Електричні машини», «Основи електропостачання», «Електричні апарати станції і підстанції».

- основні положення навчальної дисципліни мають застосовуватися при вивченні таких дисциплін (постреквізитів): «Оптимізація систем енергопостачання та енергозбереження», «Релейний захист і протиаварійна автоматика».

1. **Програма навчальної дисципліни**

**Атестація 1.**

**Вітроенергетика**

Тема 1. Вітроенергетика: загальні відомості, основні поняття, визначення. Напрями, стан та перспективи освоєння вітрової енергії.

Тема 2. Класифікація вітроколіс. Класифікація вітроустановок.

Тема 3. Вітроустановки, що використовують силу швидкісного натиску повітряного потоку та аеродинамічну підйомну силу.

Тема 4. Горизонтально-осьові вітроустановки. Тихохідні горизонтально-осьові вітроустановки.

Тема 5. Швидкохідні горизонтально-осьові вітроустановки. Вертикально-осьові вітроустановки Генератори вітроустановок.

**Атестація 2.**

**Енергетика довкілля.** **Енергія відновлюваних джерел.**

Тема 6. Енергетичні ресурси довкілля України.

Тема 7. Напрями та стан використання енергії довкілля.

Тема 8. Теплонасосні установки.

Тема 9. Комбіновані енергосистем на основі відновлюваних джерел енергії.

Тема 10. Системи акумулювання електричної енергії.

1. **Структура навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назви змістових блоків і тем | Кількість годин | | | | | | | | | |
| Денна форма | | | | | Заочна форма | | | | |
| усього | у тому числі: | | | | усього | у тому числі: | | | |
| л | пр. | лаб. | с.р. | л | пр. | лаб. | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| ***Атестація 1. Вітроенергетика.*** | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Вітроенергетика: загальні відомості, основні поняття, визначення. Напрями, стан та перспективи освоєння вітрової енергії. | 8 | 2 | 2 |  | 4 | 12 | 2 | 2 |  | 8 |
| Тема 2. Класифікація вітроколіс. Класифікація вітроустановок. | 8 | 2 | 2 |  | 4 | 8 |  |  |  | 8 |
| Тема 3.Вітроустановки, що використовують силу швидкісного натиску повітряного потоку та аеродинамічну підйомну силу. | 9 | 3 | 2 |  | 4 | 8 |  |  |  | 8 |
| Тема 4.Горизонтально-осьові вітроустановки. Тихохідні горизонтально-осьові вітроустановки. | 10 | 3 | 3 |  | 4 | 12 | 2 | 2 |  | 8 |
| Тема 5.Швидкохідні горизонтально-осьові вітроустановки. Вертикально-осьові вітроустановки Генератори вітроустановок. | 10 | 3 | 3 |  | 4 | 10 | 2 |  |  | 8 |
| ***Разом*** | 45 | 13 | 12 |  | 20 | 50 | 6 | 4 |  | 40 |
| ***Атестація 2.***  ***Енергетика довкілля. Енергія відновлюваних джерел.*** | | | | | | | | | | |
| Тема 6. Енергетичні ресурси довкілля України. | 8 | 2 | 2 |  | 4 | 8 |  |  |  | 8 |
| Тема 7. Напрями та стан використання енергії довкілля. | 8 | 2 | 2 |  | 4 | 8 |  |  |  | 8 |
| Тема 8. Теплонасосні установки. | 9 | 3 | 2 |  | 4 | 8 |  |  |  | 8 |
| Тема 9. Комбіновані енергосистем на основі відновлюваних джерел енергії. | 10 | 3 | 3 |  | 4 | 8 |  |  |  | 8 |
| Тема 10. Системи акумулювання електричної енергії. | 10 | 3 | 3 |  | 4 | 8 |  |  |  | 8 |
| ***Разом*** | 45 | 13 | 12 |  | 20 | 40 |  |  |  | 40 |
| Усього годин | 90 | 26 | 24 |  | 40 | 90 | 6 | 4 |  | 80 |

**5. Теми лекційних занять**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/з | Назва теми | Кількість годин | |
| Денна форма | Заочна форма |
| 1 | Вітроенергетика: загальні відомості, основні поняття, визначення. Напрями, стан та перспективи освоєння вітрової енергії. | 2 | 0,5 |
| 2 | Класифікація вітроколіс. Класифікація вітроустановок. | 2 | 0,5 |
| 3 | Вітроустановки, що використовують силу швидкісного натиску повітряного потоку та аеродинамічну підйомну силу. | 2 | 0,5 |
| 4 | Горизонтально-осьові вітроустановки. Тихохідні горизонтально-осьові вітроустановки. | 2 | 0,5 |
| 5 | Швидкохідні горизонтально-осьові вітроустановки. Вертикально-осьові вітроустановки Генератори вітроустановок. | 3 | 0,5 |
| 6 | Енергетичні ресурси довкілля України. | 3 | 0,5 |
| 7 | Напрями та стан використання енергії довкілля. | 3 | 0,5 |
| 8 | Теплонасосні установки. | 3 | 0,5 |
| 9 | Комбіновані енергосистем на основі відновлюваних джерел енергії. | 3 | 1 |
| 10 | Системи акумулювання електричної енергії. | 3 | 1 |
|  | Разом | 26 | 6 |

**6. Теми практичних занять**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Назва теми | Кількість годин | |
| Денна форма | Заочна форма |
| 1 | Вітроенергетика: загальні відомості, основні поняття, визначення. | 2 | 1 |
| 2 | Класифікація вітроколіс. Класифікація вітроустановок. | 2 | 0,5 |
| 3 | Вітроустановки, що використовують силу швидкісного натиску повітряного потоку та аеродинамічну підйомну силу. | 2 | 0,5 |
| 4 | Горизонтально-осьові та тихохідні горизонтально-осьові вітроустановки. | 2 | 0,5 |
| 5 | Швидкохідні горизонтально-осьові вітроустановки та вертикально-осьові вітроустановки Генератори вітроустановок. | 2 | 0,5 |
| 6 | Енергетичні ресурси довкілля України. | 2 | 0,5 |
| 7 | Напрями та стан використання енергії довкілля. | 3 | 0,5 |
| 8 | Теплонасосні установки. | 3 |  |
| 9 | Комбіновані енергосистем на основі відновлюваних джерел енергії. | 3 |  |
| 10 | Системи акумулювання електричної енергії. | 3 |  |
|  | Всього | 24 | 4 |

**7. Самостійна робота**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/з | Назва теми | Кількість годин |
| 1 | Воднева енергетика | 10 |
| 2 | Характеристики водню як енергоносія | 10 |
| 3 | Виробництво водню | 10 |
| 4 | Застосування водню в якості моторного палива | 10 |
| УСЬОГО ЗА КУРС | | 40 |

**Орієнтовний перелік тем самостійних творчих завдань**

Тема 1. Енергетичний потенціал малих річок України.

Тема 2. Напірні малі ГЕС.

Тема 4. Вільнопотокові ГЕС.

Тема 5. Турбіни малих гідроелектростанцій.

Тема 6. Електрообладнання малих гідроелектростанцій.

Тема 7. Схеми пригребельних гідроелектростанцій.

Тема 8. Схеми гребельно-дериваційних (змішаних) гідроелектростанцій.

Тема 9. Етапи розвитку геотермальної енергетики.

**Основні види самостійної роботи здобувача**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Вид самостійної роботи | Години | Терміни виконання | Форма та метод контролю |
| 1 | Підготовка до лекційних та практичних занять | 30 | щотижнево | Усне та письмове опитування  Тести |
| 2 | Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни | 30 | щотижнево | Усне та письмове опитування |
| 3 | Індивідуальні творчі завдання (виконання гугл-презентації, презентації за заданою проблемною тематикою, дослідницькі проєкти) | 30 | 4 рази на семестр | Спостереження за виконанням, обговорення, виступ з презентацією, усний захист |
| 4 | Підготовка до контрольних робіт та тестування | 30 | 2 рази на семестр | Тестування у системі СОКРАТ |
| **Разом** | | **120** |  |  |

Самостійна робота студента організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуального творчого завдання (гугл-презентації).

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою навчальної дисципліни для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, виноситься на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

Індивідуальні завдання здобувач виконує самостійно під керівництвом викладача згідно з індивідуальним навчальним планом.

У випадку реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача заняття можуть проводитись за індивідуальним графіком.

Під час роботи над індивідуальними завданнями, розв’язуванням задач не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними.

**8. Методи навчання**

− Бесіда

− Дискусія

− Проблемні завдання

− Мобільне навчання

− Контекстне навчання (моделювання майбутньої професійної діяльності) − Робота в малих групах

− Лекція

**9. Форми поточного та підсумкового контролю**

-колоквіум

-тестування

-залік

-самоконтроль

-взаємоперевірка

**10. Критерії оцінювання результатів навчання**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Вид навчальної діяльності** | **Бали** |
| **Атестація 1** | | |
| 1 | Участь у дискусіях на лекційних заняттях | 2 |
| 2 | Участь у роботі на практичних заняттях | 4 |
| 3 | Виконання домашніх завдань | 2 |
| 4 | Виконання контрольих робіт, тестування | 10 |
| 5 | Індивідуальні та групові творчі завдання (виконання гугл-презентації, презентації за заданою проблемною тематикою, дослідницькі проєкти) | 10 |
|  | **Всього за атестацію 1** | **30** |
|  | **Атестація 2** |  |
| 6 | Участь у дискусіях на лекційних заняттях | 2 |
| 7 | Участь у роботі на практичних заняттях | 4 |
| 8 | Виконання домашніх завдань | 4 |
| 9 | Виконання контрольих робіт, тестування | 10 |
| 10 | Індивідуальні та групові творчі завдання (виконання гугл-презентації, презентації за заданою проблемною тематикою, дослідницькі проєкти) | 10 |
|  | **Всього за атестацію 2** | **30** |
|  | Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності | **10** |
|  | **Підсумкове тестування** | **30** |
|  | **Разом** | **100** |

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки - на екзамені.

**Шкала оцінки знань студента**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оцінка за національною  4-бальною шкалою | Рейтинг студента, бали | Оцінка за шкалою ECTS |
|
| **Відмінно** | 90 – 100 | **А** |
| **Добре** | 82-89 | **В**  **С** |
| 75-81 | **С** |
| **Задовільно** | 66-74 | **D** |
| 60-65 | **Е** |
| **Незадовільно** | 35-59 | **FX** |
| 1-34 | **F** |

**Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти**

|  |  |
| --- | --- |
| **Усний виступ, письмові відповіді, виконання і захист творчої роботи, тестування** | **Критерії оцінювання** |
| Відмінно – 90-100% | В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов’язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання. |
| Добре – 75-89% | Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов’язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань. |
| Задовільно – 60-74% | В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань. |
| Достатньо – 35-59% | Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань. |
| Незадовільно – 16-34% | Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання. |
| Повторне складання – 0-15% | Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання. |

**12. Методичне забезпечення**

***Навчально-методичний комплекс дисципліни, до складу якого входять:***

1. Гайдамак О. Л. Електротехніка та електроніка. Методичні вказівки і завдання до виконання практичних робіт та самостійної роботи. Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський). Галузь знань 12 – Інформаційні технології. Спеціальність 122 – Комп’ютерні науки. Освітньо-професійна програма – Комп’ютерні науки -Вінниця.: РВВ ВНАУ, 2021. 69 с.

**13. Рекомендована література.**

**Основна**

1. Кудря С. О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: підруч. - К. : НТУУ «КПІ», 2012. - 492 с.

2. Левківський С.С., Падун С.С. Раціональне використання і охорона водних ресурсів: Підручник. К.: Либідь, - 2006. - 280 с.

3. Програма державної підтримки розвитку нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії та малої гідро- і теплоенергетики. Київ, 1997. - 56 с.

4. Дослідження, визначення та обґрунтування по видам джерел базових прогнозних показників до проекту Програми розвитку відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива. //Звіт про виконання науково-дослідної роботи ІВЕ НАНУ. Реєстр. № 0110U006388. Київ. 2010.-214 с.

5. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник О.С. Квітка. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 223с.

6. Dr. G Hema kumar Reddy, Mr. N Shiva Prasad Вasic electrical and electronics engineering. Lecture notes. Department of mechanical engineering institute of aeronautical engineering Dundigal – 500043, Hyderabad 2018.

**Додаткова**

7. Кудря С.О., Тучинський Б.Г., Іванченко 1.В. Народногосподарський ефект державних інвестицій у вітроенергетику. // Відновлювана енергетика. - 2006. -№1.

8. Щербина О. Енергія для всіх. Технічний довідник з енергоощадності та відновних джерел енергії. - Ужгород., 2007. - 336 с.

9. Васько П.Ф. Сучасний стан, потенційні можливості та передумови подальшого розвитку малої гідроенергетики в Україні // Відновлювана енергетика. 2006. №1, С. 60-65.

10. Горбов В.М. Енергетичні палива. - Миколаїв: УДМТУ. - 2003. - 327 с.

11. Соловей О.І. та ін. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії: Навчальний посібник. Черкаси 6 ЧДТУ, 2007. - 483 с.

12. Каталог электротехнической продукции. УКРАИНСКАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОРПОРАЦИЯ УкрЕМ АсКо, 2006 9-е изд.

**14. Інформаційні ресурси**

1. Тестові завдання з електричних апаратів станцій й підстанцій (внутрішній сайт ВНАУ)
2. Методичні розробки (внутрішній сайт ВНАУ).