

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Ю.В. Владимиров, В.М. Ковальов, Д.В. Рум'янцев

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

З КУРСУ „РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ ТА АВТОМАТИКА”

(для студентів 4 курсу денної та 4, 5 курсів заочної форм навчання напряму
6.050701 – „Електротехніка та електротехнології” (0906 „Електротехніка”)
зі спеціальності „Електротехнічні системи електроспоживання”)

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни з курсу „Релейний захист та автоматика” (для студентів 4 курсу денної та 4, 5 курсів заочної форм навчання напряму 6.050701 – „Електротехніка та електротехнології” (0906 – „Електротехніка”) спеціальності – „Електротехнічні системи електроспоживання”) / Укл. Владимиров Ю.В., Ковальов В.М., Рум’янцев Д.В. - Харків: ХНАМГ, 2009. – 28 с.

Укладач: доц., к.т.н. Ю.В. Владимиров,
доц., к.т.н. В.М. Ковальов,
ас. Д.В. Рум’янцев.

Рецензенти: доц., к.т.н. Абраменко І.Г.

Рекомендовано кафедрою ”Електропостачання міст”,
протокол № 4 від „10” 12 2009 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни	5
1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни	5
1.1.2 Предмет вивчення у дисципліні	5
1.1.3 Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни	5
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги	8
1.4. Рекомендована основна навчальна література	9
1.5 Анотація програми навчальної дисципліни	9
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	10
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента (денне навчання)	10
2.2. Зміст дисципліни та форми навчальної роботи студента (денне навчання)	10
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями (денне навчання)	13
2.4. Лекційний курс (денне навчання)	14
2.5. Практичні (семінарські) заняття (денне навчання)	15
2.6. Лабораторні роботи (денне навчання)	16
2.7. Індивідуальні завдання (денне навчання)	16
2.8. Самостійна навчальна робота студента (денне навчання)	17
2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту (денне навчання)	17
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення (денне навчання)	17
2.10.1. Рекомендована основна навчальна література	17
2.10.2. Додаткові джерела	17
2.10.3. Методичне забезпечення	17
2.11. Розподіл обсягу навчальної роботи студента (заочне навчання)	19
2.12. Зміст дисципліни (заочне навчання)	19
2.13. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента (заочне навчання)	22
2.14. Практичні (семінарські) заняття (заочне навчання)	24
2.15. Лабораторні роботи (заочне навчання)	24
2.16. Індивідуальні завдання (заочне навчання)	24
2.17. Самостійна навчальна робота студента (заочне навчання)	25
2.18. Засоби контролю та структура залікового кредиту (заочне навчання)	26
2.19. Інформаційно-методичне забезпечення (заочне навчання)	27
2.19.1 Рекомендована основна навчальна література	27
2.19.2 Додаткові джерела	27
2.19.3 Методичне забезпечення	27

ВСТУП

Запропоновані програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни з курсу “Релейний захист та автоматика” призначені для студентів 4 курсу денної та 4, 5 курсів заочної форм навчання за напрямом підготовки 050701 “Електротехніка та електротехнології” (0906 “Електротехніка”) зі спеціальності 6.090603 – “Електротехнічні системи електроспоживання”.

У програмі надано структура курсу, детальний перелік тем, розподіл часу за темами, систему оцінювання знань.

Докладний список літератури, наведений у програмі, дозволить студентам поглиблювати і розширювати здобуті знання, плідно використовувати час, призначений для самостійної роботи.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

Статус дисципліни: нормативна.

Загальна кількість: 4 кредити ECTS / 144 години.

Освітньо-кваліфікаційний рівень підготовки: бакалавр.

Програма складена на основі:

СВО ХНАМГ ОКХ підготовки бакалавра спеціальності 6.090603 Електротехнічні системи електроспоживання, 2007 р.

СВО ХНАМГ ОПП підготовки бакалавра спеціальності 6.090603 Електротехнічні системи електроспоживання, 2007 р.

СВО ХНАМГ навчальний план підготовки бакалавра спеціальності 6.090603 Електротехнічні системи електроспоживання, 2007 р.

Програму ухвалено:

Кафедрою електропостачання міст. (протокол №11 від 2 липня 2008 р.)

Вченою радою факультету електропостачання та освітлення міст. (протокол №1 від 03 вересня 2008 р.)

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни:

Мета та завдання вивчення дисципліни – отримати загальні теоретичні знання і практичні навички для проектування і експлуатації систем релейного захисту і автоматики.

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні

Релейні захисти в системах електропостачання, їх призначення та область застосування, принципи дії та принципи побудови електричних схем.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Вища математика	Електропостачання міст і промислових підприємств
Теоретичні основи електротехніки	Надійність електричних мереж
Електричні апарати	Монтаж та експлуатація електрообладнання
Електричні системи і мережі	Комп'ютерно-інформаційні технології в енергетиці

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Модуль 1. Загальні питання релейного захисту. Захист ліній (1,5/54)

Змістовий модуль (ЗМ) 1.1.– Загальні питання релейного захисту

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

1. Основні співвідношення електричних величин при коротких замиканнях в електричних мережах;
2. Основні відомості про реле. Класифікація реле. Струмові реле;
3. Навантаження первинних вимірювальних трансформаторів струму. Оперативний струм захисту;

Змістовий модуль (ЗМ) 1.2. – Види релейного захисту. Захист ліній

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

1. Струмові захисти. Види струмових захистів. Максимально-струмовий захист;
2. Схеми з'єднання трансформаторів струму і реле;
3. Струмовий захист нульової послідовності;
4. Струмові відсічки. Миттєві струмові відсічки. Відсічки з витримкою часу;
5. Струмовий направлений захист. Реле направлення потужності. Схема включення реле направлення потужності;
6. Направлений струмовий захист нульової послідовності;
7. Направлена струмова відсічка. Направлена струмова відсічка нульової послідовності;
8. Дистанційний захист. Призначення. Принцип дії. Вибір зон спрацьовування. Основні органи дистанційного захисту;
9. Характеристика реле опору. Індукційні і напівпровідникові реле опору;
10. Включення реле опору. Пускові органи дистанційного захисту;
11. Диференційний захист. Види диференційного захисту. Принцип дії. Схеми з циркуляцією струму і зрівноваженими напругами. Захист одиночних ліній;
12. Поперечний диференційний захист. Захист паралельних ліній. „Мертві зони”. Каскадна дія захистів;
13. Високочастотний захист. Направлений захист. Диференційно-фазний захист. Організація високочастотного каналу зв'язку.

Змістовий модуль 1.3. – РГР „Розрахунок окремих захистів високовольтних електричних ліній”

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

1. Розрахунок максимально-струмовий захист.
2. Розрахунок струмова відсічка.
3. Розрахунок дистанційного захисту.
4. Розрахунок диференційного захисту.

Модуль 2. Релейний захист елементів електричних мереж та системна автоматика (2/72)

Змістовий модуль 2.1. – Захист синхронних генераторів

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

1. Захист синхронних генераторів. Повздовжній диф. захист. Захист від замикань між витками однієї фази;
2. Захист від замикань обмотки статора генератора на корпус (землю). Захист генератора від понадструмів при зовнішніх к.з. і перевантаженнях;
3. Захист ротора генератора. Захист кола збудження від замикання на землю. Захист ротора від перевантаження;

Змістовий модуль 2.2. – Захист силових трансформаторів. Захист шин, електродвигунів та резервування діяльності релейного захисту та вимикачів

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

1. Захист силових трансформаторів. Диференційний захист трансформаторів з реле типу РНТ-566 і ДЗТ-11. Особливості диф. захисту трансформаторів;
2. Розрахунок диференційного захисту трансформаторів;
3. Газовий захист силових трансформаторів;
4. Захист шин електричних станцій і підстанцій. Види захисту. Диф. захист шин. Неповний захист шин;
5. Релейний захист електродвигунів напругою до 1кВ;
6. Резервування відмов в діях релейного захисту та вимикачів;
7. Автоматичне ввімкнення резервного живлення (АВР). Призначення. Область застосування. Вимоги до пристроїв АВР. Типові схеми резервування;
8. Автоматичне повторне ввімкнення (АПВ). Призначення. Область застосування. Основні вимоги до пристроїв АПВ. Запуск АПВ. Класифікація пристроїв АПВ. Час дії АПВ.
9. Автоматичне частотне розвантаження (АЧР). Призначення. „Регулюючий ефект навантаження”. Функціонування АЧР. Категорії АЧР. АЧР-I, АЧР-II, додаткова.

Змістовий модуль 2.3. – Курсова робота “Розрахунок окремих захистів елементів електричної мережі”

Обов’язкові укрупнені навчальні елементи:

1. Вибір місця розташування розрахункових точок та розрахунок струму к.з.;
2. Визначення струму номінального і максимального навантажувального режимів;
3. Визначення струму спрацювання розрахункового захисту;
4. Перевірка чутливості розрахункового захисту при його роботі в якості основного та резервного;
5. Рекомендації щодо застосування іншого, більш чутливого, якщо чутливість захисту не задовольняє вимоги ПУЕ;
6. Принципова (сполучена та розвернута) схема розрахункового захисту.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння та знання за рівнями сформованості	Сфера діяльності	Функції діяльності
Репродуктивний: – знати типи релейних захистів та автоматики, їх призначення, область застосування, загальний принцип дії та типи електричних апаратів для їх побудови.	Виробнича	Технічна та організаційна
Алгоритмічний: – вміти перевіряти працездатність електричних апаратів та релейних захистів.	Виробнича	Виконавча та управлінська
Евристичний: – Проектувати релейні захисти та складати електричні схеми.	Виробнича	Проектувальна та управлінська

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учеб. для вузов по спец. «Электроснабжение». - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1991.- 496 с.: ил.
2. Релейний захист і автоматика в системах електропостачання./ П.П. Говоров, Г.А. Сендерович, В.Ф. Соколов та ін. Навч. посібник.– К.: ІЗМН, 1996.–288 с.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни – отримати загальні теоретичні знання і практичні навички для проектування і експлуатації систем релейного захисту і автоматики. Предмет дисципліни - релейні захисти в системах електропостачання, їх призначення та область застосування, принципи дії та принципи побудови електричних схем.

Цель изучения дисциплины – получить общие теоретические знания и практические навыки для проектирования и эксплуатации систем релейной защиты и автоматики. Предмет дисциплины – релейные защиты в системах электроснабжения, их назначение и область применения, принципы действия и принципы построения электрических схем.

Purpose for studying subject – receiving common theoretical knowledge and practical experience for projecting and exploitation system of relay protection and automatic. Subject studying - relay protection and automatic, principals of action and construction electrical scams.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (денне навчання)

(за робочими навчальними планами денної форми навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/годин	Семестр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб.	КП/КР	РГР		
6.090603	4/144	7,8	66	39		27	78		36	18	8	7

2.2. Зміст дисципліни (денне навчання)

(обов'язкова складова за СВО ХНАМГ ПНД РЗА та додаткова частина)

Модуль 1. Загальні питання релейного захисту. Захист ліній (1,5/54)

(назва модулю)

(кількість кредитів/годин)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. – Загальні питання релейного захисту

(0,5/18)

(назва змістового модулю)

(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

1. Основні співвідношення електричних величин при коротких замиканнях в електричних мережах;
2. Основні відомості про реле. Класифікація реле. Струмові реле;
3. Навантаження первинних вимірювальних трансформаторів струму. Оперативний струм захисту;

ЗМ 1.2. – Види релейного захисту. Захист ліній

(0,5/18)

(назва змістового модулю)

(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

1. Струмові захисти. Види струмових захистів. Максимально-струмовий захист;
2. Схеми з'єднання трансформаторів струму і реле;
3. Струмовий захист нульової послідовності;

4. Струмові відсічки. Миттєві струмові відсічки. Відсічки з витримкою часу;
5. Струмовий направлений захист. Реле направлення потужності. Схема включення реле направлення потужності;
6. Направлений струмовий захист нульової послідовності;
7. Направлена струмова відсічка. Направлена струмова відсічка нульової послідовності;
8. Дистанційний захист. Призначення. Принцип дії. Вибір зон спрацьовування. Основні органи дистанційного захисту;
9. Характеристика реле опору. Індукційні і напівпровідникові реле опору;
10. Включення реле опору. Пускові органи дистанційного захисту;
11. Диференційний захист. Види диференційного захисту. Принцип дії. Схеми з циркуляцією струму і зрівноваженими напругами. Захист одиночних ліній;
12. Поперечний диференційний захист. Захист паралельних ліній. „Мертві зони”. Каскадна дія захистів;
13. Високочастотний захист. Направлений захист. Диференційно-фазний захист. Організація високочастотного каналу зв'язку.

ЗМ 1.3. – РГР „Розрахунок окремих захистів високовольтних електричних ліній”

(0,5/18)

(назва змістового модулю)

(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

1. Розрахунок максимально-струмовий захист.
2. Розрахунок струмова відсічка.
3. Розрахунок дистанційного захисту.
4. Розрахунок диференційного захисту.

Модуль 2. Релейний захист елементів електричних мереж та системна автоматика

(2/72)

(назва модулю)

(кількість кредитів/годин)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 2.1. – Захист синхронних генераторів

(1/36)

(назва змістового модулю)

(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

1. Захист синхронних генераторів. Повздовжній диф. захист. Захист від замикань між витками однієї фази;
2. Захист від замикань обмотки статора генератора на корпус (землю). Захист генератора від понадструмів при зовнішніх к.з. і перевантаженнях;
3. Захист ротора генератора. Захист кола збудження від замикання на землю. Захист ротора від перевантаження;

ЗМ 2.2. – Захист силових трансформаторів. Захист шин, електродвигунів та резервування діяльності релейного захисту та вимикачів (0,5/18)

(назва змістового модулю)

(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

1. Захист силових трансформаторів. Диференційний захист трансформаторів з реле типу РНТ-566 і ДЗТ-11. Особливості диф. захисту трансформаторів;
2. Розрахунок диференційного захисту трансформаторів;
3. Газовий захист силових трансформаторів;
4. Захист шин електричних станцій і підстанцій. Види захисту. Диф. захист шин. Неповний захист шин;
5. Релейний захист електродвигунів напругою до 1кВ;
6. Резервування відмов в діях релейного захисту та вимикачів;
7. Автоматичне ввімкнення резервного живлення (АВР). Призначення. Область застосування. Вимоги до пристроїв АВР. Типові схеми резервування;
8. Автоматичне повторне ввімкнення (АПВ). Призначення. Область застосування. Основні вимоги до пристроїв АПВ. Запуск АПВ. Класифікація пристроїв АПВ. Час дії АПВ.
9. Автоматичне частотне розвантаження (АЧР). Призначення. „Регулюючий ефект навантаження”. Функціонування АЧР. Категорії АЧР. АЧР-I, АЧР-II, додаткова.

ЗМ 2.3. – Курсова робота “Розрахунок окремих захистів елементів електричної мережі” (1/36)

(назва змістового модулю)

(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

1. Вибір місця розташування розрахункових точок та розрахунок струму к.з.;
2. Визначення струму номінального і максимального навантажувального режимів;
3. Визначення струму спрацювання розрахункового захисту;
4. Перевірка чутливості розрахункового захисту при його роботі в якості основного та резервного;
5. Рекомендації щодо застосування іншого, більш чутливого, якщо чутливість захисту не задовольняє вимоги ПУЕ;
6. Принципова (сполучена та розвернута) схема розрахункового захисту.

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента (денне навчання)

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, Кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	1,5/54	15		15	24
ЗМ 1.1	0,5/18	7		7	4
ЗМ 1.2	0,5/18	8		8	2
ЗМ 1.3	0,5/18				18
Модуль 2	2,5/90	24		12	54
ЗМ 2.1	1/36	14		8	4
ЗМ 2.2	0,5/18	10		4	4
ЗМ 2.3	1/36				36

2.4. Лекційний курс (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.090603 „ЕСЕ”
1	2
Лекція 1. Основні співвідношення електричних величин при коротких замиканнях в електричних мережах. Основні відомості про реле. Класифікація реле. Струмові реле.	1
Лекція 2. Струмові захисти. Види струмових захистів. Принцип дії. Основні відмінності видів струмових захистів. Максимально-струмовий захист. Розрахунок уставок максимально-струмового захисту.	1
Лекція 3. Схеми з'єднання трансформаторів струму і реле. Навантаження первинних вимірювальних трансформаторів струму. Оперативний струм захисту.	2
Лекція 4. Струмовий захист нульової послідовності.	1
Лекція 5. Струмові відсічки. Миттєві струмові відсічки. Відсічки з витримкою часу.	1
Лекція 6. Струмовий направлений захист. Реле направлення потужності. Схема включення реле направлення потужності.	2
Лекція 7. Направлений струмовий захист нульової послідовності.	1
Лекція 8. Направлена струмова відсічка. Направлена струмова відсічка нульової послідовності.	1
Лекція 9. Дистанційний захист. Призначення. Принцип дії. Вибір зон спрацьовування. Основні органи дистанційного захисту.	2
Лекція 10. Характеристика реле опору. Індукційні і напівпровідникові реле опору.	1
Лекція 11. Включення реле опору. Пускові органи дистанційного захисту.	1
Лекція 12. Диференційний захист. Види диференційного захисту. Принцип дії. Схеми з циркуляцією струму і зрівноваженими напругами. Захист одиночних ліній.	2
Лекція 13. Поперечний диференційний захист. Захист паралельних ліній. „Мертві зони”. Каскадна дія захистів.	1
Лекція 14. Високочастотний захист. Направлений захист. Диференційно-фазний захист. Організація високочастотного каналу зв'язку.	2

Продовження табл.

1	2
Лекція 15. Захист синхронних генераторів. Повздовжній диф. захист. Захист від замикань між витками однієї фази.	2
Лекція 16. Захист від замикань обмотки статора генератора на корпус (землю). Захист генератора від понадструмів при зовнішніх к.з. і перевантаженнях.	2
Лекція 17. Захист ротора генератора. Захист кола збудження від замикання на землю. Захист ротора від перевантаження.	2
Лекція 18. Захист силових трансформаторів. Диференційний захист трансформаторів з реле типу РНТ-566 і ДЗТ-11. Особливості диф. захисту трансформаторів.	2
Лекція 19. Розрахунок диференційного захисту трансформаторів.	1
Лекція 20. Газовий захист силових трансформаторів.	1
Лекція 21. Захист шин електричних станцій і підстанцій. Види захисту. Диф. захист шин. Неповний захист шин.	2
Лекція 22. Релейний захист електродвигунів напругою до 1кВ.	1
Лекція 23. Резервування відмов в діях релейного захисту та вимикачів.	1
Лекція 24. Автоматичне ввімкнення резервного живлення (АВР). Призначення. Область застосування. Вимоги до пристроїв АВР. Типові схеми резервування.	2
Лекція 25. Автоматичне повторне ввімкнення (АПВ). Призначення. Область застосування. Основні вимоги до пристроїв АПВ. Запуск АПВ. Класифікація пристроїв АПВ. Час дії АПВ.	2
Лекція 26. Автоматичне частотне розвантаження (АЧР). Призначення. „Регулюючий ефект навантаження”. Функціонування АЧР. Категорії АЧР. АЧР-I, АЧР-II, додаткова.	2
Всього	39

2.5. Практичні (семінарські) заняття (денне навчання)

Не передбачено навчальним планом підготовки бакалаврів напряму 6.050701 – „Електротехніка та електротехнології” спеціальності 6.090603 – „Електротехнічні системи електроспоживання”

2.6. Лабораторні роботи (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.090603 ЕСЕ
ЛР№1. Диференціальний захист трансформатора на реле РТ – 40	4
ЛР№2. Диференціальний захист трансформатора на реле РНТ – 565	4
ЛР№3. Поперечний диференціальний захист ліній	3
ЛР№4. Перевірка комплекту захисту типу КЗ-12	4
ЛР№5. Перевірка комплекту захисту типу КЗ-37	4
ЛР№6. Захист нульової послідовності кабельних ліній 6-35 КВ.	4
ЛР№7. Перевірка реле типу РПВ-58 для автоматичного повторного вмикання ліній	4
Всього	27

2.7. Індивідуальні завдання:

курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо

Навчальним планом підготовки бакалаврів напряму 6.050701 „Електротехніка та електротехнології” передбачено виконання розрахунково-графічної роботи „Розрахунок окремих захистів елементів електричної мережі” та курсової роботи на тему „Релейний захист та кабельних ліній 10 кВ”.

Розрахунково-графічна робота передбачає (залежно від завдання) розрахунок: максимально-струмового захисту; струмової відсічки; дистанційного захисту; диференційного захисту.

Зміст курсової роботи полягає в тому, що для одного з елементів системи електропостачання необхідно розрахувати згідно із заданим варіанту один тип релейного захисту й розробити його електричну схему.

2.8. Самостійна навчальна робота студента

№ п.п.	Форми самостійної роботи	Обсяг у годинах
1.	Індивідуальна	54
2.	Вивчення навчальної літератури	10
3.	Вирішення задач	6
4.	Складання конспектів	4
5.	Проведення самоконтролю	4
	Всього	78

2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання то- що)		Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Основи релейного захисту		
ЗМ 1.1	Контрольна робота	20
ЗМ 1.2	Контрольна робота	20
ЗМ 1.3	РГР „Розрахунок окремих захистів елементів елек- тричної мережі”	20
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1		40
Всього за модулем 1		100%
МОДУЛЬ 2. Релейний захист і автоматика		
ЗМ 2.1	Контрольна робота	20
ЗМ 2.2	Контрольна робота	20
ЗМ 2.3	Курсова робота „Розрахунок окремих захистів еле- ментів електричної мережі”	20
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 2		40
Всього за модулем 2		100%

2.10. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосову- ється
1		2
2.10.1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. – М.: Высш. Шк., 1991.	ЗМ1.1-ЗМ1.3 ЗМ2.1-ЗМ2.3
2	Релейний захист і автоматика в системах електропо- стачання./ Говоров П.П. та ін. – К.: 1996.	ЗМ1.1-ЗМ1.3 ЗМ2.1-ЗМ2.3
3	Чернобровов Н.В. Релейная защита. – М.: Энергия, 1974.	ЗМ1.1-ЗМ1.3 ЗМ2.1-ЗМ2.3
4	Федосеев А.М. Релейная защита электрических сис- тем. – М.: Энергия, 1976.	ЗМ1.1-ЗМ1.3 ЗМ2.1-ЗМ2.3

1	2
2.10.2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)	
1 Шабад М.А. Защита трансформаторов распределительных сетей. – Л.: Энергоиздат, 1981.	3М1.1-3М1.3 3М2.1-3М2.3
2 Беркович М.А., Семенов В.А. Основы техники и эксплуатации релейной защиты – М.: Энергия, 1976	3М1.1-3М1.3 3М2.1-3М2.3
2.10.3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)	
1 Конспект лекцій з дисципліни “Релейний захист та автоматика” (для студентів 4 курсу денної та 4, 5 курсів заочної форм навчання з спеціальності 6.090603 “Електротехнічні системи електроспоживання”) Укл. Ковальов В.М. - Харків : ХНАМГ, – 2008. – 107 с.	3М1.1-3М1.3 3М2.1-3М2.3
2 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Релейний захист і автоматика” Укл.: Ковальов В.М. – Харків: ХДАМГ – 2003.	3М1.1-3М1.2 3М2.1-3М2.2
3 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Релейний захист та автоматика”. (для студентів 4 курсу денної та 4,5 курсів заочної форм навчання із спеціальностей 6. 09 06 03 - „Електротехнічні системи електроспоживання” і 6. 05 07 01- « Електротехніка та електротехнології»).Укл.: Ковальов В.М., Ніколаєнко В.Ф., Неклюдов Д.В. – Харків: ХНАМГ, 2005. – 31с.	3М1.1-3М1.2 3М2.1-3М2.2
4 Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Релейний захист та автоматика» (для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.090603 “Електротехнічні системи електроспоживання” Укл. Ковальов В.М.- Харків: ХНАМГ, 2008-43 с.	3М1.3 3М2.3
5 Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни „Релейний захист та автоматика” (для студентів 4 курсу денної та 4,5 курсів заочної форм навчання із спеціальностей 6. 09 06 03 - „Електротехнічні системи електроспоживання” і 6. 05 07 01- « Електротехніка та електротехнології»). Укл.: Ковальов В. М., Білоха Д.О.– Харків: ХНАМГ – 2008. – 85 с.	3М1.1-3М1.3 3М2.1-3М2.3
6 Плакати (конструкція електричних апаратів для релейних захистів)	3М1.1-3М1.3 3М2.1-3М2.3

2.11. Розподіл обсягу навчальної роботи студента

за спеціальностями та видами навчальної роботи (заочне навчання)

(за робочими навчальними планами денної форми навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ /годин	Семестр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)	
			Аудиторні	у тому числі				Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні	Контр.роб.		КП/КР	РГР			
6.090603	4/144	8,9	24	12		12	120		36	18	9	8	

2.12. Зміст дисципліни (заочне навчання)

(обов'язкова складова за СВО ХНАМГ ПНД РЗА та додаткова частина)

Тема 1. Цілі й задачі дисципліни, її зв'язок з іншими дисциплінами.

Визначення понять “релейний захист” та “релейна автоматика” загальні принципи побудови релейних захистів. Уставка спрацьовування захистів, селективність та чутливість захистів. Коефіцієнти чутливості захистів відповідно до “Правил улаштування електроустановок”(ПУЕ)

Тема 2. Ступеневий принцип побудови релейних захистів. Схема типової електричної мережі, що складається з двох силових трансформаторів напругою 110/10 кВ повітряної та кабельної лінії електропередачі, відповідних вимикачів. Необхідність резервування відказів у спрацьовуванні релейних захистів та вимикачів. Характеристика першого, другого та третього ступенів захистів.

Тема 3. Релейний струмовий захист.

Загальна характеристика першого, другого та третього струмових захистів. Елементна база для побудови релейних захистів. Трансформатори струму, їх будова, принцип дії та технічні характеристики. Рівняння балансу магніторухливих сил. Похибка вимірювання та вплив величини опору навантаження вторинної обмотки на точність вимірювання струму.

Тема 4. Реле струму серії РТ-40.

Загальна будова електромагнітних реле струму. Особливості конструкції реле струму РТ-40, що впливають на коефіцієнти повернення реле, на усунення механічної вібрації якоря, на швидкодію й точність спрацьовування. Спроби регу-

лювання установки спрацьовування реле. Вбудовані в приводи вимикачів реле прямої дії серії РТМ.

Тема 5. Індукційне реле струму серії РТ-80.

Загальна характеристика реле, його конструкція та принципи дії пояснення явища обертання алюмінієвого диска, що спричиняється рухомим магнітним полем, завдяки розщепленню магнітного потоку в осерді короткозамкнених витком. Способи регулювання уставок спрацьовування реле.

Тема 6. Реле часу.

Необхідність використання в схемах релейного захисту реле часу. Реле часу з годинниковим механізмом. Спосіб регулювання уставки спрацьовування. Реле часу із синхронним мікродвигуном. Будова та принцип дії. Проміжні насичуючі трансформатори. Особливості електричної схеми внутрішніх з'єднань реле та вимикання схеми релейного захисту.

Тема 7. Проміжні та сигнальні реле постійного та змінного струмів.

Проміжні реле постійного струму з котушкою напруги. Вплив на роботу реле мідної гільзи. Проміжні реле змінного струму з котушкою напруги й струму. Конструкція та внутрішня електрична схема проміжного реле серії РП-341.

Конструкція та принцип сигнальних реле.

Тема 8. Схемотехніка релейних струмових захистів.

Схеми захистів побудовані на основі струмових реле прямої дії. Схеми з'єднання реле і вторинних обмоток трансформаторів струму. Коефіцієнти схем. З'єднання у повну зірку, неповну зірку, у трикутник, у схему на різницю струмів (схема "вісімки").

Тема 9. Комплектний пристрій релейного захисту серії КЗ-12.

Конструкція та принцип дії електричної схеми. Оперативний струм та джерел живлення. Побудова багатоступеневих струмових захистів на основі комплекту КЗ-12. Методи налаштування уставок спрацьовування.

Тема 10. Комплектний пристрій релейного захисту серії КЗ-37.

Конструкція та опис елементної схеми. Двоступеневий струмовий захист. Метод дешунтування електромагнітів вимикання. Особливості роботи реле часу серії РВМ-12 та проміжного реле серії РП-341. Особливості роботи схеми.

Тема 11. Схеми релейних струмових захистів на основі реле струму серії РТ-80.

Принцип побудови схем струмових захистів на основі реле струму серії РТ-80. Метод дешунтування вимикаючих електромагнітів вимикачів. Особливості реалізації двоступеневого релейного захисту на основі реле РТ-80.

Тема 12. Загальна методика перевірки та налаштування струмових захистів. Необхідність перевірки працездатності схем релейних захистів та налаштування уставок їх спрацьовування за струмом та часом. Схеми джерел живлення струмом. Електросекундоміри, їх конструкція та принцип дії. Схеми вимикання секундомірів для вимірювання затримки за часом. Схеми для перевірки обмоток трансформаторів струму.

Тема 13. Струмовий захист плавкими запобіжниками.

Конструкція, принцип дії, область застосування. Захисна характеристика запобіжника. Методика вибору запобіжників залежно від характеру навантаження. Забезпечення коефіцієнта чутливості та селективності спрацьовування запобіжників.

Тема 14. Струмові захисти симетричних складових.

Загальна характеристика, призначення, області застосування. Теоретична основа побудови захистів симетричних складових - метод симетричних складових. Вивід формул для визначення величини складових нульової, зворотної та прямої послідовності.

Тема 15. Релейний захист трансформаторів.

Призначення, область застосування. Принцип побудови захисту. Схеми захисту нульової послідовності на основі трансформаторів струму та напруги, принцип дії та особливості застосування.

Тема 16. Релейний захист ліній.

Призначення, область застосування, принцип дії. Схема внутрішніх з'єднань реле. Векторні діаграми напруг і режими короткого замикання між фазами. Схема зовнішніх підключень реле.

Тема 17. Релейна автоматика.

Конструкція, область застосування та призначення реле. Проміжні трансформатори для виділення лінійних струмів із фазних. Схема внутрішніх з'єднань реле. Векторні діаграми струмів для нормального режиму і для режиму короткого замикання.

**2.13. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями
та форми навчальної роботи студента (заочне навчання)**

Зміст навчальної дисципліни	Обсяг у годинах			
	Заочне навчання			
	Л	П	Лз	СРС
1	2	3	4	5
Тема 1. Цілі й задачі дисципліни, її зв'язок з іншими дисциплінами. Визначення понять “релейний захист” та “релейна автоматика” загальні принципи побудови релейних захистів. Уставка спрацьовування захистів, селективність та чутливість захистів.	1			7
Тема 2. Ступеневий принцип побудови релейних захистів. Схема типової електричної мережі, що складається з двох силових трансформаторів напругою 110/10 кВ повітряної та кабельної лінії електропередачі, відповідних вимикачів.	1			7
Тема 3. Загальна характеристика першого, другого та третього струмових захистів. Елементна база для побудови релейних захистів. Трансформатори струму, їх будова, принцип дії та технічні характеристики. Рівняння балансу магніторушійних сил.	1	1		7
Тема 4. Реле струму серії РТ-40. Загальна будова електромагнітних реле струму. Особливості конструкції реле струму РТ-40, що впливають на коефіцієнти повернення реле, на усунення механічної вібрації якоря, на швидкість й точність спрацьовування.	1		2	7
Тема 5. Індукційне реле струму серії РТ-80. Загальна характеристика реле, його конструкція та принципи дії пояснення явища обертання алюмінієвого диска, що спричиняється рухомим магнітним полем, завдяки розщепленню магнітного потоку в осерді короткозамкнених витком.	1		2	7
Тема 6. Реле часу. Необхідність використання в схемах релейного захисту реле часу. Реле часу з годинниковим механізмом.	1		2	7
Тема 7. Проміжні та сигнальні реле постійного та змінного струмів. Проміжні реле постійного струму з котушкою напруги. Вплив на роботу реле мідної гільзи.	1		2	7
Тема 8. Схемотехніка релейних струмових захистів. Схеми захистів побудовані на основі струмових реле прямої дії. Схеми з'єднання реле і вторинних обмоток трансформаторів струму. Коефіцієнти схем.	1			7

Продовження табл.

1	2	3	4	5
Тема 9. Комплектний пристрій релейного захисту серії КЗ-12. Конструкція та принцип дії електричної схеми. Оперативний струм та джерел живлення. Побудова багатоступеневих струмових захистів на основі комплекту КЗ-12.Методи налаштування уставок спрацьовування.		1	2	7
Тема 10. Комплектний пристрій релейного захисту серії КЗ-37.Конструкція та опис елементної схеми. Двоступеневий струмовий захист. Метод дешунтування електромагнітів вимикання. Особливості роботи реле часу серії РВМ-12 та проміжного реле серії РП-341.Особливості роботи схеми.				7
Тема 11. Схеми релейних струмових захистів на основі реле струму серії РТ-80. Принцип побудови схем струмових захистів на основі реле струму серії РТ-80.Особливості реалізації двоступеневого релейного захисту на основі реле РТ-80.				7
Тема 12. Загальна методика перевірки та налаштування струмових захистів. Необхідність перевірки робоздатності схем релейних захистів та налаштування уставок їх спрацьовування за струмом та часом.		1		7
Тема 13. Струмовий захист плавкими запобіжниками. Конструкція, принцип дії, область застосування. Захисна характеристика запобіжника.				7
Тема 14. Струмові захисти симетричних складових. Загальна характеристика, призначення, області застосування. Теоретична основа побудови захистів симетричних складових - метод симетричних складових.				7
Тема 15. Релейний захист трансформаторів. Призначення, область застосування. Принцип побудови захисту. Схеми захисту нульової послідовності на основі трансформаторів струму та напруги, принцип дії та особливості застосування.		1		7
Тема 16. Релейний захист ліній. Призначення, область застосування, принцип дії. Схема внутрішніх з'єднань реле. Векторні діаграми напруг і режими короткого замикання між фазами.				8
Тема 17. Релейна автоматика Конструкція, область застосування та призначення реле. Проміжні трансформатори для виділення лінійних струмів із фазних. Схема внутрішніх з'єднань реле.				7
Всього	12		12	120

2.14. Практичні (семінарські) заняття (заочне навчання)

Не передбачено навчальним планом підготовки бакалаврів напряму 6.050701 – „Електротехніка та електротехнології” спеціальності 6.090603 – „Електротехнічні системи електроспоживання”

2.15. Лабораторні роботи (заочне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.090603 ЕСЕ
ЛР№1. Диференціальний захист трансформатора на реле РТ – 40	2
ЛР№2. Диференціальний захист трансформатора на реле РНТ – 565	2
ЛР№3. Поперечний диференціальний захист ліній	2
ЛР№4. Перевірка комплекту захисту типу КЗ-12	1
ЛР№5. Перевірка комплекту захисту типу КЗ-37	1
ЛР№6. Захист нульової послідовності кабельних ліній 6-35КВ.	2
ЛР№7. Перевірка реле типу РПВ-58 для автоматичного повторного вмикання ліній	2
Всього	12

2.16. Індивідуальні завдання:

курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (заочне навчання)

Навчальним планом підготовки бакалаврів напряму 6.050701 „Електротехніка та електротехнології” передбачено виконання розрахунково-графічної роботи „Розрахунок окремих захистів елементів електричної мережі” та курсової роботи на тему „Релейний захист та кабельних ліній 10 кВ”.

Розрахунково-графічна робота передбачає (залежно від завдання) розрахунок: максимально-струмового захисту; струмової відсічки; дистанційного захисту; диференційного захисту.

Зміст курсової роботи полягає в тому, що для одного з елементів системи електропостачання необхідно розрахувати згідно із заданим варіанту один тип релейного захисту й розробити його електричну схему.

2.17. Самостійна навчальна робота студента (заочне навчання)

Самостійна робота передбачена в обсязі 120 годин для студентів заочної форми навчання і полягає в більш докладному вивченні тем, наведених у таблиці:

№ теми	Зміст теми	Обсяг, години
		Заочне навчання
1	2	3
1	Цілі й задачі дисципліни, її зв'язок з іншими дисциплінами. Визначення понять “релейний захист” та “релейна автоматика” загальні принципи побудови релейних захистів. Уставка спрацьовування захистів, селективність та чутливість захистів.	7
2	Ступеневий принцип побудови релейних захистів. Схема типової електричної мережі, що складається з двох силових трансформаторів напругою 110/10 кВ повітряної та кабельної лінії електропередачі, відповідних вимикачів.	7
3	Загальна характеристика першого, другого та третього струмових захистів. Елементна база для побудови релейних захистів. Трансформатори струму, їх будова, принцип дії та технічні характеристики. Рівняння балансу магніторушійних сил.	7
4	Реле струму серії РТ-40. Загальна будова електромагнітних реле струму. Особливості конструкції реле струму РТ-40.	7
5	Індукційне реле струму серії РТ-80. Загальна характеристика реле, його конструкція та принципи дії пояснення явища обертання алюмінієвого диска, що спричиняється рухомим магнітним полем, завдяки розщепленню магнітного потоку в осерді короткозамкнених витком.	7
6	Реле часу. Необхідність використання в схемах релейного захисту реле часу. Реле часу з годинниковим механізмом. Спосіб регулювання уставки спрацьовування.	7
7	Проміжні та сигнальні реле постійного та змінного струмів. Проміжні реле постійного струму з котушкою напруги. Вплив на роботу реле мідної гільзи.	7
8	Схемотехніка релейних струмових захистів. Схеми захистів побудовані на основі струмових реле прямої дії. Схеми з'єднання реле і вторинних обмоток трансформаторів струму. Коефіцієнти схем. З'єднання у повну зірку, неповну зірку, у трикутник, у схему на різницю струмів (схема “вісімки”).	7
9	Комплектний пристрій релейного захисту серії КЗ-12. Конструкція та принцип дії електричної схеми. Оперативний струм та джерел живлення. Побудова багатоступеневих струмових захистів на основі комплексу КЗ-12. Методи налаштування уставок спрацьовування.	7

Продовження табл.

1	2	3
10	Комплектний пристрій релейного захисту серії КЗ-37.Конструкція та опис елементної схеми. Двоступеневий струмовий захист. Метод дешунтування електромагнітів вимикання. Особливості роботи реле часу серії РВМ-12 та проміжного реле серії РП-341.Особливості роботи схеми.	7
11	Схеми релейних струмових захистів на основі реле струму серії РТ-80. Принцип побудови схем струмових захистів на основі реле струму серії РТ-80.Особливості реалізації двоступеневого релейного захисту на основі реле РТ-80.	7
12	Загальна методика перевірки та налаштування струмових захистів. Необхідність перевірки робото-здатності схем релейних захистів та налаштування уставок їх спрацьовування за струмом та часом. Схеми джерел живлення струмом.	7
13	Струмовий захист плавкими запобіжниками. Конструкція, принцип дії, область застосовування. Захисна характеристика запобіжника. Методика вибору запобіжників залежно від характеру навантаження.	7
14	Струмові захисти симетричних складових. Загальна характеристика, призначення, області застосування. Теоретична основа побудови захистів симетричних складових - метод симетричних складових.	7
15	Релейний захист трансформаторів. Призначення,область застосування. Принцип побудови захисту. Схеми захисту нульової послідовності на основі трансформаторів струму та напруги,принцип дії та особливості застосування.	7
16	Релейний захист ліній. Призначення, область застосування, принцип дії. Схема внутрішніх з'єднань реле. Векторні діаграми напруг і режими короткого замикання між фазами.	6
17	Релейна автоматика. Конструкція, область застосування та призначення реле. Проміжні трансформатори для виділення лінійних струмів із фазних. Схема внутрішніх з'єднань реле.	6
Всього		120

2.18. Засоби контролю та структура залікового кредиту (заочне навчання) Засоби і форми поточного контролю (Контрольні роботи, тестування та ін.)

Види контролю та їх стислий зміст	Обсяг у годинах
	Заочне навчання
1. Тестування	2

Засоби і форми підсумкового контролю

Види контролю та їх стислий зміст
1. Залік, іспит(письмово)

2.19. Інформаційно-методичне забезпечення (заочне навчання)

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосовується
2.19.1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электро-снабжения. – М.: Высш. Шк., 1991.	ЗМ1.1-ЗМ1.3 ЗМ2.1-ЗМ2.3
2	Релейний захист і автоматика в системах електропостачання./ Говоров П.П. та ін. – К.: 1996.	ЗМ1.1-ЗМ1.3 ЗМ2.1-ЗМ2.3
3	Чернобровов Н.В. Релейная защита. – М.: Энергия, 1974.	ЗМ1.1-ЗМ1.3 ЗМ2.1-ЗМ2.3
4	Федосеев А.М. Релейная защита электрических систем. – М.: Энергия, 1976.	ЗМ1.1-ЗМ1.3 ЗМ2.1-ЗМ2.3
2.19.2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
1	Шабад М.А. Защита трансформаторов распределительных сетей. – Л.: Энергоиздат, 1981.	ЗМ1.1-ЗМ1.3 ЗМ2.1-ЗМ2.3
2	Беркович М.А., Семенов В.А. Основы техники и эксплуатации релейной защиты – М.: Энергия, 1976	ЗМ1.1-ЗМ1.3 ЗМ2.1-ЗМ2.3
2.19.3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)		
1	Конспект лекцій з дисципліни “Релейний захист та автоматика” (для студентів 4 курсу денної та 4, 5 курсів заочної форм навчання з спеціальності 6.090603 “Електротехнічні системи електроспоживання”) Укл. Ковальов В.М. - Харків : ХНАМГ, – 2008. – 107 с.	ЗМ1.1-ЗМ1.3 ЗМ2.1-ЗМ2.3
2	Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Релейний захист і автоматика” Укл.: Ковальов В.М. – Харків: ХДАМГ – 2003.	ЗМ1.1-ЗМ1.2 ЗМ2.1-ЗМ2.2
3	Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Релейний захист та автоматика”. (для студентів 4 курсу денної та 4,5 курсів заочної форм навчання із спеціальностей 6. 09 06 03 - „Електротехнічні системи електроспоживання” і 6. 05 07 01- « Електротехніка та електротехнології»).Укл.: Ковальов В.М., Ніколаєнко В.Ф., Неклюдов Д.В. – Харків: ХНАМГ, 2005. – 31с.	ЗМ1.1-ЗМ1.2 ЗМ2.1-ЗМ2.2
4	Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Релейний захист та автоматика» (для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.090603 “Електротехнічні системи електроспоживання” Укл. Ковальов В.М.- Харків: ХНАМГ, 2008-43 с.	ЗМ1.3 ЗМ2.3
5	Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни „Релейний захист та автоматика” (для студентів 4 курсу денної та 4,5 курсів заочної форм навчання із спеціальностей 6. 09 06 03 - „Електротехнічні системи електроспоживання” і 6. 05 07 01- « Електротехніка та електротехнології»). Укл.: Ковальов В. М., Білоха Д.О.– Харків: ХНАМГ – 2008. – 85 с.	ЗМ1.1-ЗМ1.3 ЗМ2.1-ЗМ2.3
6	Плакати (конструкція електричних апаратів для релейних захистів)	ЗМ1.1-ЗМ1.3 ЗМ2.1-ЗМ2.3

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни з курсу „Релейний захист та автоматика” (для студентів 4 курсу денної та 4, 5 курсів заочної форм навчання напряму 6.050701 – „Електротехніка та електротехнології” (0906 – „Електротехніка”) спеціальності – „Електротехнічні системи електроспоживання”)

Укладачі: к.т.н., доц. Юрій Валентинович Владимиров

к.т.н., доц. Віктор Миколайович Ковальов

ас. Дмитро Валерійович Рум'янець

Відповідальний за випуск О.Г. Гриб

План 2009, поз. 1051 Р

Підп. до друку 24.12.2009
Друк на ризографі.
Замовл № 5894

Формат 60x84 1/16
Умовн.-друк. арк. 1,2
Тираж 15 прим.

Папір офісний
Обл.-вид. арк. 1,5

61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ
61002, Харків, вул. Революції, 12