



українська інженерно-педагогічна академія

факультет енергетики, енергозберігаючих технологій і автоматизації
енергетичних процесів

кафедра фізики, електротехніки та електроенергетики

Енергоефективність та новітні технології в електротехнічних та електроенергетичних системах

(силабус курсу)

Харків 2020

Кафедра	Кафедра фізики електротехніки та електроенергетики Department of Physics, electrical engineering and power engineering http://peeuepa.mozello.com/
Назва навчальної дисципліни	Енергоефективність та новітні технології в електротехнічних та електроенергетичних системах Energy efficiency and new technology in electrical and electrical systems Навчальна дисципліна ведеться українською мовою
Рівень вищої освіти	Бакалавр
Викладач (-і)	1. к.т.н., доц Артем Чернюк (лекційні та практичні заняття) http://peeuepa.mozello.com/sklad-kafedri/zav-kafedroju-chernjuk-am/ контактний телефон: 0661843000; електронна пошта: archer.uipa@gmail.com
Сторінка дисципліни в системі дистанційної освіти УІПА	http://do.uipa.edu.ua/
Консультації	Зазначається формат, розклад і місце проведення консультацій Очні консультації: Артем Чернюк щочетверга 16 ⁰⁰ -17 ⁰⁰ в ауд. 8/1 Он лайн- консультації: Усі запитання можна надсилати на електронну пошту Артема Чернюка вказану в цьому силабусі.

1. Коротка анотація до курсу

Курс «Енергоефективність та новітні технології в електротехнічних та електроенергетичних системах» направлений на формування у здобувача вищої освіти знань стратегії та механізмів досягнення енергоефективності в електроенергетичних та електротехнічних системах, вміння засвоювати нові знання у відповідній галузі та розуміти сучасні тенденції її розвитку. Матеріал курсу формує у слухачів основу загального уявлення про енергетичну галузь, її завдання та сучасні напрямки розвитку галузі.

Курс розрахований на слухачів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка освітнього рівня бакалавр які успішно засвоїли матеріал курсів попередніх семестрів та мають знання та навички по основним напрямкам спеціальності. Матеріал курсу стосується найбільш сучасних та комплексних аспектів розвитку електроенергетичної та електротехнічної галузі та її взаємозв'язків з іншими предметними галузями.

Оволодіння матеріалом курсу дозволить:

- знати і розуміти новітні технології в метрології та електричних вимірюваннях, принципи роботи сучасних пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних професійних дій в умовах постійного оновлення та модернізації елементної бази галузі та її системних перетворень;
- знати принципи енергоефективної роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності;
- знати принципи роботи сучасних систем генерації електричної енергії, зокрема біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок;
- вміти застосовувати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у сучасних інноваційних системах генерації, розподілення та споживання електроенергії;
- застосовувати сучасне прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності;
- мати обґрунтоване уявлення про необхідність підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування;
- уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем;
- мати усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці;

- вміти знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність;
- вільно спілкуватися з професійних проблем, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань;
- розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни;

2. Мета та завдання курсу

Мета курсу: сформувати у здобувача вищої освіти знання та практичні вміння з побудови енергоефективних електроенергетичних та електротехнічних комплексів та систем, впровадження енергоефективних форм і методів експлуатації енергосистем та розуміння важливості постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

Завдання курсу:

- Сформувати у здобувача вищої освіти знання і розуміння новітніх технологій в сучасних системах електричних вимірювань, принципах роботи сучасних пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, навички здійснення відповідних професійних дій в умовах постійного оновлення та модернізації елементної бази галузі та її системних перетворень;
- Сформувати у здобувача вищої освіти знання принципів енергоефективної роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та умінь використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності;
- Сформувати у здобувача вищої освіти знання принципів роботи сучасних систем генерації електричної енергії, зокрема біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок;
- Сформувати у здобувача вищої освіти обґрунтоване уявлення про необхідність підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування;
- Сформувати у здобувача вищої освіти усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці;
- Сформувати у здобувача вищої освіти вміння знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність;

3. Формат навчальної дисципліни

Змішаний (blended) (очний з підтримкою навчального процесу ресурсами дистанційної освіти).

4. Результати навчання –

Очікувані результати навчання (ПР)	Складові результатів навчання
ПР02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.	ПР02.1 знати метрологічні основи оцінки енергоефективності роботи систем автоматичного керування , релейного захисту та автоматики ПР02. 2 знати сучасні технології вимірювань, релейного захисту та автоматики та автоматичного керування
ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.	ПР03.1 знати показники енергоефективності роботи електричних машин і апаратів ПР03.2 вміння налагоджувати енергоефективні режими роботи електричних машин і апаратів ПР-3.3 знання сучасних технологій в електромеханічних системах
ПР04. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.	ПР04.1 знання сучасних технологій генерації електроенергії біоенергетичними електростанціями ПР04.2 знання сучасних технологій генерації електроенергії вітроенергетичними електростанціями ПР04.3 знання сучасних технологій генерації електроенергії гідроелектростанціями ПР04.4 знання сучасних технологій генерації електроенергії сонячними електростанціями

ПР05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.	ПР05.1 вміння використовувати основи теорії поля, електричних кіл та електротехніки для аналізу і розуміння процесів в сучасних інноваційних електроенергетичних та електротехнічних системах
ПР06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.	ПР06.1 вміння будувати енергоефективні режими управління на базі сучасних мікроконтролерів та мікропроцесорної техніки ПР06.2 знання
ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах	ПР07.1 знати про новітні інноваційні технології в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні ПР07.2 знати про основи енергоефективності в роботі електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання
ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.	ПР09.1 уміти аналізувати режими роботи електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання з метою встановлення їх енергоефективності
ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.	ПР10.1 уміти аналізувати інформаційні джерела та технічну документацію електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного напрямку ПР10.2 уміти аналізувати інформаційні джерела та технічну документацію з енергоефективних інноваційних технологій в галузі
ПР11. Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефаківцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань.	ПР11.1 мати професійну ерудицію та вміти спілкуватися з професійних проблем, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефаківцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань.

ПР12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень.	ПР12.1 знати сучасні інноваційні технології в галузі екологічно чистою генерації електричної енергії ПР12.2 вміти враховувати принципи екологічної та технологічної безпеки при прийнятті професійних рішень
ПР13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.	ПР13.1 знати сучасний стан технологій відновлювальної енергетики ПР13.2 вміти будувати енергоефективні системи енергопостачання на основі технологій відновлювальної енергетики
ПР15. Розуміти та демонструвати добру професійну, соціальну та емоційну поведінку, дотримуватись здорового способу життя.	ПР15.1 знати норми професійної поведінки та розуміти соціальну значущість енергоефективних технологій
ПР16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.	ПР16.1 знати нормативні акти що регламентують діяльність у сфері енергозбереження та енергоефективності
ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням	ПР18.1 вміти самостійно вдосконалювати свої знання та навички в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки відповідно до розвитку обладнання, вимірювальної техніки та прикладного програмного забезпечення в галузі

5. Обсяг курсу

Види навчальних занять	Кількість годин (кредитів)	Форми поточного та підсумкового контролю
Лекції	22	<i>Опитування, тематичні тестові контрольні роботи</i>
Практичні заняття	8	<i>Результати виконання практичних завдань</i>
Самостійна робота	60	<i>Курсовий проект</i>
Всього	90 (3 кредити)	Підсумковий контроль: Залік

6. Ознаки навчальної дисципліни:

Навчальний рік	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність (спеціалізація), освітня програма (за необхідністю)	Нормативна / вибіркова
2020/2021	1	1 (весна)	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	(Н)

7. Пререквізити – засвоєння навчального матеріалу таких дисциплін:

- Електрична частина станцій і підстанцій
- Монтаж, ремонт і діагностика електрообладнання
- Автоматизація енергосистем та автоматизований електропривод
- Електропостачання
- Експлуатація та подовження ресурсу електрообладнання
- Релейний захист та автоматизація енергосистем
- Перехідні процеси в енергосистемах
- Розрахунок параметрів перехідних процесів енергосистем

8. Постреквізити – результати навчання в подальшому використовуються у професійній діяльності та навчанні на магістерських програмах навчання:**9. Технічне й програмне забезпечення та/або обладнання –** мультимедійне обладнання лекційних аудиторій кафедри фізики, електротехніки та електроенергетики (110/1, 8/1, 112/1), наочні натурні зразки сучасного енергетичного обладнання та лабораторно-демонстраційні стенди.

10. Політики курсу

Політика курсу будується на засадах академічної доброчесності

<https://mon.gov.ua/storage/app/media/npa/5a1fe9d9b7112.pdf>

<https://drive.google.com/file/d/1fyh2uMJczxJ8shq9LYB9Rhs2TFsbT9bF/view>

та у відповідності зі основними напрямками стратегії розвитку академії

<http://www.uipa.edu.ua/ua/general-information/stratehiia-rozvytku-uipa>

Курс «Енергоефективність та новітні технології в електротехнічних та електроенергетичних системах» викладається на засадах примноження професійних, моральних, культурних, наукових цінностей і досягнень професійної спільноти в галузі.

Курс не може бути зарахований без виконання та захисту індивідуального творчого завдання яке відображає достатній рівень здобувача вищої освіти самостійно опановувати новий матеріал, його вміння самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

11. Календарно-тематичний план (схема) навчальної дисципліни

№ тижня	Вид і номер заняття	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	К-ть годин
		Змістовний модуль 1 Енергоефективність	
1	Лекція 1	Вступ. Загальні поняття енергоефективності	2
	Лекція 2	Сучасні тенденції забезпечення показників енергоефективності в енергетичній галузі	2
	Лекція 3	Енергоемність виробництва	2
	Практичне заняття 1	Визначення показників енергоефективності роботи електрообладнання	2
	Самостійна робота	Опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до практичного заняття, захист результатів практичного заняття	16
2	Лекція 4	Принципи глобальної енергоефективності	2
	Лекція 5	Втрати енергії	2
	Лекція 6	Побудова енергоефективного технологічного процесу	2
	Практичне заняття 2	Визначення енергетичного балансу виробничих процесів та енергозабезпечення у побуті	2
	Самостійна робота	Опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до практичного заняття, захист результатів практичного заняття	16
		Всього за змістовий модуль 1 – 48 год. (лекцій – 12 год., ПЗ – 4 год., СР – 32 год.)	
		Змістовний модуль 2 Новітні технології	
	Лекція 7	Сучасні альтернативні системи генерації електроенергії	2
3	Лекція 8	Системи розподіленої генерації	2
	Лекція 9	Технології Smart Grid	2
	Практичне заняття 3	Моделювання та розрахунок електроенергетичної мережі з розподіленою генерацією	2
	Самостійна робота	Опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до практичного заняття, захист результатів практичного заняття	14

4	Лекція 10	Технологія Blockchain в енергетиці	2
	Лекція 11	Технології управління на базі мікропроцесорів, мікроконтролерів та комп'ютерні технології	2
	Практичне заняття 4	Доповідь відповідно до обраної теми, та її захист	2
	Самостійна робота	Опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до практичного заняття, захист результатів практичного заняття	14
		Всього за змістовий модуль 2 – 42 год. (лекцій – 10 год., ПЗ – 4 год., СР – 28 год.)	
Всього за курсом – 90 год. (лекцій – 22 год., ПЗ – 8 год., СР – 60 год.)			

12. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання: Навчальна дисципліна оцінюється за 100-бальною шкалою.

Шкала оцінювання з навчальної дисципліни

№	Види робіт здобувача	Оцінка
1.	Виконання завдань відповідно до тематики практичних занять	0-95
2.	Складання тлумачного словника на англійській мові	0-5
	Всього за навчальну дисципліну	0-100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Підсумкова оцінка	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (екзамен)
90 – 100	A	відмінно
82 – 89	B	добре
74 – 81	C	
64 – 73	D	
60 – 63	E	задовільно
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю:

1) Виконання і захист усіх практичних занять

За результатами проведення практичних занять слід виконати індивідуальну роботу відповідно завдання та захистити отримані результати.

Основна (базова) література

1. Краснянський М.Ю. Енергозбереження: навчальний посібник. К. – Видавничий дім «Кондор» 2018. – 136с.
2. Clark W. Gellings. The Smart Grid. Enabling Energy Efficiency and Demand Response. 2009.
3. Стратегія енергозбереження в Україні. Аналітично-довідкові матеріали: У 2-х томах / Ред. В. А. Жовтянський, М. М. Кулик, Б. С. Стогній; НАН України, Ін-т газу НАН України, Ін-т загальної енергетики НАН України. - К. : Академперіодика, 2006 - Том 1 : Загальні засади енергозбереження / Анатолій Долінський, Ігор Карп, Юрій Корчевой та ін. - 2006. - 508с.
4. Стратегія енергозбереження в Україні аналітично-довідкові матеріали: У 2-х томах / Ред. В. А. Жовтянський, М. М. Кулик, Б. С. Стогній; НАН України, Ін-т газу НАН України, Ін-т загальної енергетики НАН України. - К. :

Академперіодика, 2006 - Том 2 : Механізми реалізації політики енергозбереження / Микола Данилов, Сергій Денисюк, Віктор Жовтянський та ін. - 2006. - 597,[2] с.

5. Сулейманов В.М., Кацадзе Т.Л. Электричні мережі і системи. –К.:НТУУ «КПІ», 2008. – 456 с.

Додаткова (допоміжна) література

1. Кобец Б. Б., Волкова И. О. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid. — М.: ИАЦ Энер-гия, 2010.
2. С.С. Дев'яткіна Альтернативні джерела енергії: Навчальний посібник / Світлана Дев'яткіна, Тетяна Шкварницька ; М-во освіти і науки України, Нац. авіаційний ун-т. - К. : НАУ, 2006. - 89 с
3. Калетнік, Г. М. Розвиток ринку біопалив в Україні : моногр. / Г. М. Калетнік ; рец. М. Й, Малік [та ін.]. - К. : Аграрна наука, 2008. -464 с. : рис, табл., фото. цв.
4. Р. Титко, В.М Калініченко Відновлювані Джерела Енергії (досвід Польщі для України): Навчальний посібник. – Варшава: OWG, 2010 - 530 с.
5. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» Затверджено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р
6. 9. Бурман А.П., Розанов Ю.К., Шакарян Ю.Г. Управление по-токами электроэнергии и повышение эффективности электро-энергетических систем: учебное пособие. –М.: Издательский дом МЭИ, 2012
7. Титовский И.Н. Информационные технологии и управление предприятием: Пособие / Баронов В.В., Калянов Г.Н., Попов Ю.И., - 2-е изд., (эл.) - М.:ДМК Пресс, 2018. - 329 с. - [Электронный ресурс] Режим доступа. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=982276>
8. Плотников Д.А. Инвестирование инновационной деятельности наукоемких высокотехнологичных предприятий : монография / Д.А. Плотников, А.Н. Плотников. ? М. : ИНФРА-М, 2018. ? 289 с. - [Электронный ресурс] Режим доступа. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=968751>
9. Тимахова Н.С. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве : учеб. пособие / В.А. Комков, Н.С. Тимахова. 2-е изд. М. : ИНФРА-М, 2018. ? 204 с. -- [Электронный ресурс] Режим доступа. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=945359>
10. Кондратьев В.В. Организация энергосбережения (энергоменеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ :учеб. пособие / под ред. В.В. Кондратьева. ? М. : ИНФРА-М, 2018. ? 108 с. - [Электронный ресурс]

Інформаційні ресурси

<http://do.uipa.edu.ua/>

<https://ua-energy.org/>

<https://uaenergy.com.ua/>

<https://expro.com.ua/>

<http://energetika.in.ua/ua/about-books>

Зміст силабусу відповідає робочій програмі навчальної дисципліни.

Завідувач кафедри _____ Артем Чернюк