


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**Національний авіаційний університет**

Аерокосмічний факультет

Кафедра комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій

УЗГОДЖЕНО

Декан АКФ


 Микола КУЛИК
 « 24 » 11 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи


 Анатолій ПОЛУХІН
 « 14 » 12 2023 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА**навчальної дисципліни****«Основи комп'ютерного проектування електричних схем»**

Освітньо-професійна програма: «Енергетичний менеджмент»


Освітньо-професійна програма: «Електротехнічні системи електроспоживання»

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	2	135 / 4,5	34	-	34	67	ДЗ – 2с.	-	диф. залік – 2с.
Заочна	2,3	135 / 4,5	6	-	8	121	К.р - 3с.	-	диф. залік – 3с.

Індекс: НБ-1-141-1/21-2.1.5Індекс: НБ-1-141-2/21-2.1.5Індекс: НБ-1-141-2з/21-2.1.5

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи комп'ютерного проектування електричних схем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07-02-2023
		Стор. 2 із 16	

Робочу програму навчальної дисципліни «Основи комп'ютерного проектування електричних схем» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Енергетичний менеджмент», «Електротехнічні системи електроспоживання», навчальних та робочих навчальних планів №НБ-1-141-1/21, РБ-1-141-1/21, РБ-1-141-1/22, РБ-1-141-1/23, №НБ-1-141-2/21, РБ-1-141-2/21, РБ-1-141-2/22, РБ-1-141-2/23 та №НБ-1-141-2з/21, РБ-1-141-2з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:

доцент кафедри комп'ютеризованих

електротехнічних систем та технологій



Дмитро КВАШУК

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Електротехнічні системи електроспоживання», спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» – кафедри комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій, протокол № 18 від «16» 10 2023 р.

Гарант освітньо-професійної програми



Сергій ЄГОРОВ

Завідувач кафедри



Володимир КВАСНІКОВ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Енергетичний менеджмент», спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» – кафедри автоматизації та енергоменеджменту, протокол № 19 від «06» 11 2023 р.

Гарант освітньо-професійної програми



Сергій ІЛЬЄНКО

Завідувач кафедри



Віктор ЗАХАРЧЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Аерокосмічного факультету, протокол № 3 від «24» 11 2023 р.

Заступник Голови НМРР



Микола СВИРИД

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

сторінка

1. Пояснювальна записка

1.1.	Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2.	Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3.	Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.....	5
1.4.	Міждисциплінарні зв'язки.....	5

2. Програма навчальної дисципліни


2.1.	Зміст навчальної дисципліни.....	5
2.2.	Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	5
2.3.	Тематичний план	7
2.4.	Домашнє завдання.....	8
2.5.	Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	8
2.6.	Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи.....	9

3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни

3.1.	Методи навчання.....	10
3.2.	Рекомендована література (базова і допоміжна).....	10
3.3.	Інформаційні ресурси в інтернеті.....	10

4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом

знань та вмінь.....	11
---------------------	----

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи комп'ютерного проектування електричних схем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07–02–2023
		Стор. 4 із 16	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Основи комп'ютерного проектування електричних схем» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь з метрологічного забезпечення інженерних систем, що формують фахівця в області електротехнічних та світлотехнічних систем та технологій. Курс «Основи комп'ютерного проектування електричних схем» носить важливий характер при здобутті студентами знань та навиків проектування.

Вміння використовувати сучасні методики проектування електричних схем допоможе у формуванні повноцінних фахівців для електроенергетичної галузі України.

Метою вивчення дисципліни є ознайомлення студентів з сучасними напрямками та технологіями проектування електричних схем, які застосовуються в електротехнологіях та енергетиці, принципами їх розробки та використання і тенденціями їх розвитку з подальшим використанням у професійній діяльності.

Завданням дисципліни є:

- ознайомлення з галузями використання, класифікацією та можливостями сучасних технологій проектування;
- формування уявлень про принципи та типові алгоритми роботи систем та засобів автоматизованого проектування;
- вивчення сучасних автоматизованих систем і технологій, способів їх застосування при вирішенні питань проектування;
- формування навичок розробки сучасних електричних схем, які можуть застосовуватися в електротехнологіях.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

Студенти можуть досягти наступних результатів навчання:

- знати принципи розробки електричних схем для енергетики, принципи і засоби проектування, що використовуються в електротехніці та електротехнологіях;
- оволодіти знаннями щодо розробки принципових електричних схем різного призначення, використовувати сучасні комп'ютерні технології проектування, а також володіти засобами, які забезпечують функціонування розроблених проектів в електротехніці та електротехнічній галузі.



Програмні результати навчання

ОПП «Енергетичний менеджмент»

ПР1. 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.

ПР2. 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.

ПР3. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР6. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПР16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПР17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням

ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

ОПП «Електротехнічні системи електроспоживання»


ПРН6. Застосовувати прикладне програмне забезпечення та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути такі **компетентності:**

Інтегральна компетентність

ІК1. Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи комп'ютерного проектування електричних схем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07–02–2023
		Стор. 6 із 16	

методів фізики та інженерних наук і характеризується комплексністю і невизначеністю умов.

ОПП «Енергетичний менеджмент»

Загальні компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК7. Здатність працювати в команді.

ЗК8. Здатність працювати автономно.

ЗК11. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК13. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Фахові компетентності

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

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.

ФК9. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування (в тому числі на підприємствах авіаційної промисловості).


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

ОПП «Електротехнічні системи електроспоживання»

Загальні компетентності

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

ЗК7. Здатність працювати як в команді так і автономно.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи комп'ютерного проектування електричних схем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07–02–2023
		Стор. 7 із 16	

Фахові компетентності

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

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

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Основи комп'ютерного проектування електричних схем» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Загальна фізика», «Обчислювальна техніка та алгоритмічні мови», «Вступ в спеціальність» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Теоретичні основи електротехніки» та інших.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Основні принципи комп'ютерного проектування»
- навчального модуля №2 «Проектування електричних схем, які застосовуються в енергетиці»,

кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль № 1 «Основні принципи комп'ютерного проектування»

Інтегровані вимоги модуля №1:

У результаті вивчення модуля №1 студент повинен:

Знати:


- основні поняття процесу проектування електричних схем;
- види і типи схем, правила їх виконання;
- умовно-графічні позначення на схемах.

Вміти:

- самостійно розробляти принципові електричні схеми різного призначення;
- виконувати складання електричних схем з використанням програмних засобів.

Тема 1. Вступ. Основні принципи комп'ютерного проектування електричних схем.

Історія розвитку комп'ютерного проектування в електротехніці. Основні поняття процесу проектування електричних схем. Види і типи схем, правила їх виконання. Умовно-графічні позначення на схемах. Структурні та функціональні схеми.

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи комп'ютерного проектування електричних схем»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07–02–2023
		Стор. 8 із 16	

Тема 2. Елементи та компоненти електричної схеми.

Загальні вимоги проектування принципів електричних схем. Вимоги до принципів електричних схем. Правила розробки принципів електричних схем. Приклад читання принципів електричних схем.

Тема 3. Програми забезпечення для комп'ютерного проектування.

Огляд популярних програм для електричного проектування. Основні можливості та функції програм для створення електричних схем.

Тема 4. Симуляція електричних процесів та аналіз електричних схем

Використання симуляції для перевірки роботи електричних схем.

Аналіз результатів симуляцій та оптимізація схеми.

Тема 5. Матеріали та компоненти в програмах для електричного проектування.

Аналіз параметрів, матеріалів та компонентів електричних схем. Інтеграція даних у програми для електричного проектування.

Тема 6: Проектування печатних плат

Огляд процесу проектування печатних плат. Застосування комп'ютерного проектування для оптимізації печатних плат.

Тема 7: Особливості проектування структурних схем, функціональних схем.

Забезпечення чіткої ієрархії компонентів для представлення загальної структури та взаємозв'язків. Застосування принципу модульної декомпозиції для ефективного розділення систем на керовані блоки. Орієнтація на інтеграцію компонентів для ефективної взаємодії та виконання функціональних завдань.

Модуль № 2 «Проектування електричних схем, які застосовуються в енергетиці»

Інтегровані вимоги модуля №2:

У результаті вивчення модуля №2 студент повинен:

Знати:

- загальні правила розробки монтажних схем (з'єднань) щитів і пультів.;
- порядок виконання схем з'єднань;
- основні поняття класифікації схем сигналізації.
- правила виконання схем підключення.

Вміти:

- проектувати монтажні схеми;
- проектувати принципово-монтажні електричні схеми.


Тема 1. Проектування розподільчих мереж та системи передачі електроенергії.

Принципи та основи проектування розподільчих систем.

Технології та методи проектування систем передачі електроенергії.

Тема 2: Проектування автоматизованих системи керування електроенергетичними об'єктами

Застосування комп'ютерного проектування для створення автоматизованих

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи комп'ютерного проектування електричних схем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07–02–2023
		Стор. 9 із 16	

систем керування. Взаємодія електричних схем та систем керування в енергетиці.

Тема 3: Проектування відновлюваних джерел енергії

Проектування схем, що використовують відновлювані джерела енергії.

Інтеграція сонячних, вітрових та гідроенергетичних систем у електричні мережі.

Тема 4: Проектування індустріальних електричних систем.

Застосування електричних схем для підвищення енергоефективності в промисловості. Проектування енергозберігаючих систем.

Тема 5: Електричне проектування електростанцій

Проектування електричних схем електростанцій різних типів.

Тема 6: Проектування сенсорних мереж

Проектування Інтернету речей. Проектування мереж.

Тема 7: Розробка принципових електричних схем з використання типових блоків графічної системи ELECTRONICS WORKBENCH

Використання графічних засобів для створення принципових електричних схем шляхом вибору та з'єднання типових блоків.

Опис способів з'єднання блоків для створення ефективної структури принципових схем.

Тема 8: Проектування схем електроживлення графічної системи ELECTRONICS WORKBENCH

Проектування схем електроживлення. Проектування систем автоматизації для оптимізації та керування енергоспоживанням у схемах електроживлення.




2.3. Тематичний план.

2	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)									
		Денна форма навчання					Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Прак. заняття	Лаб. заняття	СРС	Усього	Лекції	Прак. заняття	Лаб. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Модуль №1 « Основні принципи комп'ютерного проектування»											
1.1	Вступ. Основні принципи комп'ютерного проектування електричних схем.	2 семестр					2 семестр				
		10	2		4	4	7				7
1.2	Елементи та компоненти електричної схеми. Загальні вимоги проектування принципів електричних схем. Вимоги до принципів електричних схем. Правила розробки принципів електричних схем. Приклад читання принципів електричних схем.	6	2		2	2	7				7
1.3	Програми забезпечення для комп'ютерного проектування. Огляд популярних програм для електричного проектування. Основні можливості та функції програм для створення електричних схем.	6	2		2	2	10	2		2	6
1.4	Симуляція електричних процесів та аналіз електричних схем Використання симуляції для перевірки роботи електричних схем. Аналіз результатів симуляцій та оптимізація схеми.	6	2		2	2	8				8
1.5	Матеріали та компоненти в програмах для електричного проектування.	6	2	-	2	2	8				8
1.6	Проектування печатних плат Огляд процесу проектування печатних плат. Застосування комп'ютерного проектування для оптимізації печатних плат.	6	2		2	2	10	2		2	6
1.7	Особливості проектування структурних схем, функціональних схем. Забезпечення чіткої ієрархії компонентів для представлення загальної структури та взаємозв'язків. Застосування принципу модульної декомпозиції для ефективного	8	2		2	4	10	2		2	6
1.8	Домашнє завдання	8	-	-	-	8	-	-	-	-	-
1.9	Модульна контрольна робота №1	14	2	-	-	12	-	-	-	-	-
Усього за модулем №1		70	16	-	16	38	60	6	-	6	48



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Модуль №2 « Проектування електричних схем, які застосовуються в енергетиці »											
		2 семестр					3 семестр				
2.1	Проектування розподільчих мереж та системи передачі електроенергії. Принципи та основи проектування розподільчих систем. Технології та методи проектування систем передачі електроенергії.	6	2		2	2	7				7
2.2	Проектування автоматизованих системи керування електроенергетичними об'єктами Застосування комп'ютерного проектування для створення автоматизованих систем керування. Взаємодія електричних схем та систем керування в енергетиці.	6	2		2	2	7				7
2.3	Проектування відновлюваних джерел енергії Проектування схем, що використовують відновлювані джерела енергії. Інтеграція сонячних, вітрових та гідроенергетичних систем у електричні мережі.	6	2		2	2	7				7
2.4	Проектування індустріальних електричних систем. Застосування електричних схем для підвищення енергоефективності в промисловості. Проектування енергозберігаючих систем.	6	2		2	2	7				7
2.5	Електричне проектування електростанцій Проектування електричних схем електростанцій різних типів.	6	2		2	2	8			1	7
2.6	Проектування сенсорних мереж Проектування Інтернету речей. Проектування мереж.	6	2		2	2	7				7
2.7	Розробка принципів електричних схем з використання типових блоків графічної системи ELECTRONICS WORKBENCH	6	2		4	4	7				7
2.8	Проектування схем електроживлення графічної системи ELECTRONICS WORKBENCH	6	2	-	2	2	7				7
2.9	Модульна контрольна робота №2	15	2	-	-	13	-	-	-	-	-
2.10	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	-	8	-	-	-	8
2.11	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	-	10			1	9
Усього за модулем №2		65	18	-	18	31	75	-	-	2	73
Усього за навчальною дисципліною		135	34	-	34	67	135	6	-	8	121

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи комп'ютерного проектування електричних схем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07–02–2023
		Стор. 12 із 16	

2.4. Домашнє завдання.

Домашнє завдання "Проектування принципів електричних схем" виконується в першому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу, що викладається у семестрі.

Домашнє завдання виконується на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентами, і є складовою модуля №1 "Основні принципи комп'ютерного проектування".

Конкретна мета завдання міститься, в залежності від варіанту завдання, у вивченні та засвоєнні основних понять процесу проектування електричних схем, видів і типів схем, правил їх виконання, умовно-графічних позначень на схемах. Студенту необхідно здійснити проектування електричних схем, які застосовуються в енергетиці, з використанням дослідженого програмного забезпечення.

Виконання, оформлення та захист домашнього завдання здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання домашнього завдання, – до 8 годин самостійної роботи.


2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).

Контрольна (домашня) робота з дисципліни виконується у третьому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента.

Мета виконання кожної контрольної роботи – формувати у студентів глибокі професійні знання з теорії вимірювань, метрології, методів та принципів вимірювань. Обсяг самостійної роботи на кожну контрольну роботу – 8 годин.

2.6. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до диференційованого заліку, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи комп'ютерного проектування електричних схем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07–02–2023
		Стор. 13 із 16	

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

В процесі проведення лекційних занять для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час вивчення дисципліни застосовуються наступні методи навчання: лекції з використанням мультимедійних презентацій, робота в групах.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Бабічева О. Ф., Єсаулов С. М. Автоматизоване проектування електромеханічних пристроїв, компонентів цифрових систем керування та діагностичних комплексів : навчальний посібник. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 355 с.

3.2.2. Худолій С. С., Казачковський М. М., Бешта О. С., Азюковський О. О., Балахонцев О. В., Боровик Р. О. Методичні рекомендації до лекційних занять з дисципліни «Проектування та технічне обслуговування електромеханічних систем» для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Дніпро : НТУ «ДП», 2021. 63 с.

3.2.3. Літковець С. П. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Комп'ютерне проектування електроенергетичних систем» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання. Рівне : НУВГП, 2019. 76 с.

3.2.4. Litkovets S. Constructing a method of multicoordinate control over the static thyristor compensators with forced commutation. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol. 2, No. 8 (104), P. 6-16.

3.2.5. Літковець С. П. Вдосконалення способу багатокоординатного керування статичним тиристорним компенсатором з примусовою комутацією. Вісник НУВГП. Серія «Технічні науки». 2021. №1(93). С. 380-393.

Допоміжна література

3.2.6. Zhang, X., Li, X., Ma, H., Huang, J., & Zheng, Z. (2023). Automated Design of Electrical Converters with Advanced AI Algorithms. Springer.

3.2.7. Astra, I. M., Tumijan, P., Uskenat, K., & Henukh, A. (2023). The Development of STEM-Based Science Teaching Materials on Simple Electrical Circuit Materials. Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika, 9(1), 127-138.

3.2.8. Chu, J. (2023). The Practice of Designing RF Circuits and Systems [Book/Software Reviews]. IEEE Microwave Magazine, 24(7), 68-69.

3.2.9. Kim, J. Y., Kim, B., & Kim, T. T. H. (Eds.). (2023). Processing-in-memory for AI: From Circuits to Systems. Springer.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет

3.3.1. <http://www.lib.nau.edu.ua/elbook/>


3.3.2. Журнал «Східно-Європейський журнал передових технологій». URL: <https://jet.com.ua/uk/>.

3.3.3. Журнал «Технічна електродинаміка». URL: <http://techned.org.ua/>

3.3.4. Журнал «Електротехніка і електромеханіка». URL: <http://eie.khpi.edu.ua/>

3.3.5. Журнал «Електромеханічні і енергозберігаючі системи». URL: <http://ees.kdu.edu.ua/>

3.3.6. SiCAD: POWERLINE DESIGNING. URL: <https://ann.sicad.ora/ua>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи комп'ютерного проектування електричних схем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07–02–2023
		Стор. 14 із 16	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навч-ня		Денна форма навч-ня	Заочна форма навч-ня
Модуль № 1 «Основні поняття про проектування»			Модуль № 2 «Проектування електричних схем, які застосовуються в енергетиці»		
Виконання та захист лабораторних робіт	2 семестр 36×8=24	2 семестр 106×3=30		2 семестр 36×9=27	3 семестр 206×1=20
Виконання та захист домашнього завдання	9		Виконання та захист лабораторних робіт		
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	20 балів		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	16 балів	–
Виконання модульної контрольної роботи №1	10		Виконання модульної контрольної роботи №2	10	–
			Виконання та захист домашньої (контрольної) роботи (ЗФН)	–	20
Усього за модулем №1	43	-	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	–	30
			Усього за модулем №2	37	-
Усього за модулями №1, №2				100	100
Усього за дисципліною				100	

Залікова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 1).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 2).

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
«Основи комп'ютерного проектування
електричних схем»

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 07.01.07–02–2023

Стор. 15 із 16

Додаток 1

Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою


(рекомендовані значення)

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	12-13	13-14	14-15	Відмінно
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	10-11	11-12	12-13	Добре
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	8-9	9-10	9-11	Задовільно
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Відмінно
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Добре
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	Задовільно
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34-37	34-38	35-39	Відмінно
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Добре
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	Задовільно
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Відмінно
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Добре
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	Задовільно
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Відмінно
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Добре
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	Задовільно
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Відмінно
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Добре
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	Задовільно
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	
68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	Відмінно
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	Добре
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	Задовільно

Додаток 2

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89		B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81	Добре	C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74		D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66	Задовільно	E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59		FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34	Незадовільно	F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи комп'ютерного проектування електричних схем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07-02-2023
		Стор. 16 із 16	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				