



# ВИСОКОВОЛЬТНІ ВИПРОБУВАЛЬНІ УСТАНОВКИ КУРСОВИЙ ПРОЄКТ

## Силабус освітнього компонента

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський професійний)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<i>Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси</i>
Статус дисципліни	<i>Обов'язкова (нормативна)</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>Всього 1,5 кредитів ECTS / 45 годин; самостійна робота – 45 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н, доцент, Проценко Олександр Ростиславович, <a href="mailto:apro54@ukr.net">apro54@ukr.net</a></i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://classroom.google.com/c/NTg2NTkzNDc2OTYz?cjc=pwegea2">https://classroom.google.com/c/NTg2NTkzNDc2OTYz?cjc=pwegea2</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

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

**Силабус освітнього компонента** «Високовольтні випробувальні установки» складено відповідно до освітньої програми підготовки магістрів «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси» спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

**Метою навчальної дисципліни** є формування та закріплення у студентів наступних компетентностей: ФК-11. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем; ФК17. Здатність проектувати та розробляти випробні та спеціалізовані високовольтні трансформатори та генератори постійної високої напруги, ємнісні високовольтні генератори імпульсних напруг та імпульсних струмів.; ФК18. Здатність запроваджувати комплексний контроль технічного стану ізоляції різноманітного високовольтного обладнання енергосистеми, включаючи трансформатори, реактори, ізолятори.

**Предметом** вивчення дисципліни: - випробувальні установки для генерування високих напруг постійного струму, змінного струму та імпульсного струму. Методи розрахунків елементів такого обладнання.

**Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна:** ПРН10. Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки  
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.

ПРН23. Обслуговувати та експлуатувати високовольтне випробувальне електро- устаткування, вимірювальне обладнання, а також обробляти результати вимірювань.

## 2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти освітніми компонентами "Техніка високих напруг", «Електрична частина станцій та підстанцій», «Теоретичні основи електротехніки», «Ізоляція електротехнічного обладнання», «Діагностування стану електротехнічного обладнання».

## 3. Зміст навчальної дисципліни

### Розділ 1. Проектування високовольтного випробувального устаткування (курсний проєкт)

**Зміст.** Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни студент повинен засвоїти: основні типи високовольтних випробувальних і електрофізичних установок, методи їх розрахунку та моделювання. Умови та можливості використання тих чи інших типів високовольтних випробувальних і електрофізичних установок у сучасних енергетиці та технологічних процесах. Основні методи діагностики, профілактики та вимірювань, пов'язаних з конкретними типами випробувальних і електрофізичних установок. Основні положення техніки безпеки при роботах, пов'язаних з високовольтними випробувальними установками.

В результаті виконання курсового проєкту студент отримує уміння розраховувати перехідні процеси у різних режимах роботи високовольтних випробувальних і електрофізичних установок; аналізувати причини і ймовірні наслідки перенапруг, які можуть виникати як в високовольтних випробувальних і електрофізичних установках, так і в приєднаних до них випробувальних і технологічних колах; розробляти заходи захисту високовольтної ізоляції та забезпечувати її координацію; забезпечувати технологічність конструкцій високовольтного електрообладнання та його елементів.

*Графік виконання курсової роботи*

Тиждень семестру	Модуль	Назва етапу роботи	Навчальний час	
			Ауд <sup>1</sup> .	СРС
1		Отримання завдання на КП	-	3
2-3	1	Вибір параметрів ГІН, аналіз, ескіз схеми ГІН, вибір типів конденсаторів, ескіз конструкції. Написання вступу та оглядової частини. (10-15 стор.)	-	4
4-5	2	Розрахунок параметрів розрядного контура	-	4
6-7	3	Проектування резисторів розрядного контура ГІН	-	4
		Моделювання розрядного кола ГІН на ПЕВМ	-	4
8-9	4	Вибір схеми зарядного пристрою ГІН. Розрахунок елементів та характеристик зарядного пристрою ГІН	-	4
		Моделювання зарядного кола ГІН на ПЕВМ	-	4
10-12	5	Проектування ГІН.	-	4
13-15	6	Підготовка графічної та текстової частини КП до захисту.	-	10
16		Захист КП		4

## 4. Навчальні матеріали та ресурси

### **Основні інформаційні ресурси:**

1. СОУ-Н ЕЕ 20.302:2007 Норми випробування електрообладнання (нова редакція 2020).
2. Техніка високих напруг. Розрахунок і конструювання електричної ізоляції: Навч. посібник / А.Г.Гурін, В.В.Рудаков. – Х.: Вид-во «Підручник НТУ «ХПІ», 2014. – 192 с.

3. Високовольтні випробувальні установки: Методичні вказівки до курсового проектування для студентів спеціальності 7.090604, 8.090604 "Техніка і електрофізика високих напруг" / Уклад.: Б.М. Кондра, С.А. Соколовський, В.І. Хомініч, К.: НТУУ «КПІ», 2010, 59.

4. Василець С.В., Василець К.С. Техніка високих напруг: навчальний посібник. [Електронне видання]. – НУВГП, 2018. – 187 с.

**Додаткові інформаційні ресурси:**

1.Техніка і електрофізика високих напруг: Навч. посібник / За ред. В.О.Бржезицького та В.М.Михайлова. – Харків: НТУ „ХПІ” – Торнадо, 2005. – 930 с.

2. Adolf J.Schwab. Hochspannungs messtechnik mexxgerate und messverfahren. Springer – Verlag, Heidelberg. 1981.

3. M.Beyer, W.Boeck, K.Moller, W.Zaengel. Hochspannungstechnik. Theoretische und praktische grundlagen. Springer – Verlag, Heidelberg. 1986.

4. Partial discharge measurements. IEC, Doc. 60270, Geneva, 1999.

5. E.Kuffel, W.S Zaengl, J.Kuffel. Hight Voltage Engineering. Newnes. 1995.

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

В курсовому проєкті необхідно виконати розрахунок основних елементів генератора імпульсних напруг та розробити конструкцію генератора. Послідовність проведення розрахунків, їх об'єм, формування графічних матеріалів а також вимоги до змісту та оформлення пояснювальної записки наведені у [4].

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

### 6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи
1.	Самостійне опрацювання літературних джерел з тематики дисципліни
2.	Виконання розрахунків за індивідуальним варіантом завдання
3.	Розробка складального креслення та елементів деталювання
4.	Формування пояснювальної записки курсової роботи

## 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 на лекційних та практичних заняттях.
- обов'язковою умовою допуску до екзамену є
  - відпрацювання, оформлення протоколу та захист лабораторних робіт з дисципліни;
- 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 умови вказівки викладача;
- правила захисту лабораторних робіт: допускається як індивідуальний захист лабораторних робіт, так і колективний (у складі бригади, склад якої визначають на першому лабораторному занятті). В обох випадках оцінюють індивідуальні відповіді кожного студента.
- політика дедлайнів та перескладань:
  - несвоєчасний захист лабораторних робіт передбачають зменшення максимального балу зазначеного у РСО за відповідний контрольний захід до 75 %. Мінімальний бал не змінюється.
  - перескладання захисту лабораторних робіт не передбачено;
- правила призначення заохочувальних та штрафних балів:
  - заохочувальні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали. Заохочувальні бали нараховують за участь у факультетських та університетських олімпіадах, участь у наукових конференціях;
- 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; при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц.мережах 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:** за результатами оцінювання виконання кожного етапу курсової роботи.

**Календарний контроль:** провадиться як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

**Семестровий контроль:** залік (захист курсової роботи).

**Умови допуску до семестрового контролю:** оформлення пояснювальної записки у відповідності до вимог та нормативних документів.

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

- виконання та оформлення шести модулів курсової роботи;
- захист - за якість захисту курсової роботи.

Виконання модулів КП	Захист КП Rk
60	40

### Система рейтингових балів та критерії оцінювання

#### 1. Виконання етапів курсової роботи

Ваговий бал – 60.

Курсова робота складається з шести модулів для яких встановлений певний час виконання. Ваговий бал кожного модуля – 10.

Модуль виконаний вчасно та без помилок	9-10
Модуль виконаний вчасно, але містить незначні помилки	7-8
Модуль виконаний не вчасно але без помилок	5-6
Модуль виконаний не вчасно та з помилками	3-4
Заохочувальні бали.	
При виконання курсового проекту студент використав нестандартні алгоритмічні або конструктивні рішення	2...4

## 2. Захист курсової роботи

Ваговий бал –  $R_k = 40$ .

Складова захисту курсової роботи:

- Ступінь володіння матеріалом	10...15
- Повнота аналізу можливих варіантів	5...10
- Вміння аргументовано захищати свою думку	15...15

### Розрахунок шкали рейтингу студента

Сума вагових балів протягом семестру складає:

$R_c = 60$  балів

Залікова (курсова) складова дорівнює:

$R_k = 40$  балів

Таким чином рейтингова шкала з дисципліни складає:

$R = R_c + R_k = 60 + 40 = 100$  балів.

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)

У разі дистанційного навчання студент несе повну відповідальність за наявність у нього технічних засобів комунікації (інтернет, е-пошта, комп'ютер, веб-камера, відповідне програмне забезпечення тощо), необхідних для вивчення дисципліни.

### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

**Складено** доцент кафедри теоретичної електротехніки, к.т.н, доцент, Проценко Олександр Ростиславович

**Ухвалено** кафедрою теоретичної електротехніки ФЕА (протокол №\_10\_ від 24.05.2023р.

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