



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

# Силові кабельні системи для електроенергетики

### Шифр та назва спеціальності

141 – Електроенергетика, Електротехніка та Електромеханіка

### Інститут

ІНІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

### Освітня програма

Електроенергетика

### Кафедра

Електроізоляційна та кабельна техніка (133)

### Рівень освіти

Бакалавр

### Тип дисципліни

Дисципліна вільного вибору

### Семестр

6

### Мова викладання

Українська,

## Викладачі, розробники



### Кессаєв Олександр Геннадійович

[Kiessaiev.Oleksandr@khpi.edu.ua](mailto:Kiessaiev.Oleksandr@khpi.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри “Електроізоляційна та кабельна техніка”

Автор понад 20 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: “ Волоконно-оптичні кабельні системи ”, “Розрахунок та конструювання оптичних кабелів”, “Монтаж, експлуатація та діагностика кабельних систем”, “Electrotechnical Materials”

Детальніше про викладача на сайті кафедри

## Загальна інформація

### Анотація

Курс "Силові кабельні системи для електроенергетики" спрямований на знайомство з кабельною технікою та складовими систем виробництва, передачі та розподілу електричної енергії, а саме сучасними силовими кабелями, високовольними вводами, ізоляторами, трансформаторами, електричними машинами тощо.

### Мета та цілі дисципліни

формування системного підходу і сучасних уявлень про силові кабельні системи в електроенергетиці, їх складові частини, системи діагностики, силові електричні машини для генерації та розподілу електричної енергії.

### Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – диференційний залік.

### Компетентності

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  
K03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.  
K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.  
K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.  
K23 Здатність розробляти прості конструкції електроенергетичних і електротехнічних об'єктів та оцінити механічну міцність розроблених конструкцій.  
K27. Отримання та використання професійних знань та розумінь, пов'язаних з процесами створення і використання безпечних та ефективних електроізоляційних, кабельних та оптоволоконних систем

## **Результати навчання**

ПР01 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.  
ПР10 Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.  
ПР15 Розуміти та демонструвати добру професійну, соціальну та емоційну поведінку, дотримуватись здорового способу життя.  
ПР18 Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.  
ПР20. Вирішувати професійні задачі з проектування, монтажу та експлуатації електроенергетичних, електротехнічних, електромеханічних комплексів та систем.  
ПР26. Знати і розуміти процеси створення і використання безпечних та ефективних електроізоляційних, кабельних та оптоволоконних систем

## **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 90 год. (3 кредити ECTS): лекції – 36 год., практичні роботи – 12 год., самостійна робота – 42 год.

## **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Основи метрології та електричних вимірювань", "Фізика діелектриків", "Теорія електромагнітних полів в електроізоляційній, кабельній та оптоволоконній техніці."

## **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій та підставі сучасних платформ. На практичних та лабораторних заняттях використовується проектний підхід до навчання, ігрові методи, peer-to-peer, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій та розрахункових інструментів при проведенні занять

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Теми лекційних занять**

Тема 1. Напрямки перспективного розвитку кабельної техніки. Основні тенденції розвитку електроенергетики і способів передачі електроенергії  
Тема 2. Класифікація силових кабелів. Струмопровідні жили силових кабелів і проводів.  
Тема 3. Кабелі з в'язким просоченням, їх конструкція, маркування й основні технічні дані. Маслонаповнені кабелі високого і низького тиску.  
Тема 4. Газонаповнені кабелі. Кабелі з пластмасовою ізоляцією. Кабелі з гумовою ізоляцією. Надпровідникові силові кабелі.  
Тема 5. Устаткування кабельних ліній. Кабельні спорудження.  
Тема 6. Електричне поле в кабелі. Загальне рівняння електричного поля в кабелі. Ємність кабелю.

Тема 7. Електричне поле в одножильному кабелі з круглою жилою та однорідною ізоляцією. Електричне поле трьохжильних кабелів. Електричне поле кабелю з неоднорідною ізоляцією.  
Тема 8. Магнітне поле в кабелі. Загальне рівняння магнітного поля. Індуктивність кабелю. Активний опір струмопровідних жил.  
Тема 9. Теплові процеси в кабелі. Тепловий опір кабелю. Нагрівання й охолодження кабелю.  
Тема 10. Силові обладнання електростанцій. Генератори та турбогенератори.  
Тема 11. Силові обладнання підстанцій. Трансформатори.  
Тема 12. Компенсація реактивної потужності.  
Тема 13. Загальні вимоги до проектування і спорудження кабельних ліній. Способи прокладки й умови, що визначають їхній вибір.  
Тема 14. Організація експлуатації кабельних ліній.  
Тема 15. Основні елементи повітряних ліній електропередачі. Призначення і класифікація опор повітряних ліній.  
Тема 16. Загальні вимоги до проектування і спорудження повітряних ліній електропередачі. Монтажні роботи при спорудженні повітряних ліній.  
Тема 17. Методи визначення виду і місця ушкодження в кабельних і повітряних лініях

### **Теми практичних занять**

Тема 1. Фактори, що впливають на пропускну здатність кабельних та повітряних ліній. Шляхи збільшення пропускну здатності кабельних та повітряних ліній.  
Тема 2. Ізоляція кабелів і проводів. Електричні і магнітні екрани в кабелях. Оболонки кабелів. Захисні покриття кабелів. Броня кабелів.  
Тема 3. Муфти; їхня класифікація. Арматура кабельних ліній 1 – 35 кВ.  
Тема 4. Процеси в ізоляції під впливом електричного поля. Пробій ізоляції. Імпульсна міцність ізоляції.  
Тема 5. Корозія кабелів і проводів. Захист від корозії.  
Тема 6. Методи визначення виду і місця ушкодження в кабельних і повітряних лініях.

### **Теми лабораторних робіт**

Даним курсом лабораторні роботи не заплановані.

### **Самостійна робота**

Курс передбачає написання студентом індивідуального завдання на одну з тем: "Силові обладнання електричної станції", "Високовольтні вводи", "Діагностичне обладнання кабельних систем"

## **Література та навчальні матеріали**

Основна література:

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. Приймальні та експлуатаційні випробування електроустаткування: Навч. посібник / Уклад.: В.Б.Абрамов, В.О.Бржезицький, О.Р.Проценко, під ред. Бржезицького В.О. – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 235 с.
3. Лабзун М. П. Методи та засоби діагностування опорно-стрижневих ізоляторів: монографія / М. П. Лабзун, О. Є. Рубаненко, В. М. Кутін – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 323 с.
4. Гуменюк О. І. Технологія ремонту і експлуатація високовольтних уводів та їх конструктивні особливості: Довідково методичний посібник / Гуменюк О. І., Рубаненко О. Є., Остапчук О. М., Таловера В. Л., Шаповалов Ю. О. – К.: ДП «Науково-технічний учбово-консультаційний центр», 2012. – 552 с.
5. Рубаненко О. Є. Вдосконалення методів і засобів діагностування високовольтних вимикачів: монографія / О. Є. Рубаненко. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 188 с.

Додаткова література:

1. Гобрей Р. М. Технічне діагностування, випробування та вимірювання електрообладнання в умовах монтажу, налагоджування і в експлуатації. Частина 1./ Р. М. Гобрей, О. Є. Рубаненко та ін. – К.: «ДП НТУКЦ», 2008. – 524 с.
2. Гобрей Р. М. Технічне діагностування, випробування та вимірювання електрообладнання в умовах монтажу, налагоджування і в 130 експлуатації. Частина 2./ Р. М. Гобрей, Г. В. Шинкаренко та ін. – К.: «ДП НТУКЦ», 2011. – 1008 с
3. Калетнік Г. М. Основи інженерних методів розрахунків на міцність і жорсткість/ Г. М. Калетнік, М. Г. Чаусов, В. М. Швайко. – Київ: «Хайт-Тек Прес», 2013. – 528 с

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді залік (40%), та поточного оцінювання (60%).  
Залік: 2 запитання з теорії + розв'язання задачі.  
Поточне оцінювання: індивідуальне завдання та практичні роботи (по 30%)..

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри  
Олександр КЕССАЄВ

Дата погодження, підпис

Гарант ОП  
Галина ОМЕЛЯНЕНКО