

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра електротехнічних систем та енергетичного менеджменту

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕЛЕКТРОТЕХНІКА У БУДІВНИЦТВІ

для підготовки здобувачів першого бакалаврського рівня вищої освіти

м. Кропивницький 2022 р

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результати навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Ознаки дисципліни
8. Пререквізити
9. Технічне та програмне забезпечення/обладнання
10. Політика курсу
11. Навчально-методична карта дисципліни
12. Система оцінювання та вимоги
13. Рекомендована література

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	ЕЛЕКТРОТЕХНІКА У БУДІВНИЦТВІ
Викладач	Солдатенко Валентин Петрович, кандидат технічних наук, викладач
Контактний телефон	066-932-65-25
E-mail:	kirovograd41@gmail.com
Консультації	<i>Очні консультації</i> за попередньою домовленістю Понеділок з 14.00 до 15.00 <i>Онлайн консультації</i> за попередньою домовленістю Viber (+38-066-932-65-25) в робочі дні 9:00-15:30

2. Анотація до дисципліни

Чому ви маєте обирати цю дисципліну? Електротехніка займається питаннями теоретичного опису та практичного застосування електромагнітних явищ, що можуть бути описані поняттями електричний струм, електрична напруга, електрорушійна сила, електрична потужність, магнітний потік, напруженість електричного поля, індукція магнітного поля.

Характерною рисою сучасної будівельної галузі є широке застосування різноманітного обладнання для механізації та автоматизації будівельних процесів. Машини та механізми, що використовуються в цих процесах, а саме будівельні крани, підйомні машини, ліфти, електрозварювальні апарати, освітлювальні установки та ін. широко використовують електричну енергію. Відбувається постійне зростання питомої ваги електротехнічного обладнання в інженерних системах сучасних будівель (насоси, вентилятори, обігрівачі тощо). За таких умов фахівцю в галузі архітектури та будівництва необхідно розуміти фізичні принципи роботи електротехнічного обладнання, його призначення та область застосування, режими роботи та особливості використання, основні характеристики, критерії вибору обладнання, правила безпечної експлуатації.

3. Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Електротехніка у будівництві» є забезпечення здобувачів вищої освіти комплексом знань, умінь та навичок, необхідних для застосування в професійній діяльності у галузі архітектури та будівництва (вибір необхідного електричного обладнання, електровимірювальних приладів, їх технічно правильна експлуатація, формування сумісно з фахівцями з електротехніки технічних завдань на розробку електричних частин технологічного обладнання).

Завдання вивчення дисципліни:

– формування компетентностей, важливих для особистісного розвитку фахівців та їхньої конкурентно-спроможності на сучасному ринку праці;

- засвоєння студентами базових теоретичних знань в області електротехніки, що сприятиме кваліфікованому вирішенню фахових питань;
- оволодіння студентами практичними навичками, що пов'язані з вибором електричного обладнання та його експлуатацією у будівельній галузі;
- забезпечення досягнення майбутніми фахівцями з будівельної галузі якісно нового рівня під час практичної діяльності на етапах проектування промислових та цивільних споруд, їх будівництва та експлуатації інженерних систем будівель, споруд, будівельних майданчиків.

4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із лабораторними роботами.

Формат очний (offline / Face to face)

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline / Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5. Результати навчання

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- теорію електричних кіл;
- конструкцію, принцип дії, режими роботи та область застосування електричних машин;
- основи електроніки та електроприводу;
- основне електрообладнання будівельних майданчиків, підприємств, будівель.

вміти:

- складати схеми заміщення електричних кіл та виконувати їх аналіз;
- сумісно з фахівцями з електротехніки проводити вибір електричного обладнання та режими його роботи.

6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
лекції	14
лабораторні	14
самостійна робота	92
Всього	120

7. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів / годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна / вибіркова
2023	4	7	192 Будівництво та цивільна інженерія	4/120	2	Залік	Вибіркова

8. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Електротехніка у будівництві» значно підвищиться, якщо студент попередньо опанував матеріал таких дисциплін як: «Загальна фізика» (а саме розділ «Електрика та магнетизм») і особливо «Математика» (розділи «Системи лінійних алгебраїчних рівнянь», «Теорія матриць», «Диференційне та інтегральне числення», «Диференційні рівняння», «Ряди», «Інтегральні перетворення Лапласа», «Векторна алгебра»)

9. Технічне та програмне забезпечення/обладнання

Ноутбук HP 250 – 1 од; Мультимедійний проектор TLD-XD2000–1 од., екран - 1од;.

Лабораторне обладнання для дослідження електричного кола несинусоїдного струму, пасивного чотириполюсника, перехідних проце-сів у електричних колах з одним нако-пичувачем енергії, перехідних процесів у електричних колах з двома накопичувачами енергії, нелінійного електричного кола.

Електровимірювальне обладнання: джерело постійного струму В5-43, генератор сигналів низькочастотний ГЗ-103, осцилографи С1-83, С1-93

Програмне забезпечення: PTC Mathcad Express <https://www.mathcad.com/en/try-and-buy/mathcad-express-free-download>; Windows 7, Open Office (free), Excel 2010 (free).

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період компютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами та підготовки (друку) звітів з лабораторних робіт.

10. Політика дисципліни

Академічна доброчесність.

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

Відвідування занять.

Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекційні та лабораторні заняття з курсу.

Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях.

Недопустимість: запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

11. Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття)/формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Модуль 1 Електричні кола. Електричні машини та електропривод. Енергозабезпечення у будівництві							
Змістовий модуль 1 Лінійні електричні кола постійного і синусоїдального струму. Властивості та методи аналізу лінійних електричних кіл з джерелами постійної та синусоїдальної напруги і струму.							
Тиж. 1 8:30-9:50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 1. Задачі курсу. Основні поняття та закони електротехніки. 1.1. Предмет курсу «Електротехніка у будівництві», його будова та зв'язок із суміжними дисциплінами. Місце курсу у загальній системі освіти бакалавра. 1.2. Електричне коло і його елементи. Схема заміщення електричного кола та її елементи. Основні топологічні поняття електричних кіл: вузол, вітка, контур. Закон Ома. Робота і потужність постійного струму. 1.3. Джерело енергії, представлення реальних генераторів джерелами струму і напруги, їх взаємне перетворення. Режими роботи джерела постійного струму. 1.4. Закони Кірхгофа. 1.5. Схеми з'єднання елементів кола.	Лекція / Face to face	Презентація	1, с. 8-34;	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 4 год.	3 бали	Самостійна робота до 19.03
Тиж. 1 10:00-11:20 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 1. Вступне заняття. Інструктаж з правил техніки безпеки в лабораторії теоретичних основ електротехніки, вивчення електровимірювальної апаратури лабораторії. Лабораторна робота №1 – «Експериментальна перевірка основних законів електротехніки»	Лабораторна робота / Face to face	Методичні рекомендації	4, с. 4-7	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати звіт з лабораторної роботи №1, 4 год.	1 бал	Самостійна робота і звіт з лабораторної роботи №1 до 19.03
	Тематичний контроль №1	Тест	Тест	дистанційний курс «Електротехніка у будівництві»	Виконати тестове завдання	1 бал	до 19.03
Тиж. 3 8:30-9:50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 2. Методи аналізу електричних кіл постійного струму. 2.1. Застосування законів Кірхгофа для аналізу сталих процесів в електричних колах. Енергетичний баланс у електричних колах постійного струму.	Лекція / Face to face	Презентація	1, с. 35-52;	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, розв'язати задачі 3.1-3.7 [1] за варіантами, 12год.	3 бали	Самостійна робота до 02.04

	<p>2.2. Аналіз сталих процесів у найпростіших колах. Застосування методу контурних струмів, методу вузлових потенціалів, методу накладання, методу двох вузлів, методу еквівалентного генератора.</p> <p>2.3. Заміна кількох паралельних віток, які містять ЕРС та опори, однією еквівалентною.</p> <p>2.4. Умови передачі максимальної потужності від джерела енергії до навантаження. Передача енергії по лініям передачі.</p>						
Тиж. 3 10:00-11:20 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<p>Тема 2. Дослідження нерозгалуженого кола однофазного синусоїдального струму.</p> <p>Лабораторна робота №2 – «Дослідження нерозгалуженого кола однофазного синусоїдального струму»</p>	Лабораторна робота / Face to face	Методичні рекомендації	4, с. 8-13	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати звіт з лабораторної роботи №2, 4 год.	1 бал	Самостійна робота і звіт з лабораторної роботи №2 до 02.04
	Тематичний контроль №2	Тест	Тест	дистанційний курс «Електротехніка у будівництві»	Виконати тестове завдання	1 бал	до 02.04
Тиж. 5 8:30-9:50 (за розкладом) 1 год. 20 хв	<p>Тема 3. Методи аналізу електричних кіл синусоїдального струму: тригонометричний метод і символічний метод.</p> <p>3.1. Визначення синусоїдального струму. Найпростіші засоби отримання синусоїдальних напруг і струмів. Діючі, середні значення синусоїдальних величин.</p> <p>3.2. Синусоїдальний струм резистивного, індуктивного і ємнісного елементів.</p> <p>3.3. Тригонометричний метод розрахунку кіл синусоїдального струму.</p> <p>3.4. Активна, реактивна, повна потужності.</p>	Лекція / Face to face	Презентація	1, с. 54-94	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, розв'язати задачі 5.1-5.6 [1] за варіантами, 12год.	3 бали	Самостійна робота до 16.04
Тиж. 5 10:00-11:20 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<p>Тема 3. Дослідження розгалуженого кола однофазного синусоїдального струму.</p> <p>Лабораторна робота №3 – «Дослідження розгалуженого кола однофазного синусоїдального струму»</p>	Лабораторна робота / Face to face	Методичні рекомендації	4, с. 13-18	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати звіт з лабораторної роботи №3, 4 год.	1 бал	Самостійна робота і звіт з лабораторної роботи №3 до 16.04
	Тематичний контроль №3	Тест	Тест	дистанційний курс «Електротехніка у	Виконати тестове завдання	1 бал	до 16.04

				будівництві»			
Тиж. 7 8:30-9:50 (за розкладом) 1 год. 20 хв	Тема 4. Трифазні кола. 4.1. Основні поняття, схеми з'єднання та співвідношення у трифазних колах. 4.2. Розрахунок симетричних та несиметричних режимів у трифазних колах для різних схем з'єднання навантаження.	Лекція / Face to face	Презентація	1, с. 95-110;	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, розв'язати задачі 6.1-6.2 [1] за варіантами, 12год.	3 бали	Самостійна робота до 30.04
Тиж. 7 10:00-11:20 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 4. Дослідження трифазного кола синусоїдального струму при з'єднанні споживачів зіркою. Лабораторна робота №4 – «Дослідження трифазного кола синусоїдального струму при з'єднанні споживачів зіркою»	Лабораторна робота / Face to face	Методичні рекомендації	4, с. 19-22	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати звіт з лабораторної роботи №4, 4 год.	1 бал	Самостійна робота і звіт з лабораторної роботи №4 до 30.04
	Тематичний контроль №4	Тест	Тест	дистанційний курс «Електротехніка у будівництві»	Виконати тестове завдання	1 бал	до 30.04
	Змістовий контроль №1	Тест	Тест	дистанційний курс «Електротехніка у будівництві»	Виконати тестове завдання	30 балів	до 14.05
Змістовий модуль 2 Електричні машини та електрообладнання для будівництва							
Тиж. 9 8:30-9:50 (за розкладом) 1 год. 20 хв	Тема 5. Трансформатори. Електричні машини постійного струму. 5.1. Призначення трансформаторів та їх класифікація 5.2. Елементи конструкції та принцип дії, технічні характеристики трансформаторів та їх вимірювання. 5.3. Трифазні трансформатори. 5.4. Автотрансформатори та вимірювальні трансформатори. 5.5. Конструкція та принцип дії машин постійного струму. 5.6. Режим генератора і двигуна. 5.7. Обмотки якоря. Умови симетрії, зрівняльні з'єднання. ЕРС і електромагнітний момент.	Лекція / Face to face	Презентація	1, с. 140-168;	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, розв'язати задачі 9.1-9.3, 10.1, 10.2 [1] за варіантами, 12 год.	3 бали	Самостійна робота до 14.05
Тиж. 9 10:00-11:20 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 5. Дослідження трифазного кола синусоїдного струму. Лабораторна робота №5 – «Дослідження трифазного кола синусоїдного струму при з'єднанні споживачів трикутником»	Лабораторна робота / Face to face	Методичні рекомендації	4, с. 21-24	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати звіт з лабораторної роботи	1 бал	Самостійна робота і звіт з лабораторної роботи №5 до 14.05

					№5, 4 год.		
	Тематичний контроль №5	Тест	Тест	дистанційний курс «Електротехніка у будівництві»	Виконати тестове завдання	1 бал	до 14.05
Тиж. 11 8:30-9:50 (за розкладом) 1 год. 20 хв	Тема 6. Електричні машини змінного струму. Електропривод. 6.1. Асинхронні електричні машини. Конструкція АМ з короткозамкненим і фазним ротором. 6.2. Робочі характеристики та пуск асинхронних двигунів. 6.3. Синхронні електричні машини. Конструкція та принцип дії синхронної машини. 6.4. Робочі характеристики та пуск синхронних двигунів. 6.5. Загальні відомості про електропривод. Вибір електродвигуна. Регулювання швидкості електроприводів.	Лекція / Face to face	Презентація	1, с. 169-208 1, с. 242-278;	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, розв'язати задачі 11.1-11.5, 14.1-14.4 [1] за в аріантами, 12 год.	3 бали	Самостійна робота до 28.05
Тиж. 11 10:00-11:20 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 6. Дослідження однофазного трансформатора. Лабораторна робота №6 – «Дослідження однофазного трансформатора»	Лабораторна робота / Face to face	Методичні рекомендації	4, с. 25-28	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати звіт з лабораторної роботи №6, 2 год.	1 бал	Самостійна робота і звіт з лабораторної роботи №6 до 28.05
	Тематичний контроль №6	Тест	Тест	дистанційний курс «Електротехніка у будівництві»	Виконати тестове завдання	1 бал	до 28.05
Тиж. 13 8:30-9:50 (за розкладом) 1 год. 20 хв	Тема 7. Електрообладнання будівельних майданчиків, підприємств і будівель. 7.1. Електрообладнання зварювальних установок. 7.2. Електрообладнання вантажопідйомних машин. 7.3. Електричні ручні машини. 7.4. Електропрогрів бетону і ґрунту. 7.5. Електроосвітлювальні установки. 7.6. Електрообладнання інженерних систем будівель. 7.7. Електробезпека в будівництві.	Лекція / Face to face	Презентація	1, с. 279-348;	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 8 год.	3 бали	Самостійна робота до 01.06
Тиж. 13 10:00-11:20 (за розкладом)	Тема 7. Дослідження асинхронного двигуна. Лабораторна робота №7 – «Дослідження асинхронного двигуна»	Лабораторна робота / Face to face	Методичні рекомендації	4, с. 29-34	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати звіт з	1 бал	Самостійна робота і звіт з лабораторної роботи №7 до

1 год. 20 хв.					лабораторної роботи №6, 4 год.		01.06
	Тематичний контроль №7	Тест	Тест	дистанційний курс «Електротехніка у будівництві»	Виконати тестове завдання	1 бал	до 01.06
	Змістовий контроль №2	Тест	Тест	дистанційний курс «Електротехніка у будівництві»	Виконати тестове завдання	35 балів	до 01.06

12. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: залік

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання. Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, практичні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і студентів на першому занятті:

оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

оцінку «добре» (82-89 балів, В) заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання в достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує студент, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;
- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;
- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) заслуговує студент, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;
- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;

– ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;
 – допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) заслуговує студент, який:

– володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) виставляється студенту, який:

виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінку «незадовільно» (35 балів, F) виставляється студенту, який:

– володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

– допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

– не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі -100 балів (перший модуль – 50 балів, другий модуль – 50 балів). Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних та практичних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни «Електротехніка у будівництві»

Поточне тестування та самостійна робота																	
Змістовий модуль 1									Змістовий модуль 2							Залік	Сума
T1	TK1	T2	TK2	T3	TK3	T4	TK4	ЗК1	T5	TK5	T6	TK6	T7	TK7	ЗК2		
4	1	4	1	4	1	4	1	30	4	1	4	1	4	1	35	100	

Примітка: T1, T2, ..., T7 – тема програми, ЗК1, ЗК2 – підсумковий змістовий контроль.

13. Рекомендована література

Базова

1. Електротехніка у будівництві: підручник: Навчальний посібник / А.Є. Ачкасов, В.А. Лушкін, В.М. Охріменко та ін.; за ред. В.М. Охріменка; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2009. – 363 с.
2. Електротехніка у будівництві. Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів II курсу спеціальності 192 «Промислове та цивільне будівництво» / Укл.: В.П. Солдатенко, – Кропивницький: РВЛ ЦНТУ, 2019. – 40 с.

Інформаційні ресурси

3. Сайт дистанційної освіти ЦНТУ: <http://moodle.kntu.kr.ua> дистанційний курс «Електротехніка у будівництві».