

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О.М. БЕКЕТОВА**

Кафедра Електропостачання міст

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету ЕОМ

(за належністю напрямку / спеціальності)



(Поліщук В.М.)

(ПІБ)

2014 року

М.П.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПП-1 Техніка високих напруг

галузь знань 0507 «Електротехніка та електромеханіка»

спеціальність 8.05070103, 7.05070103 «Електротехнічні системи електроспоживання»

факультет Електропостачання і освітлення міст

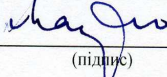
2014 – 2015 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

Робоча програма з дисципліни «Техніка високих напруг» для студентів
(повна назва навчальної дисципліни)
 за спеціальністю 8.05070103, 7.05070103 «Електротехнічні системи
 електроспоживання».

Розробники: д.ф.-м. н., професор кафедри електропостачання міст Рой В.Ф. 

Робочу програму схвалено **на засіданні випускової** кафедри електропостачання міст

Протокол від “ 29 ” серпня _____ 2014 року № 1

Завідувач випускової кафедри  (Маляренко В.А. _____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програма відповідає формі Програми навчальної дисципліни, що затверджена
 Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. № 46-01.

Методист НМВ  (Сорикови́н) “ 11 ” 11 _____ 2014 р.
(підпис) (ПІБ)

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 201 _ рік

© Рой В.Ф. _____, 201 _ рік
(ПІБ розробників)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників ↓↓↓	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів <u>3,5</u>	Нормативна (залишити потрібне)	Рік (роки) підготовки	
		4-й	5-й
		Семестр(и)	
		1-й	2-й
Загальна кількість годин – 126	Галузь знань <u>0507 «Електротехніка та електромеханіка»</u> (шифр і назва) Напрямок підготовки (шифр і назва)	Лекції*:	
Модулів – 1		36 год.	16 год.
Змістових модулів (ЗМ) – 2		Практичні, семінарські*:	
		36 год.	16 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5	Спеціальність: <u>8.05070103, 7.05070103 «Електротехнічні системи електроспоживання»</u> (фахове спрямування (для ОКР «бакалавр») або спеціалізація (для ОКР «спеціаліст») або магістерські програми (для ОКР «магістр»))	Лабораторні*:	
		-	-
		Самостійна робота*:	
		90 год.	130 год.
Індивідуальне (науково-дослідне) завдання (ІЗ): <u>контрольна робота (ЗН)</u> (КП, Кур, РГР, РГЗ тощо)	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>магістр, спеціаліст</u>	Індивідуальні завдання:	
		-	18 год.
		Вид контролю: (залишити потрібне; вказати номери семестрів)	
		екзамен	екзамен

Примітка:

* вказуються години відведені по дисципліні в цілому на дану навчальну роботу.

Питома вага кількості аудиторних годин в загальному обсязі дисципліни становить:

- для денної форми навчання – 44%;
- для заочної форми навчання – 20%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

(за текстом однойменного «Розділу 1» з Програми навчальної дисципліни)

Метою викладання навчальної дисципліни «Техніка високих напруг» є формування знань відносно електрофізичних явищ в високовольтному електроенергетичному обладнанні при дії високих напруг та струмів, та вмінь застосовувати захисні апарати для забезпечення бесперебійного електропостачання споживачам.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Техніка високих напруг» є:

- опанування методами проти дії негативним факторам зовнішнього середовища;
- вивчення принципу дії захисних апаратів від комутаційних перенапруг;
- засвоєння основних методів координації та профілактичного контролю ізоляційних конструкцій енергетичного електрообладнання;
- засвоєння основних досягнень вітчизняної науки і техніки в галузі електроенергетики.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні знати:

- основні положення теорії електрофізичних процесів в діелектриках при дії високих напруг;
- способи обмеження комутаційних та грозових перенапруг;
- інформаційні технології моделювання систем захисту електрообладнання від дії зовнішніх факторів;
- основні методи контролю та випробування високовольтного обладнання.

Вміти:

- обґрунтовано складати схеми електричних мереж з розподіленими параметрами високої та надвисокої напруги;
- застосовувати захисні апарати від дії грозових перенапруг;
- розрахувати зони захисту електрообладнання підстанцій;
- розраховувати параметри захисного підходу до високовольтного підстанційного обладнання.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 126 годин/3.5 кредити ECTS.

Мати компетентності: приймати участь у розробці та впровадженні сучасних методів, засобів й технологій підвищення надійності функціонування високовольтних електричних мереж; підвищувати фаховий рівень за рахунок опанування новітніх методів профілактичного контролю обладнання електричних мереж; аналізувати результати експериментальних досліджень на стійкість елементів електричних мереж до перенапружень та надавати

практичні рекомендаціями щодо їх підвищення; прогнозувати остаточний строк служби електрообладнання на визначений період часу.

3. Програма навчальної дисципліни

(за текстом «Розділу 2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни» з Програми навчальної дисципліни)

1. Змістовий модуль 1. Електрофізичні явища в високовольтній ізоляції. (повна назва)

Тема 1. Предмет і завдання курсу. Основні поняття та визначення ТВН. Види, характер та джерело перенапруг.
(назва теми)

Тема 2. Електрофізичні процеси в газової ізоляції. Збудження, іонізація та рекомбінація атомів і молекул. Електронегативні та електропозитивні гази. Теорія лавинного розряду Таунсенда.
(основні навчальні елементи)

Тема 3. Умови самостійного розряду. Коронний та стримерний розряди в однорідному та неоднорідному електричному полі.

Тема 4. Розряди в довгих повітряних проміжках. Термін розряду та вольт-секундна характеристика повітряних проміжків.

Тема 5. Види, властивості та сфера застосування рідкої ізоляції. Масло-бар'єрна ізоляція.

Тема 6. Розряди вздовж поверхні твердої ізоляції в слабо- та різко неоднорідному полі. Механізм виникнення ковзного розряду.

Тема 7. Довготривала електрична міцність внутрішньої ізоляції. Види та механізми старіння ізоляції. Методи запобігання старінню ізоляції.

Тема 8. Види поляризації діелектриків. Абсорбційні явища в ізоляції. Контроль якості ізоляції по коефіцієнту абсорбції. Ємкісно-частотні характеристики ізоляції.

Змістовий модуль 2. Захист електроенергетичного обладнання від перенапруг.

Тема 9. Види, конструкції та класифікація ізоляторів. Робота ізоляторів при різних атмосферних умовах.

Тема 10. Параметри грозових перенапружень та способи захисту електрообладнання. Стрижневі, тросові та активні блискавковідводи.

Тема 11. Апарати захисту від перенапруг. Типи, класифікація та принцип дії. Нелінійні обмежувачі перенапруг (ОПН).

Тема 12. Хвильові процеси в ЛЕП. Розповсюдження хвиль в лініях. Хвильовий опір. Коефіцієнти відбиття та преломлення хвиль в лінії.

Тема 13. Характеристика та основні види внутрішніх перенапруг. Розрахункові кратності. Ферорезонансні явища в електричних мережах.

Тема 14. Комутаційні перенапруження в електричних мережах. Вплив затування та моменту ввімкнення мережі. Статистичні характеристики ударних коефіцієнтів.

Тема 15. Основні принципи побудови систем захисту від комутаційних перенапруг. Обмеження перенапруг за допомогою розрядників та резисторних вимикачів дискретної дії.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістові модулі та теми	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	лаб	пр/сем	срс		лек	лаб	пр/сем	срс
Модуль 1. Надійність електричних мереж										
Змістовий модуль 1. Електрофізичні явища в високовольтній ізоляції										
Тема 1.	16	2	6	4	4	10	2	-	-	8
Тема 2.	20	4	8	4	4	6	2	-	-	4
Тема 3.	20	2	8	4	4	6	2	-	-	4
Тема 4.	18	2	8	4	4	6	2	-	-	4
Разом за ЗМ 1	74	12	30	16	16	28	8	-	-	20
Змістовий модуль 2. Захист електрообладнання від перенапруг										
Тема 5.	19	2	8	3	6	10	2	-	-	8
Тема 6.	12	2	4	2	4	10	2	-	-	8
Тема 7.	16	2	6	4	4	8	2	-	-	6
Тема 8.	17	2	5	4	6	8	2	-	-	6
Разом за ЗМ 2	64	8	23	13	20	36	8	-	-	28
Індивідуальне завдання - контрольна робота "Розрахунок грозозахисту підстанцій" (у тому числі)										
Ін. завдання(ІЗ) Контрольна робота	-	-	-	-	-	7	-	-	-	7
Усього годин	138	20	53	29	36	71	16	-		55

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Розрахунок системи грозозахисту підстанції.	4	2
2	Розрахунок грозозахисного заземлення підстанції.	4	2
3	Розрахунок захищеного підходу до підстанції.	4	4
4	Розрахунок грозозахисту електричних мереж.	2	4
5	Методи координації ізоляції.	1	2
6	Способи регулювання електричних полів.	2	2
7	Методи профілактичного контролю та випробування ізоляції.	4	2
8	Вплив способу заземлення нейтралі на величину комутаційних перенапружень.	4	2
Разом		25	20

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Модуль 1			
1	Статистична обробка результатів випробувань ізоляційних конструкцій на електричну міцність.	28	18
2	Підготовка до практичних робіт та контрольних заходів.	22	10
3	Виконання контрольної роботи.	-	2
Усього М1		74	30
Модуль 2			
6	Виконання контрольної роботи.	-	4
7	Підготовка до практичних робіт та контрольних заходів.	44	18
8	Вивчення додаткової теми “Організація випробувань ізоляційних конструкцій” за літературними джерелами.	20	18
Усього М2		64	40
Разом		138	70

7. Індивідуальні завдання (ІЗ)

(стисла характеристика індивідуальних завдань передбачених за дисципліною (тематика, зміст, обсяг тощо), або вказати «не передбачено»)

Контрольна робота (для заочної форми навчання – 7 год.)

Контрольна робота складається з відповіді на два теоретичні питання та розв’язання задачі та має 60 варіантів вихідних даних.

8. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні, репродуктивні (пояснювально-ілюстративні). Розв'язання задач, конспектування лекцій, самостійна робота.

9. Методи контролю

Поточний контроль по темах (індивідуальне усне опитування). Письмовий контроль з зазначенням кількості балів, які можна отримати за кожний модуль. В цілому, передбачають 100-бальну систему оцінювання.

Методи контролю знань студентів заочної форми: – усне опитування, захист контрольної роботи.

Письмовий екзамен за білетами.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Для екзамену (денна форма навчання)

Поточна атестація та самостійна робота								Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
ЗМ 1				ЗМ 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
8	8	12	12	10	4	8	8	30%	100%
40				30					
70									

Для екзамену (заочна форма навчання)

Поточна атестація та самостійна робота								Підсумковий контроль (екзамен)	Сума	
ЗМ 1				ЗМ 2						Контрольна робота
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			
6	6	8	8	8	6	6	6	16	30%	100%
28				26				16		
70										

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диф. заліку	для заліку	
90-100	відмінно	зараховано	A
82-89	добре		B
74-81			C
64-73	задовільно		D
60-63			E

35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	F _x
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

11. Методичне забезпечення

(навчально-методичні матеріали за дисципліною видані Університетом, зокрема конспекти лекцій, методичні вказівки (рекомендації) тощо)

1. Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни з курсу “Техніка високих напруг” (для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форми навчання спец. 7.05070103, спец. 8.05070103 “Електротехнічні системи електроспоживання”) / Укл. Рой В.Ф. – Харків: ХНАМГ, 2013– 15 с.

2. Робоча програма та методичні вказівки до розрахунково-графічної роботи з дисципліни “Техніка високих напруг” (для студентів 5 курсу спец. 7.05070103 “Електротехнічні системи електроспоживання”) / Укл. Рой В.Ф. – Харків: ХНАМГ, 2013 – 40 с.

3. Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу “Техніка високих напруг” для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.090.603 “Електротехнічні системи електроспоживання ”/ Авт.: Рой В.Ф. - Харків: ХНАМГ, 2007, 64 с.

4. Конспект лекцій з курсу «Техніка високих напруг» для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форми навчання по спеціальності 6.090.603 “Електротехнічні системи електроспоживання”/Авт. Рой В.Ф.-Харків:ХНАМГ, 2009,171 с.

5. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по курсу «Техніка високих напруг» для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форми навчання по спеціальності 6.090.603 “Електротехнічні системи електроспоживання”/Авт. Рой В.Ф.-Харків:ХНАМГ, 2009, 67 с.

5. Конспект лекцій з дисципліни “Техніка високих напруг” (для студентів 4 курсу спец. 7.05070103 “Електротехнічні системи електроспоживання”) / Укл. Рой В.Ф. – Харків: ХНАМГ, 2009 – 171 с.

12. Рекомендована література

Базова

(за текстом «Розділу 3 **Рекомендована література**» з Програми навчальної дисципліни)

1. Долгинов А.И. Техника высоких напряжений. М.: Энергия.- 1988.- 464 с.
2. Техника высоких напряжений (под ред. Кубинского Г.С.). СПб. Энергомашиздат.- 2003.- 256 с.
3. Базуткин В.В.Ларионов Ю.С. Техника высоких напряжений. М.:Энергоатомиздат, 1996.-462 с.
4. Степанчук М.Е. Техника высоких напряжений.-К.:Высшая школа, 1985.-540 с.

5. Иерусалимов М.Е., Орлов Н.Н. Техника высоких напряжений. - М.: Энергия, 1982. - 465 с.
6. Техника высоких напряжений (теоретические и практические основы применения) Пер. с нем. Под ред. Ларионова Ю.С. - М.: Энергия, 1978. - 456 с.
7. Защита сетей 6-35 кВ от перенапряжений (под ред. Халилова Ф.Х.). - СПб. - 2002. - 260 с.

Допоміжна

(підручники, навчальні посібники, курси лекцій, довідники та інші корисні студенту видання)

8. Пинталь Ю.С., Сергеев Ю.Г. Разряды в воздухе вдоль загрязненной и увлажненной поверхности. Учебное пособие. М.; МЭИ, 2002, 345 с.
9. Халилов Ф.Х., Евдокунин Г.А. Защита сетей 6 -35 кВ от перенапряжений. Учебное пособие. С-Пб; Энергоатомиздат, 2002, 278 с.
10. Норми випробовування електрообладнання. Галузевий керівний документ. ГКД 34.20.302 -2002.; К.; 2002, 260 с.

13. Інформаційні ресурси

(фахово орієнтовані інтернет-сайти та електронні бібліотеки, електронні версії літератури рекомендованої вище у «Розділі 14» тощо)

1. Цифровий репозиторій ХНАМГ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua>

Аркуш актуалізації

Робоча програма навчальної дисципліни Техніка високих напруг

(назва)

за спеціальністю 8.05070103, 7.05070103 «Електротехнічні системи електроспоживання»

на 201.../201... навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри _____
(на якій розроблена робоча програма)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Зав. випускової кафедри _____
(за належністю напрямку / спеціальності)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Декан факультету _____
(за належністю напрямку / спеціальності)

М.П.

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

на 201.../201... навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри _____
(на якій розроблена робоча програма)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Зав. випускової кафедри _____
(за належністю напрямку / спеціальності)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Декан факультету _____
(за належністю напрямку / спеціальності)

М.П.

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

на 201.../201... навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри _____
(на якій розроблена робоча програма)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Зав. випускової кафедри _____
(за належністю напрямку / спеціальності)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Декан факультету _____
(за належністю напрямку / спеціальності)

М.П.

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року