



РЕЖИМИ РОБОТИ ВІТРЯНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ

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	ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	2курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	90 годин/3 кредитів ECTS
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік
Розклад занять	27 год. – лекцій
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: д.т.н, професор, Головка Володимир Михайлович, 0979524163, email: golovko.volodimir@ill.kpi.ua
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс: https://classroom.google.com/c/MjQ2MDYyMTg2Nzk1?cjc=d3c6ny5

Програма навчальної дисципліни

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

Програма навчальної дисципліни **«Режими роботи вітряних електричних станцій в електроенергетичних системах»** складена відповідно до освітньо-наукової 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 ставити та розв'язувати комплексні наукові задачі під час дослідницько-інноваційної діяльності у сфері вітроенергетики.

Предметом навчальної дисципліни є наукові засади щодо методів, організаційних та технологічних заходів проведення наукових досліджень в області вітроенергетики. 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 виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у галузі вітроенергетики; здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень українською та англійською мовами; здатність вирішувати наукові задачі підвищення надійності та ефективності функціонування

вітроенергетичних систем, умовлених необхідністю забезпечення сталого розвитку держави; здатність виявляти, ставити та вирішувати задачі дослідницького характеру в галузі вітроенергетики, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень; здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.

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 роботи.

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; вибирати 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 вітроенергетики; 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

1. Енергетична оцінка ресурсів енергії вітру.
2. Вплив енергії вітру на величину заміщення традиційних енергоресурсів в технологічних процесах виробництва.
3. Вибір критеріїв в енергетичній оцінці вітроенергетичного обладнання для енергозабезпечення об'єктів виробництва (коефіцієнти забезпечення, заповнення графіка навантаження, економічної ефективності, енергозаміщення та показник неспівпадання енергозабезпечення).
4. Робота вітроенергетичної установки в автономному режимі.
5. Робота вітроенергетичної установки в автономному режимі з врахуванням впливу характеру навантаження.
6. Робота вітроенергетичної установки в автономному режимі з асинхронним генератором.
7. Робота вітроенергетичної установки в автономному режимі з синхронним генератором з постійними магнітами.
8. Сумісна робота вітродизельної системи.
9. Забезпечення автономними вітроенергетичними установками процесів нагрівання.
10. Забезпечення автономними вітроелектричними установками процесів нагрівання.

2. Навчальні матеріали та ресурси

1. ДСТУ 3896:2007 Вітроенергетичні установки та вітроелектричні станції. Терміни та визначення. –К.: Держспоживстандарт України, 2008.-24с.
2. Основи вітроенергетики / Г. Півняк, Ф. Шкрабець, Н. Нойбергер, Д. Ципленков - Підручник. – Дніпро: М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2015. – 335 с.
3. Карплюк, В.І. Посібник до вивчення дисципліни «Аеродинаміка вітроенергетичних установок» [Текст] / В.І. Карплюк, М.М.Личагін. – Д.: РВВ ДНУ, 2008. – 56 с.
4. Невичерпна енергія. Вітроенергетика / Кривцов В. С., Олейников А. М., Яковлев А. И. - Підручник - Харків : ХАІ, 2004. -158 с.
5. Вітроенергетика [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка, електромеханіка» / Головка В. М. ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,5 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 88 с.

Додаткові:

1. ДСТУ 2275-93 Енергоощадність. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії. Терміни та визначення. –К.: Держстандарт України, 1994.-52с.

Навчальний контент

1. 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. Енергетична оцінка ресурсів енергії вітру. літературні джерела [2,5,д.1]
2	2. Вплив енергії вітру на величину заміщення традиційних енергоресурсів в технологічних процесах виробництва. літературні джерела [5]
3	3. Вибір критеріїв в енергетичній оцінці вітроенергетичного обладнання для енергозабезпечення об'єктів виробництва (коефіцієнти забезпечення, заповнення графіка навантаження, економічної ефективності, енергозаміщення та показник неспівпадання енергозабезпечення). літературні джерела [5]
4	4. Робота вітроенергетичної установки в автономному режимі. літературні джерела [5]
5	5. Робота вітроенергетичної установки в автономному режимі з врахуванням впливу характеру навантаження.

	<i>літературні джерела [5]</i>
6	6. Робота вітроенергетичної установки в автономному режимі з асинхронним генератором. <i>літературні джерела [5,8]</i>
7	7. Робота вітроенергетичної установки в автономному режимі з синхронним генератором з постійними магнітами. <i>літературні джерела [5]</i>
8	8. Сумісна робота вітродизельної системи. <i>літературні джерела [2,5]</i>
9	9. Забезпечення автономними вітроенергетичними установками процесів нагрівання. <i>літературні джерела [5]</i>
10	10. Забезпечення автономними вітроелектричними установками процесів нагрівання. <i>літературні джерела [5]</i>

Самостійна робота студента

<i>№з/п</i>	<i>Вид самостійної роботи</i>	<i>Кількість годин СРС</i>
1	Підготовка до аудиторних занять	50
2	Підготовка до заліку	13

Політика та контроль

2. 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 “Режими роботи вітряних електричних станцій в електроенергетичних системах”;*

- 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 (PCO)

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:

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

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 $R_c \geq 0,6 \cdot R$, тобто 60 балів – зараховується автоматично.

Рейтинг R_c в межах $(0,4 - 0,59) \cdot R$, тобто 40 – 59 балів – студенти складають залік.

Максимальний рейтинг заліку $R_z = 40$ балів.

Рейтинг заліку $R_z = 33 - 40$ 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 $R_z = 25 - 32$ 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 $R_z = 16 - 24$ балів – студент частково відповідає на екзаменаційні питання, показує знання, але недостатньо розуміє фізичну суть процесів. Відповіді непослідовні і нечіткі.

Рейтинг заліку $R_3 \leq 15$ 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. Енергетична оцінка ресурсів енергії вітру.*
- 2. Вплив енергії вітру на величину заміщення традиційних енергоресурсів в технологічних процесах виробництва.*
- 3. Вибір критеріїв в енергетичній оцінці вітроенергетичного обладнання для енергозабезпечення об'єктів виробництва.*
- 4. Робота вітроенергетичної установки в автономному режимі.*
- 5. Робота вітроенергетичної установки в автономному режимі з врахуванням впливу характеру навантаження.*
- 6. Робота вітроенергетичної установки в автономному режимі з асинхронним генератором.*
- 7. Робота вітроенергетичної установки в автономному режимі з синхронним генератором з постійними магнітами.*
- 8. Сумісна робота вітродизельної системи.*
- 9. Забезпечення автономними вітроенергетичними установками процесів нагрівання.*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професором кафедри відновлюваних джерел енергії ФЕА, д.т.н., профес., Головком В.М.

Ухвалено кафедрою відновлюваних джерел енергії ФЕА (протокол № 10 від 28.05.2020)

Погоджено Методичною комісією факультету¹ (протокол №8 від 23.06.20 р.)

¹Методичною радою університету– для загальноуніверситетських дисциплін.