

**Силабус
освітнього компоненту ОК18**

Системи енергопостачання та енергозбереження

Назва дисципліни:	Системи енергопостачання та енергозбереження
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Галузь знань:	14 Електрична інженерія
Спеціальність:	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	Електромобілі та автомобільна електроніка
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=4849
Рік навчання:	2
Семестр:	4 (весняний)
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Екзамен
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра автомобільної електроніки
Мова викладання:	українська, англійська
Керівник курсу:	Нечаус Андрій Олександрович, к.т.н.
Контактний телефон:	067-777-0224
E-mail:	nechaus@ukr.net

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є підготовка бакалаврів у галузі електромеханіки, щодо рішення професійних завдань з проектування та вдосконалення електроенергетичних систем, а також впровадження сучасних енергоефективних технологій.

Предмет: педагогічно адаптована система понять про методи аналізу та розрахунку систем електропостачання автотранспортних підприємств, принципи енергоощадності та енергоефективності, а також заходи щодо їх впровадження.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- формування у студентів сукупності знань, вмінь та уявлень про методи проектування і основи розрахунку систем електропостачання автотранспортних підприємств на рівні знань, необхідних для освоєння системи взаємопов'язаних дисциплін;
- засвоєння студентами принципів розробки систем електропостачання автотранспортних підприємств;
- вивчення студентами методів оптимізації систем електропостачання автотранспортних підприємств;
- придбання теоретичних та практичних навичок щодо техніко-економічних розрахунків систем електропостачання автотранспортних підприємств, а також їх модернізації на рівні вмінь та знань, достатніх для практичної діяльності за спеціальністю;
- формування спроможності самостійного засвоєння знань та вмінь, розвиток пізнавального хисту студентів, раціональних прийомів оволодіння знаннями.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

ОК 6. Фізика; ОК 8 Екологія; ОК 14. Основи метрології та електричні вимірювання; ОК 10. Електротехнічні матеріали; ОК 15. Теоретичні основи електротехніки; ОК 17.

Електричні машини та апарати.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК8. Здатність працювати автономно.

ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК1. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

ФК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

ФК3. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.

ФК4. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

ФК5. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

ФК6. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

ФК7. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

ФК8. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища.

ФК9. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

ФК10. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

ФК11. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПРН1. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН2. 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.

ПРН3. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН4. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.

ПРН7. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПРН8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

ПРН9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

ПРН13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.

ПРН17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

ПРН19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Загальні відомості про енергетичну та електроенергетичну системи.	2	0,5
	ПР (ЛР, СЗ) -	-	-
	СР Історія розвитку та якісний склад об'єднаної енергетичної системи України.	2	4
2	ЛК Електричні мережі. Будова ЛЕП, РП, ТП. Режими нейтралі. Електричні апарати.	6	0,5
	ЛР Розрахунок та вибір перерізу провідників системи електропостачання.	4	-
	СР Електричні мережі систем електропостачання промислових районів і підприємств.	2	10
3	ЛК Електричні навантаження.	2	-
	ЛР Розрахунок електричних навантажень автотранспортного підприємства.	6	-
	СР Методи розрахунку електричних навантажень.	2	10
4	ЛК Втрати напруги та енергії в електричних мережах.	2	-
	ЛР Визначення допустимих втрат напруги в електричних мережах.	2	-
	СР Реактивна потужність та її компенсація.	2	6
5	ЛК Короткі замикання в системах електропостачання.	2	-
	ЛР Розрахунок струмів короткого замикання і струмів замикання на землю.	4	-

	СР Стійкість елементів систем електропостачання до дії струмів короткого замикання.	2	8
6	ЛК Релейний захист та автоматика систем електропостачання.	2	-
	ЛР Забезпечення селективної роботи електричних апаратів захисту.	4	-
	СР Перенапруги та захист від них.	2	6
7	ЛК Якість електричної енергії.	2	-
	ЛР Визначення показників якості електричної енергії.	2	-
	СР Норми якості електричної енергії у системах загального електропостачання.	2	4
8	ЛК Розрахунок системи зовнішнього та внутрішнього електропостачання підприємства.	4	1
	ЛР Розрахунок розподільної мережі автотранспортного підприємства.	4	4
	СР Електропроводка.	2	6
9	ЛК Техніко-економічні розрахунки при проектуванні систем електропостачання.	2	1
	ЛР Розрахунок електробалансу автотранспортного підприємства.	2	-
	СР Паливно-енергетичні баланси промислових підприємств. Методика побудови та аналізу.	2	8
10	ЛК Основи надійності електропостачання.	2	-
	ПР (ЛР, СЗ) -	-	-
	СР Норми приймально-здавальних випробувань електрообладнання.	2	8
11	ЛК Прилади та системи обліку електричної енергії.	2	-
	ПР (ЛР, СЗ) -	-	-
	СР Будова та принципи роботи лічильників електричної енергії та автоматизованих систем обліку електричної енергії.	2	4
12	ЛК Енергозбереження та енергоефективність.	2	0,5
	ПР (ЛР, СЗ) -	-	-
	СР Сучасні тенденції використання економіко-організаційних методів управління енергоефективністю.	2	4
13	ЛК Енергетичний аудит та енергетичний менеджмент.	2	0,5
	ЛР Складання звіту з енергоаудиту автотранспортного підприємства	4	-
	СР Організація та проведення енергетичного аудиту промислового підприємства.	2	4
	СР Підготовка до екзамену	30	30
Разом	ЛК	32	4
	ПР (ЛР, СЗ)	32	4
	СР	56	82

Методи навчання:

- МН1 – словесний метод (пояснення, дискусія, бесіда тощо);
- МН2 – практичний метод (практичні заняття/лабораторні заняття);
- МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);

МН4 – робота з науково - методичною літературою / робота з довідковою літературою;

МН5 – самостійна робота;

МН6 – проблемно-пошукові (виконання індивідуальних завдань, наукова робота).

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному лабораторному занятті за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $PK^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

6 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

6.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

6.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

– призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;

– призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;

– участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів

– участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;

– участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів

– участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;

– виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
75-79	Задовільно		C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74			D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60-66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35-59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0-34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.p)

df), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf). – у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі; – списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Дистанційний курс: Системи енергопостачання та енергозбереження. / Нечаус А.О. – Режим доступу: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=4849>.
2. Козирський В.В. Основи електропостачання: підруч. / Козирський В.В., Волошин С.М., – К.: Компрінт, 2021. – 497 с.
3. Василега П.О. Електропостачання : підручник / П.О. Василега. – Суми: Сумський державний університет, 2019. – 521 с.
4. Шкрабець Ф.П. Електропостачання: навч. посіб. / Ф.П. Шкрабець; України, Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2015. – 540 с.
5. Електричні мережі та системи: Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціалізації «Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: С.П. Шевчук, О.В. Мейта. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,46 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 167 с.
6. Давиденко Л.В. Електропостачання промислових об'єктів. Практикум: навчальний посібник / Л.В. Давиденко, Н.В. Коменда, В.А. Давиденко, М.М. Євсюк – Луцьк: ВІП ЛНТУ, 2022. – 244 с.
7. D.P. Kothari, I.J. Nagrath Power System Engineering. 3rd Edition. – McGraw-Hill, 2019. – 1192 p.
8. J. Duncan Glover, Thomas Overbye, Mulukutla S. Sarma Power System Analysis and Design 6th Edition. – Cengage Learning, 2016. – 864 p.
9. Anguan Wu, Baoshan Ni Line Loss Analysis and Calculation of Electric Power Systems. – Wiley, 2016. – 384 p
10. Краснянський М.Ю. Енергозбереження: навчальний посібник. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. – 136 с.
11. Енергетичний менеджмент та енергоефективність: підручник для студентів зі спеціальності електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / І.О. Самойленко, О.Г. Гриб, А.О. Запорожець та ін. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2020. – 348 с.
12. Хмельнюк М.Г., Яковлева О.Ю., Остапенко О.В., Бежан В.О. Енергетичний менеджмент і аудит. 1 частина: підручник. 2-ге вид., переробл. і доп. / за ред. М.Г. Хмельнюка. Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2020. – 237 с.
13. Практичний посібник з енергетичного аудиту промислових підприємств. – Київ: Проект «Консультавання підприємств щодо енергоефективності», 2020. – 280 с.

Додаткові джерела:

1. Правила улаштування електроустановок – К: Міненерговугілля України, 2017. – 617 с.
2. ДСТУ 3465-96 – Системи електропостачальні загального призначення. Терміни та визначення.

3. ДСТУ 3466-96 – Якість електричної енергії. Терміни та визначення.
4. ДСТУ 2790-94 – Системи електропостачальні номінальною напругою понад 1000 В: джерела, мережі, перетворювачі та споживачі електричної енергії. Терміни та визначення.
5. ДСТУ 2791-94 – Системи електропостачальні номінальною напругою до 1000 В: джерела, мережі, перетворювачі та споживачі електричної енергії. Терміни та визначення.
6. ДСТУ 3429-96 – Електрична частина електростанції та електричної мережі. Терміни та визначення.
7. ДСТУ 1309-97 – Норми якості електричної енергії у системах загального електропостачання (міждержавний стандарт, введений в Україні 01.01.2000 р.).
8. Закон України "Про енергозбереження" від 1.07.94. №74/94-ВР.
9. Закон України "Про енергетичну ефективність" від 01.01.2023. № 2710-ІХ.
10. ДСТУ 4472:2005 Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Загальні вимоги.
11. ДСТУ 4715:2007 «Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Склад та зміст робіт на стадії впровадження системи енергетичного менеджменту».
12. ДСТУ 5077:2008 «Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Перевірка та контроль ефективності функціонування».
13. ДСТУ 4713:2007 «Енергозбереження. Енергетичний аудит промислових підприємств. Порядок проведення та вимоги до організації робіт».
14. ДСТУ 4714:2007 «Енергозбереження. Паливно-енергетичні баланси промислових підприємств. Методика побудови та аналізу».
15. ДСТУ ISO 50001:2014 «Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанови щодо застосування. (ISO 50001:2011, IDT) (ISO 50001:2011(E) «Energy management systems Requirements with guidance for use»).
16. Електричні машини: підручник / Б.Т. Кононов, Г.І. Лагутін, О.Б. Котов, А.О. Нечаус; за заг. ред. Б.Т. Кононова. – Х.: ХУПС, 2014. – 496 с.
17. Перетворювальна техніка: підручник / Б.Т. Кононов, Г.І. Лагутін, А.О. Нечаус; за заг. ред. Б.Т. Кононова. – Х.: ХНУПС, 2016. – 496 с.
18. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://energetika.in.ua>.
19. ДНАОП. Законодавча база. – Режим доступу: <https://dnaop.com>.

Розробник (розробники)
силабусу навчальної дисципліни



підпис

Нечаус А.О.
ПІБ

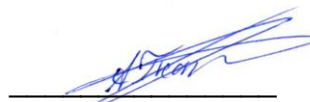
Гарант освітньо-професійної програми



підпис

Дзюбенко О.А.
ПІБ

Завідувач кафедри



підпис

Гнатов А.В.
ПІБ