



Установки і процеси електрофізичної технології. Курсовий проєкт

Силабус освітнього компонента

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<i>«ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ ПРИБОРИ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНІ КОМПЛЕКСИ»</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>I курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>Всього 45 годин / 1,5 кредита ECTS самостійна робота – 45 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>КП, залік</i>
Розклад занять	<i>Консультація викладача</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Захист КП: ст. викл. Святненко Вадим Анатолійович, 0503469998, e-mail: vadiksv@gmail.com</i>
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/c/MTg4MDMyNzY0MTQ2?cjc=z3fmibp

Програма навчальної дисципліни

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

Силабус освітнього компонента «Установки і процеси електрофізичної технології. Курсовий проєкт» складено відповідно до програми підготовки магістра з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньо-професійної програми «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси».

Метою навчальної дисципліни є використання студентами теоретичних знань й практичних навичок для розрахунків режимів та проєктування вузлів електротехнологічного устаткування, а також формування та закріплення у студентів наступних **фахових компетентностей (ФК)**: ФК04. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проєктуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК05. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проєктно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Предмет навчальної дисципліни – є улаштування, функціонування, параметри та режими роботи, випробування та діагностування електричних апаратів.

Програмні результати навчання (РН), на формування та покращення яких спрямована дисципліна: РН01. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні. РН02. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні. РН15. Поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з

метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією. ПРН22. Використовувати сучасні методи моніторингу та діагностування стану ізоляції високовольтного електрообладнання в електричних системах та мережах, електричних станціях та підстанціях, на об'єктах альтернативної енергетики.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти освітніми компонентами: «Вища математика», «Фізика», «Теоретичні основи електротехніки», «Промислова електроніка».

Дисципліна «Курсовий проект з установок і процесів електрофізичної технології» є базою для дисципліни «Високовольтні випробувальні установки»,

3. Зміст навчальної дисципліни

Графік виконання курсового проекту

Тиждень семестру	Назва етапу роботи	Навчальний час	
		Ауд.	СРС
1	<i>Одержання теми та завдання</i>	0	4
2	<i>Підбір та вивчення літератури. Аналіз технічних рішень</i>	0	5
3	<i>Виконання розрахунків силових частини перетворювального пристрою</i>	0	5
4	<i>Виконання розрахунків системи керування перетворювального пристрою</i>	0	5
5	<i>Виконання моделювання перетворювального пристрою</i>	0	6
6	<i>Розробка креслення схеми електричної принципової перетворювального пристрою</i>	0	5
7	<i>Розробка друкованої плати системи керування перетворювального пристрою та її складального креслення</i>	0	6
8	<i>Подання курсової роботи на перевірку</i>	0	5
9	<i>Захист курсової роботи</i>	0	4
<i>Всього</i>		0	45

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. Победаш К.К., Святненко В.А. Силові напівпровідникові прилади і перетворювачі електричної енергії: Навчальний посібник К.:НТУУ«КПІ», 2017. - 245с.
<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19823>
2. Мікропроцесори та цифрова електроніка [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою 141 - "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка", спеціалізації «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси» / К. К. Победаш, В. А. Святненко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 2,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 121 с. .
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45666>
3. Щерба А.А., Победаш К.К., Святненко В.А. Електроніка та мікросхемотехніка: Навчальний посібник для студентів напрямку підготовки "Електромеханіка" – К.:НТУУ«КПІ», 2013 – 358с.: іл.
<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/3569>
4. ДСТУ ГОСТ 2.702:2013 Єдина система конструкторської документації. Правила виконання електричних схем (ГОСТ 2.702-2011, IDT)
5. ДСТУ 2646-94 Плати друковані. Терміни та визначення
6. ДСТУ 2783-94 Монтаж електричний радіоелектронної апаратури та приладів. Загальні вимоги

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Перелік тем (варіантів вихідних даних)

В курсовому проєкті необхідно виконати розробку перетворювального пристрою відповідно до теми завдання та варіанту вихідних даних (Додаток 1).

Тема 1. Однофазний керований випрямляч.

Тема 2. Трифазний керований випрямляч.

Вимоги до змісту та оформлення курсового проєкту

Окремі структурні частини, які обов'язково мають бути представлені в роботі:

1. Завдання на роботу.
2. Вступ. Призначення перетворювального пристрою за темою
3. Аналіз технічних рішень. Проробка варіантів реалізації перетворювального пристрою. та вибір одного з них відповідно до умов завдання.
4. Виконання розрахунків силової частини перетворювального пристрою
5. Виконання розрахунків системи керування перетворювального пристрою
6. Виконання моделювання перетворювального пристрою
7. Розробка креслення схеми електричної принципової перетворювального пристрою
8. Розробка креслення друкованої плати системи керування перетворювального пристрою та її складального креслення
9. Перелік використаної літератури.
10. Висновок за результатами виконання роботи.

Усі матеріали роботи повинні бути оформлені у відповідності з вимогами нормативної документації.

6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Годин
1	Самостійне опрацювання літературних джерел з тематики дисципліни	8
2	Виконання розрахунків за індивідуальним варіантом завдання	10
3	Виконання моделювання перетворювального пристрою	6
4	Розробка креслення схеми електричної принципової перетворювального пристрою	5
5	Розробка друкованої плати системи керування перетворювального пристрою та її складального креслення	6
6	Формування пояснювальної записки курсового проєкту	10

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності.
- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та лабораторних заняттях, передбачені РСО дисципліни.

Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за вказівкою викладача;

- правила захисту лабораторних робіт: лабораторна робота захищається індивідуально.
- правила призначення заохочувальних балів: заохочувальні не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали. Заохочувальні бали нараховують за участь в університетських та Всеукраїнській олімпіадах з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки», участь у факультетських та інститутських наукових конференціях.
- політика дедлайнів та перескладань: несвоєчасне виконання РГР та несвоєчасний захист лабораторних робіт передбачають зниження максимального балу за певний вид активності до 75%. Мінімальний бал не змінюється. Якщо студент(-ка) не проходив(-ла) або не з'явився(-ася) на МКР, його результат оцінюється у 0 балів. У такому разі є можливість написати МКР, але максимальний бал за неї буде становити 75% від максимального. Перескладання захисту лабораторних робіт та МКР не передбачено;
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «**Установки і процеси електрофізичної технології. Курсовий проєкт**». Роботи, які не відповідають вимогам діючого Положення про систему запобігання академічному плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського, оцінюються в 0 балів. У такому разі робота може бути перероблена із зміною варіанту. Максимальний бал буде знижено на 30%.
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: виконання етапів курсового проєктування

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Умови успішного проходження календарного контролю: не менше 50% балів за виконання навчального плану дисципліни на дату контролю, що передбачає виконання відповідної кількості етапів курсового проєктування.

Семестровий контроль: КП, залік

Умови допуску до семестрового контролю: зарахування всіх етапів курсового проєктування.

УВАГА! Студенти, що на момент консультації перед заліком не виконали всіх етапів курсового проєктування, не допускаються до основної сесії та готуються до перескладання під час додаткової сесії

Загальна стартова рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- своєчасність виконання графіку курсового проєктування;
- якість виконання пояснювальної записки;
- якість виконання графічного матеріалу;
- якість захисту роботи.

№, з/п	Контрольний захід	Макс. бал	Кількість	Всього
1	Своєчасність виконання етапів курсового проектування	4	9	36
2	Якість оформлення пояснювальної записки	12	1	12
3	Якість оформлення графічного матеріалу	12	1	12
4	Якість захисту роботи	40	1	40
РАЗОМ				100

Своєчасність виконання етапів курсового проектування

Ваговий бал – 4.

Максимальна кількість балів за всі етапи курсового проектування – 4 бали * 9 = 36 балів.

Мінімальна кількість балів за всі етапи курсового проектування – 4 бали * 9 * 60% = 22 бали.

Критерії оцінювання

- Своєчасне виконання кожного з етапів курсового проекту оцінюється у 4 бали.
- Затримка виконання етапу курсового проектування на тиждень (крім останніх двох) оцінюється у 3 бали.
- Затримка виконання етапу курсового проектування на два і більше тижнів (крім останніх двох) оцінюється у 2,5 бали.
- Несвоєчасне виконання останніх двох етапів курсового проекту – 0 балів.

Якість виконання пояснювальної записки

Ваговий бал – 12.

Максимальний бал за якість виконання пояснювальної записки – 12 балів.

Мінімальний бал за якість виконання пояснювальної записки – 12 * 60% = 7,2 балів.

Критерії оцінювання

- повністю виконані всі розділи пояснювальної записки, виконані всі необхідні розрахунки, представлена вся необхідна теоретична частина обґрунтування розрахунків у обсязі не менш, ніж 90% потрібної інформації – 11...12 балів.
- пояснювальна записка виконана з певними недоліками, або розрахунки містять незначні неточності, або теоретичне обґрунтування розрахунків містить не менш ніж 75% потрібної інформації – 9...10 балів.
- пояснювальна записка містить недоліки, які не спотворюють її суть, розрахунки спрощені, або теоретичне обґрунтування розрахунків містять не менш ніж 60% потрібної інформації – 7...8 балів.
- пояснювальна записка не виконана, або виконана невчасно, або з суттєвими недоліками, або розрахунки не відповідають завданню, або відсутнє чи недостатнє теоретичне обґрунтування розрахунків – 0 балів.

Якість виконання графічного матеріалу

Ваговий бал – 12.

Максимальний бал за якість виконання графічного матеріалу – 12 балів.

Мінімальний бал за якість виконання графічного матеріалу – 12 * 60% = 7,2 балів.

Критерії оцінювання

- *якісне виконання графічного матеріалу у повній відповідності до діючих стандартів та розрахунків, виконаних згідно індивідуального завдання – 11...12 балів.*
- *при виконанні графічного матеріалу допущені несуттєві недоліки стосовно оформлення або відповідності індивідуальному завданню – 9...10 балів.*
- *при виконанні графічного матеріалу були допущені недоліки, які несуттєво впливають на відображення результату теоретичних розрахунків, згідно індивідуального завдання та діючих стандартів – 7...8 балів.*
- *графічний матеріал не виконаний, або виконаний невчасно, або відсутня частина необхідного графічного матеріалу, згідно індивідуального завдання, або виконаний графічний матеріал не відповідає розрахунковій частині пояснювальної записки – 0 балів.*

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу студента не менше 50% від максимально можливого на час атестації.

Форма семестрового контролю – КП, залік

На заліку студенти виконують захист курсового проекту перед комісією викладачів.

Якість захисту курсового проекту

Ваговий бал – 40.

Максимальний бал за якість захисту курсового проекту – 40 балів.

Мінімальний бал за якість захисту курсового проекту – $40 * 60\% = 24$ балів.

Критерії оцінювання

- *повна ґрунтовна доповідь про виконану курсовий проект, доведення вірності виконаних розрахунків, вільне орієнтування у виконаному графічному матеріалі, повні та вірні відповіді на задані запитання (містять не менш ніж 90% необхідної інформації) – 38...40 балів.*
- *довідь про виконану курсовий проект містить несуттєві недоліки, або наявні несуттєві відмінності між результатами проведених розрахунків та графічною частиною роботи, достатньо повні відповіді на поставлені запитання (містять не менш ніж 75% необхідної інформації) – 30...37 балів.*
- *при доповіді про виконану курсовий проект допущені незначні неточності в обґрунтуванні теоретичних розрахунків або їх зв'язку з графічною частиною роботи, відповіді на поставлені запитання неповні, містять незначні помилки (містять не менш ніж 60% необхідної інформації) – 24...29 балів.*
- *пояснювальна записка або графічний матеріал не представлені до захисту, або під час доповіді про виконану курсовий проект допущені суттєві похибки, або наявні суттєві розбіжності між теоретичними розрахунками та графічною частиною проекту, або відповіді на поставлені запитання містять суттєві похибки чи недостатньо повні (містять менш ніж 60% необхідної інформації) – 0 балів.*

Остаточний рейтинг студента складає сума балів отриманих за виконання всіх завдань, передбачених РСО, та за якість захисту курсовий проект на заліку.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре

84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено старшим викладачем теоретичної електротехніки, Святненком Вадимом Анатолійовичем

Ухвалено кафедрою теоретичної електротехніки ФЕА (протокол № 10 від 24.05.2023р.)

Погоджено Методичною комісією факультету електроенерготехніки та автоматики (протокол № 10 від 22.06.2023р.)

ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ
до курсового проєкту по темі № 1 "Однофазний керований випрямляч"

Однофазний керований випрямляч	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
U_M [В]	220	380	127	110	220	380	220	110	127	220	380	220	127	220	380	220	110	127	220	380
$\Delta U_M / U_M$	$a=0.1 U_M$																			
	$b=-0.15 U_M$																			
f_M [Гц]	50	50	400	400	60	60	50	400	400	50	50	60	400	400	50	50	400	400	400	50
U_d [В]	180	250	300	120	300	350	420	150	200	60	100	190	130	450	600	50	90	140	320	450
$U_{d \min}$ [В]	170	240	290	110	290	340	410	140	190	55	90	180	120	440	590	45	80	130	310	440
$U_{d \max}$ [В]	190	260	310	130	310	360	430	160	210	65	110	200	140	460	610	55	100	150	330	460
R_d [Ом]	15	20	25	10	24	30	30	10	10	5	8	15	12	30	50	5	8	12	15	40
K_{Π} [%]	5																			

ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ
до курсового проєкту по темі № 2 "Трифазний керований випрямляч"

Трифазний керований випрямляч	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$E_{I_{ном}}$ [В]	380	127	220	220	380	115	127	110	115	380	127	220	115	127	110	380	110	127	220	380
$E_{I_{min}}$ [В]	365	115	187	187	370	110	115	100	110	370	105	180	105	115	100	370	95	115	180	360
$E_{I_{max}}$ [В]	395	135	253	253	390	130	136	127	120	390	135	240	125	135	120	390	125	136	240	400
f_M [Гц]	400	60	50	400	50	1000	1000	50	60	400	50	60	1000	50	400	50	1000	400	50	1000
$U_{dном}$ [В]	280	100	350	330	300	90	250	50	60	200	90	100	200	220	80	250	90	320	110	180
U_{dmin} [В]	270	90	340	320	290	80	240	40	50	190	80	90	190	210	70	240	80	310	100	170
U_{dmax} [В]	290	110	360	340	310	100	260	60	70	210	100	110	210	230	90	260	100	330	120	190
I_{dmin} [А]	10	6	8	5	6	6	10	10	5	7	7	6	5	10	8	10	5	6	7	8
I_{dmax} [А]	30	25	20	20	25	20	20	25	20	25	20	20	25	30	25	30	20	25	25	25
$U_{(1)M}$ [В]	≤ 1	≤ 0.5	≤ 1.5	≤ 1.5	≤ 1.5	≤ 0.5	≤ 1	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 1	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 1	≤ 1	≤ 0.5	≤ 1	≤ 0.5	≤ 1.5	≤ 1	≤ 0.5
T_{cmin} [°C]	-20	-30	-20	-30	-40	-40	-20	-30	-40	-20	-20	-30	-20	-40	-30	-20	-20	-30	-30	-40
T_{cmax} [°C]	+20	+30	+30	+30	+30	+50	+20	+20	+40	+40	+30	+30	+20	+40	+30	+30	+20	+30	+20	+30