

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ІНГУЛЕЦЬКИЙ ТЕХНІКУМ  
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ  
«КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Затверджую:

Директор ІТ ДВНЗ КНУ

\_\_\_\_\_ А.М. Шолох

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012р.

# НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА НОРМАТИВНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ГІРНИЧА ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

|                   |            |                                                                                          |
|-------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ      | 0503       | Розробка корисних копалин                                                                |
| НАПРЯМ ПІДГОТОВКИ | 6.050301   | ГІРНИЦТВО                                                                                |
| СПЕЦІАЛЬНІСТЬ     | 5.05030103 | Експлуатація та ремонт гірничого електромеханічного обладнання та автоматичних пристроїв |
| КВАЛІФІКАЦІЯ      | 3117       | Технік-електромеханік гірничий                                                           |

Програму розроблено згідно з галузевим стандартом вищої освіти – освітньо-професійною програмою

Програму розробили викладачі:

Янченко О.І.

Жмакіна О.О.

ПОГОДЖЕНО:

Заступник директора  
з навчальної роботи

Пилипейко О.П.

Програму розглянуто та схвалено на  
засіданні циклової комісії  
електромеханічних дисциплін  
Протокол № 9 від 15.05.2012 р.  
Голова циклової комісії  
\_\_\_\_\_ Янченко О.І.

2012 р.

Таблиця В – Система блоків змістовних модулів

| Шифр навчальної дисципліни | Назва навчальної дисципліни | Назва блоку змістових модулів, що входить до навчальної дисципліни | Шифр блоку змістових модулів, що входить до навчальної дисципліни | Назва змістовних модулів                                                                                  | Шифри змістових модулів, що входять до блоку змістових модулів                                                                                                                                                    |
|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПП03.04                    | Гірничо-електротехніка      | Електрообладнання гірничих підприємств                             | ПП03.04.01                                                        | Особливості експлуатації та конструктивного виконання гірничого електроустаткування                       | 1.ПФ.С.02.ПР.О.03.01<br>2.ПФ.С.05.ПР.О.16.31<br>2.ПФ.С.05.ПР.О.19.08<br>2.ПФ.С.05.ПР.О.20.05<br>3.ПФ.С.08.ПП.Р.36.01<br>4.ПФ.Д.10.ПП.Р.40.02<br>5.ПФ.С.12.ПП.О.56.02<br>5.ПФ.С.12.ПП.Н.57.01                      |
|                            |                             |                                                                    |                                                                   | Захист людини від ураження електричним струмом                                                            | 1.ПФ.С.02.ПР.О.03.02<br>2.ПФ.С.05.ПР.О.16.32<br>3.СВ.С.06.ПР.О.28.01<br>5.ПФ.С.12.ПП.О.56.01<br>5.ПФ.С.12.ПП.Р.63.01                                                                                              |
|                            |                             |                                                                    |                                                                   | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів, машин і механізмів напругою до 1000 В    | 1.ПФ.Д.01.ПП.Н.02.04<br>2.ПФ.С.05.ПР.О.16.33<br>2.ПФ.С.05.ПР.О.20.06<br>5.ПФ.С.11.ЗП.О.50.04<br>5.ПФ.С.12.ПП.Р.58.01<br>5.ПФ.С.14.ПП.Н.69.01<br>КЗН-04.ПР.О.02.01                                                 |
|                            |                             |                                                                    |                                                                   | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів, машин і механізмів напругою понад 1000 В | 1.ПФ.Д.01.ПП.Н.02.05<br>2.ПФ.С.05.ПР.О.16.34<br>2.ПФ.С.05.ПР.О.20.07<br>3.ПФ.С.08.ПП.Р.36.02<br>5.ПФ.С.11.ЗП.О.50.04<br>5.ПФ.С.12.ПП.Р.60.02<br>5.ПФ.С.14.ПП.Н.69.02<br>5.ПФ.С.14.ПП.Н.72.02<br>КЗН-04.ПР.О.02.01 |

Таблиця В (продовження)

|  |  |                                             |            |                                                                                                                   |                                                                                                                                        |
|--|--|---------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                             |            | Електроустаткування та електричні схеми дистанційного управління машинами, механізмами та видобувними комплексами | 1.ПФ.Д.01.ПП.Н.02.06<br>1.ПФ.С.02.ПР.О.050.08<br>2.ПФ.С.05.ПР.О.16.35<br>5.ПФ.С.11.ЗП.О.50.05                                          |
|  |  | Електропостачання на гірничому підприємстві | ПП03.04.02 | Електроустаткування гірничого підприємства                                                                        | 2.ПФ.С.05.ПР.О.19.10<br>2.ПФ.С.05.ЗП.О.21.04                                                                                           |
|  |  |                                             |            | Електропостачання машин та механізмів гірничого підприємства                                                      | 1.ПФ.С.02.ПР.О.05.03<br>2.ПФ.С.05.ПР.О.19.09<br>2.ПФ.С.05.ЗП.О.21.05<br>5.ПФ.С.11.ЗП.О.50.06<br>5.ПФ.С.12.ПП.Р.60.03<br>КЗН-02.ПР.Р.01 |
|  |  |                                             |            | Електропостачання гірничих підприємств                                                                            | 2.ПФ.С.05.ПР.О.19.10<br>2.ПФ.С.05.ЗП.О.21.06                                                                                           |

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма з дисципліни «Гірнича електротехніка» призначена для вищих навчальних закладів I – II рівня акредитації спеціальності 5.05030103 «Експлуатація та ремонт гірничого електромеханічного обладнання та автоматичних пристроїв».

Дисципліна «Гірнича електротехніка» є однією з основних профільюючих дисциплін у системі підготовки техніка-електромеханіка гірничого і заключною в циклі електроенергетичних дисциплін. Вона базується на матеріалі дисциплін «Загальна електротехніка», «Матеріалознавство», «Основи промислової електроніки», «Електричні машини та електропривод» та інших.

**Метою вивчення дисципліни** є отримання необхідного мінімуму теоретичних знань в галузі електрифікації гірничих підприємств, а також практичне освоєння електротехнічних розрахунків, необхідних у виробничій діяльності техніка-електромеханіка гірничого.

**Завдання вивчення дисципліни** полягає у набутті студентами знань, умінь і здатностей (компетенцій) ефективно вирішувати завдання професійної діяльності.

Студент повинен знати:

- особливості електрифікації та перспективи розвитку електропостачання та електрообладнання гірничих підприємств;
- будову основних елементів системи електропостачання, електрообладнання гірничих підприємств;
- способи та засоби захисту електроустановок та обслуговуючого персоналу від ураження струмом в умовах гірничого підприємства;
- основні методи розрахунку та проектування системи електропостачання, вибір устаткування. Принципи та способи ефективної експлуатації електрогосподарства гірничих підприємств.

Студент повинен вміти:

- виконувати розрахунки електроспоживання та роботи електрифікованих ділянок та гірничого підприємства в цілому;
- проектувати систему електропостачання з урахуванням специфіки технологічного процесу гірничого підприємства, вибирати елементи та апаратуру захисту і керування;
- організувати раціональне технічне та безпечне обслуговування електроустановок гірничого підприємства.

Уміння, які забезпечуються при вивченні дисципліни «Гірнича електротехніка» приведені у додатку Б.

В результаті вивчення дисципліни «Гірнича електротехніка» молодші спеціалісти повинні бути здатними до вирішення професійних задач діяльності та мати компетенції:

соціально-особистісні компетенції:

- здатність до системного мислення;
  - турбота про якість виконуваної роботи
- компетенції інструментальні:
- навички управління інформацією;

- дослідницькі навички компетенції спеціалізовано-професійні:
- здатність використовувати професійні знання і практичні навички в галузі електроустаткування машин при модернізації гірничого електромеханічного обладнання;
- здатність використовувати професійні знання та практичні навички при експлуатації гірничого електромеханічного обладнання;
- здатність використовувати професійні знання та практичні навички при оперативному контролі роботи обладнання та устаткування.

Викладати навчальний матеріал слід згідно з сучасним станом розвитку та модернізації електрообладнання, систем електропостачання підприємств, з урахуванням міжпредметних зв'язків.

При вивченні навчального матеріалу слід використовувати різні види та методи навчання: лекції, семінари, лабораторно-практичні заняття, самостійну роботу студентів.

При викладанні матеріалу та оформленні лабораторно-практичних робіт необхідно користуватися системою одиниць «СІ» та правилами ЄСКД.

В залежності від наявності лабораторного обладнання викладачам надається право вносити зміни в послідовність вивчення навчального матеріалу, його зміст, розподіл навчальних годин по розділам і темам в межах загального бюджету часу, який відводиться на предмет. Зазначені зміни відображаються в робочій навчальній програмі, обговорюються в предметній цикловій комісії та затверджуються заступником директора з навчальної роботи.

Оцінка якості засвоєння навчальної програми з дисципліни «Гірнича електротехніка», включає поточний контроль успішності, модульний контроль, виконання курсового проекту та складання підсумкового іспиту.

Підсумкову оцінку якості засвоєння навчальної програми визначають за результатами іспиту, порядок проведення якого встановлює робоча навчальна програма.

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

обов'язкового вивчення системи блоків змістовних модулів,  
що відповідає умінню з предмету  
ПП03.04 «Гірничая електротехніка»  
за спеціальністю 5.05030103 «Експлуатація та ремонт гірничого  
електромеханічного обладнання та автоматичних пристроїв»

(денна форма навчання)

| Шифр<br>змістового<br>модуля                                                                                                                                                                      | Назва змістовних<br>модулів, що входять<br>до даного блоку                                                             | Кількість годин |          |        |                                      |                    |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|--------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                        | Всього          | Аудитор. | З них  |                                      |                    |                    |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                        |                 |          | Лекції | Лаборатор.<br>практичні,<br>семінари | Курсовий<br>проект | Сам ост.<br>робота |
|                                                                                                                                                                                                   | Вступ.                                                                                                                 | 2               | 2        | 2      |                                      |                    |                    |
| ПФ.С.02.ПР.О.03.01<br>ПФ.С.05.ПР.О.16.31<br>ПФ.С.05.ПР.О.19.08<br>ПФ.С.05.ПР.О.20.05<br>ПФ.С.08.ПП.Р.36.01<br>ПФ.Д.10.ПП.Р.40.02<br>ПФ.С.12.ПП.О.56.02<br>ПФ.С.12.ПП.Н.57.01                      | 1.Особливості<br>експлуатації та<br>конструктивного<br>виконання гірничого<br>електроустаткування                      | 8               | 4        | 4      |                                      |                    | 4                  |
| ПФ.С.02.ПР.О.03.02<br>ПФ.С.05.ПР.О.16.32<br>СВ.С.06.ПР.О.28.01<br>ПФ.С.12.ПП.О.56.01<br>ПФ.С.12.ПП.Р.63.01                                                                                        | 2.Захист людини від<br>ураження електричним<br>струмом                                                                 | 12              | 6        | 4      | 2                                    |                    | 6                  |
| ПФ.Д.01.ПП.Н.02.04<br>ПФ.С.05.ПР.О.16.33<br>ПФ.С.05.ПР.О.20.06<br>ПФ.С.11.ЗП.О.50.04<br>ПФ.С.12.ПП.Р.58.01<br>ПФ.С.14.ПП.Н.69.01<br>КЗН-04.ПР.О.02.01                                             | 3.Електрична апаратура<br>управління та захисту<br>електричних двигунів<br>машин і механізмів<br>напругою до 1000В.    | 38              | 24       | 14     | 10                                   |                    | 14                 |
| ПФ.Д.01.ПП.Н.02.05<br>ПФ.С.05.ПР.О.16.34<br>ПФ.С.05.ПР.О.20.07<br>ПФ.С.08.ПП.Р.36.02<br>ПФ.С.11.ЗП.О.50.04<br>ПФ.С.12.ПП.Р.60.02<br>ПФ.с.14.ПП.Н.69.02<br>ПФ.С.14.ПП.Н.72.02<br>КЗН-04.ПР.О.02.01 | 4.Електрична апаратура<br>управління та захисту<br>електричних двигунів<br>машин і механізмів<br>напругою понад 1000В. | 16              | 10       | 8      | 2                                    |                    | 6                  |

|                                                                                                                               |                                                                                                                                 |            |            |            |           |           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| ПФ.Д.01.ПП.Н.02.06<br>ПФ.С.02.ПР.О.050.08<br>ПФ.С.05.ПР.О.16.35<br>ПФ.С.11.3П.О.50.05                                         | 5.Електроустаткування<br>та електричні схеми<br>дистанційного управління<br>машинами, механізмами та<br>видобувними комплексами | 40         | 18         | 10         | 8         |           | 22        |
| ПФ.С.05.ПР.О.19.10<br>ПФ.С.05.3П.О.21.04                                                                                      | 6.Електроустаткування<br>гірничого підприємства                                                                                 | 38         | 26         | 20         | 6         |           | 12        |
| ПФ.С.05.ПР.О.19.10<br>ПФ.С.05.3П.О.21.06                                                                                      | 7.Електропостачання<br>гірничих підприємств                                                                                     | 64         | 44         | 32         | 12        |           | 20        |
| ПФ.С.02.ПР.О.050.08<br>ПФ.С.05.ПР.О.19.09<br>ПФ.С.05.3П.О.21.05<br>ПФ.С.11.3П.О.50.06<br>ПФ.С.12.ПП.Р.60.03<br>КЗН-02.ПР.Р.01 | 8. Електропостачання<br>машин та механізмів<br>гірничого підприємства                                                           | 22         | 12         | 12         |           |           | 10        |
|                                                                                                                               | Курсове проектування                                                                                                            | 30         | 30         |            |           | 30        |           |
| Загалом по предмету                                                                                                           |                                                                                                                                 | <b>270</b> | <b>176</b> | <b>106</b> | <b>40</b> | <b>30</b> | <b>94</b> |

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

обов'язкового вивчення системи блоків змістовних модулів,  
що відповідає умінню з предмету  
ПП03.04 «Гірничая електротехніка»  
за спеціальністю 5.05030103 «Експлуатація та ремонт гірничого  
електромеханічного обладнання та автоматичних пристроїв»

(заочна форма навчання)

| Шифр<br>змістового<br>модуля                                                                                                                                                                      | Назва змістовних<br>модулів, що входять<br>до даного блоку                                                             | Кількість годин |          |        |                                      |                    |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|--------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                        | Всього          | Аудитор. | З них  |                                      |                    |                    |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                        |                 |          | Лекції | Лаборатор.<br>практичні,<br>семінари | Курсовий<br>проект | Сам ост.<br>робота |
|                                                                                                                                                                                                   | Вступ                                                                                                                  | 2               |          |        |                                      |                    | 2                  |
| ПФ.С.02.ПР.О.03.01<br>ПФ.С.05.ПР.О.16.31<br>ПФ.С.05.ПР.О.19.08<br>ПФ.С.05.ПР.О.20.05<br>ПФ.С.08.ПП.Р.36.01<br>ПФ.Д.10.ПП.Р.40.02<br>ПФ.С.12.ПП.О.56.02<br>ПФ.С.12.ПП.Н.57.01                      | 1.Особливості<br>експлуатації та<br>конструктивного<br>виконання гірничого<br>електроустаткування                      | 8               |          |        |                                      |                    | 8                  |
| ПФ.С.02.ПР.О.03.02<br>ПФ.С.05.ПР.О.16.32<br>СВ.С.06.ПР.О.28.01<br>ПФ.С.12.ПП.О.56.01<br>ПФ.С.12.ПП.Р.63.01                                                                                        | 2.Захист людини від<br>ураження електричним<br>струмом                                                                 | 12              | 2        | 2      |                                      |                    | 10                 |
| ПФ.Д.01.ПП.Н.02.04<br>ПФ.С.05.ПР.О.16.33<br>ПФ.С.05.ПР.О.20.06<br>ПФ.С.11.ЗП.О.50.04<br>ПФ.С.12.ПП.Р.58.01<br>ПФ.С.14.ПП.Н.69.01<br>КЗН-04.ПР.О.02.01                                             | 3.Електрична апаратура<br>управління та захисту<br>електричних двигунів<br>машин і механізмів<br>напругою до 1000В.    | 38              | 4        | 2      | 2                                    |                    | 34                 |
| ПФ.Д.01.ПП.Н.02.05<br>ПФ.С.05.ПР.О.16.34<br>ПФ.С.05.ПР.О.20.07<br>ПФ.С.08.ПП.Р.36.02<br>ПФ.С.11.ЗП.О.50.04<br>ПФ.С.12.ПП.Р.60.02<br>ПФ.с.14.ПП.Н.69.02<br>ПФ.С.14.ПП.Н.72.02<br>КЗН-04.ПР.О.02.01 | 4.Електрична апаратура<br>управління та захисту<br>електричних двигунів<br>машин і механізмів<br>напругою понад 1000В. | 16              | 4        | 2      | 2                                    |                    | 12                 |

|                                                                                                                               |                                                                                                                                 |            |           |           |          |           |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|
| ПФ.Д.01.ПП.Н.02.06<br>ПФ.С.02.ПР.О.050.08<br>ПФ.С.05.ПР.О.16.35<br>ПФ.С.11.3П.О.50.05                                         | 5.Електроустаткування<br>та електричні схеми<br>дистанційного управління<br>машинами, механізмами та<br>видобувними комплексами | 40         | 4         | 2         | 2        |           | 36         |
| ПФ.С.05.ПР.О.19.10<br>ПФ.С.05.3П.О.21.04                                                                                      | 6.Електроустаткування<br>гірничого підприємства                                                                                 | 38         | 2         | 2         |          |           | 36         |
| ПФ.С.05.ПР.О.19.10<br>ПФ.С.05.3П.О.21.06                                                                                      | 7.Електропостачання<br>гірничих підприємств                                                                                     | 64         | 4         | 2         | 2        |           | 60         |
| ПФ.С.02.ПР.О.050.08<br>ПФ.С.05.ПР.О.19.09<br>ПФ.С.05.3П.О.21.05<br>ПФ.С.11.3П.О.50.06<br>ПФ.С.12.ПП.Р.60.03<br>КЗН-02.ПР.Р.01 | 8. Електропостачання<br>машин та механізмів<br>гірничого підприємства                                                           | 22         |           |           |          |           | 22         |
|                                                                                                                               | Курсове проектування                                                                                                            | 30         | 30        |           |          | 30        |            |
| Загалом по предмету                                                                                                           |                                                                                                                                 | <b>270</b> | <b>50</b> | <b>12</b> | <b>8</b> | <b>30</b> | <b>220</b> |

# **ЗМІСТ ПРЕДМЕТУ**

## **Вступ**

Мета та задачі предмету. Зв'язок предмету з предметами загально-технічного та спеціального циклів.

Історія розвитку електрифікації. Роль українських та зарубіжних вчених у створенні та розвитку електрообладнання, електрифікації гірничої галузі.

Роль електрообладнання та електропостачання на гірничих підприємствах для механізації та автоматизації технологічних процесів, підвищення продуктивності праці та покращення якості продукції.

Напрямки розвитку електрообладнання, систем електропостачання в гірничій галузі. Досягнення науки і техніки по створенню сучасних конструкцій електрообладнання гірничих підприємств.

## **I. Особливості експлуатації та конструктивного виконання гірничого електроустаткування.**

Загальні відомості про електрообладнання гірничих підприємств. Умови роботи електрообладнання. Класифікація електрообладнання. Особливості виконання гірничого нормального електрообладнання. Особливості виконання гірничого вибухобезпечного електрообладнання. Випробування та порядок допуску обладнання. Ступінь захисту і види вибухозахисту.

## **II. Захист людини від ураження електричним струмом.**

Небезпека, пов'язана з використанням електроенергії в умовах гірничих підприємств. Умови ураження людини електричним струмом. Режими нейтралі електричних мереж. Вплив на електробезпеку стану ізоляції кабелів та електрообладнання. Контроль стану ізоляції.

Заходи захисту від ураження електричним струмом. Улаштування захисного заземлення в умовах гірничих підприємств, розрахунок заземлення. Перевірка та випробування заземлюючих пристроїв.

Пристрої захисного відключення в електричних мережах: призначення, будова, принцип дії.

Основні відомості про безпечне обслуговування електроустановок. Індивідуальні засоби захисту, правила користування ними. Випробування засобів захисту.

Практична робота: Вивчення схем автоматичного контролю ізоляції.

## **III. Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів, машин і механізмів напругою до 1000В.**

### **3.1. Основні елементи апаратури.**

Призначення та класифікація. Конструкція контактів та матеріали для їх виготовлення. Способи гасіння електричної дуги.

Умовні позначення в електричних схемах. Принцип креслення електричних схем. Читання електричних схем.

### **3.2. Апаратура ручного управління.**

Рубильники, пакетні вимикачі та універсальні перемикачі: призначення, будова та принцип дії. Командоапарати та контролери.

Автоматичні вимикачі: призначення, будова, принцип дії. Типи автоматичних вимикачів. Автоматичні фідерні вимикачі.

Лабораторна робота: Вивчення будови автоматичних вимикачів та дослідження їх принципу дії.

Практична робота: Монтаж автоматичних вимикачів.

### **3.3. Апаратура дистанційного управління.**

Електромагнітні контактори: призначення, класифікація, будова та принцип дії. Типи контакторів.

Реле: призначення, класифікація, будова та принцип дії.

Магнітні пускачі загального призначення. Вибухобезпечні магнітні пускачі. Будова, схеми та вибір пускачів.

Призначення, види та схеми електричних блокувань.

Електричні схеми управління рудничними машинами. Пускові агрегати. Схеми управління.

Безконтактна апаратура. Нові типи низьковольтної апаратури.

Практична робота: Вивчення конструкції контакторів та магнітних пускачів.

Практична робота: Вивчення схем керування асинхронним короткозамкненим двигуном за допомогою нереверсивного та реверсивного магнітного пускача.

Практична робота: Вивчення конструкції та схем рудникових магнітних пускачів.

### **3.4. Види захисту та захисна апаратура.**

Види захисту: максимально-струмовий, тепловий, мінімальний. Апарати захисту: плавкі запобіжники, теплові реле.

### **3.5. Експлуатація електричної апаратури.**

Експлуатація електричної апаратури та заходи безпеки при експлуатації та ремонті низьковольтної електроапаратури.

## **IV. Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів машин та механізмів напругою понад 1000 В**

Роз'єднувачі: призначення, класифікація, будова, принцип дії. Відокремлювачі та короткозамикачі.

Високовольтні вимикачі: призначення, класифікація, будова, принцип дії. Приводи високовольтних вимикачів. Вимикачі навантаження.

Високовольтні комплектні розподільчі пристрої (КРУ): призначення, типи, схеми.

Високовольтні запобіжники. Апаратура захисту від перенапруг: розрядники, обмежувачі перенапруг.

Практична робота: Вивчення апаратури високої напруги.

## **V. Електроустаткування та електричні схеми дистанційного управління машинами, механізмами та видобувними комплексами.**

### **5.1. Електрообладнання видобувних, транспортних та допоміжних установок.**

Призначення та класифікація. Електрообладнання одноківшових екскаваторів з приводом трифазного струму. Електрообладнання одноківшових екскаваторів з приводом по системі Г-Д. Електрообладнання одноківшових екскаваторів з приводом по системі ТП-Д. Електрообладнання багатоківшових екскаваторів. Електрообладнання відвалоутворювачів та транспортно-відвальних мостів.

Електрообладнання бурових верстатів. Електрообладнання видобувних комплексів та прохідних комбайнів.

Електрообладнання конвеєрних установок. Електрообладнання навантажувальних машин.

Заходи безпеки при експлуатації електрообладнання.

### **5.2. Електрообладнання стаціонарних установок.**

Призначення та класифікація. Електрообладнання підйомних установок. Електрообладнання вентиляторних установок. Електрообладнання компресорних установок. Електрообладнання водовідливних установок. Електрообладнання землесосних установок.

Заходи безпеки при експлуатації електрообладнання стаціонарних установок.

### **5.3. Електрообладнання електровозної відкатки.**

Призначення та класифікація. Електрообладнання електровозів для відкритих гірничих робіт. Електрообладнання електровозів для підземних гірничих робіт.

Заходи безпеки при експлуатації електрообладнання електровозів.

### **5.4. Електричні схеми дистанційного управління машинами та механізмами.**

Види управління машинами та механізмами гірничих підприємств. Схеми управління екскаваторами. Схеми управління буровими верстатами. Схеми управління конвеєрними установками.

Схеми управління основними стаціонарними установками: компресорами, вентиляторами, насосами.

Схеми управління основними технологічними механізмами збагачувальних фабрик.

Схеми управління електровозами. Схеми управління машинами та механізмами для підземних гірничих робіт.

Заходи безпеки при управлінні машинами та механізмами.

Практична робота: Вивчення схем управління основними механізмами одноківшового екскаватора ЕКГ-8І.

Практична робота: Вивчення схеми управління буровим верстатом СБШ-250.

Практична робота: Вивчення схем дистанційного управління конвеєрними лініями.

Лабораторна робота: Складання схеми дистанційного керування насосами.

## **VI. Електроустаткування гірничого підприємства**

### **6.1. Електроустаткування підприємства.**

Загальні відомості про електроустановки гірничого підприємства. Призначення та класифікація підстанцій. Конструктивне виконання трансформаторних підстанцій та розподільчих пристроїв.

Силові трансформатори: призначення, будова, типи, системи охолодження. Автотрансформатори. Вимірювальні трансформатори струму та напруги.

Пересувні комплектні трансформаторні підстанції. Приклучаючі та розподільчі пункти. Рудникові комплектні розподільчі пристрої.

Високовольтні ізолятори: типи та будова. Шини розподільчих пристроїв. Комутаційна апаратура підстанцій. Сучасне електрообладнання підстанцій.

Заходи безпеки при експлуатації електроустаткування гірничих підприємств.

### **6.2. Вибір електрообладнання.**

Загальні відомості про короткі замикання, види короткого замикання. Розрахунок струмів короткого замикання. Електродинамічна і термічна дія струму короткого замикання. Обмеження струмів короткого замикання.

Загальні відомості про вибір електрообладнання підстанцій. Перевірка електрообладнання підстанцій за номінальним та аварійним режимам.

Практична робота: Розрахунок струмів короткого замикання та вибір електрообладнання.

### **6.3. Електричне освітлення**

Загальні відомості. Нормування освітленості на гірничих підприємствах. Електричні джерела світла, їх достоїнства та недоліки, економічність різних джерел світла. Освітлювальні прилади. Системи освітлення гірничих підприємств. Обладнання електричного освітлення.

Методи розрахунку електричного освітлення. Автоматизація освітлювальних установок.

Монтаж і експлуатація освітлювальних установок. Заходи безпеки при монтажі та експлуатації електричного освітлення.

Практична робота: Вивчення будови та схем освітлювальних установок.

Практична робота: Розрахунок освітлювальних установок.

## **VII. Електропостачання гірничих підприємств**

### **7.1. Основи електропостачання гірничих підприємств**

Основні вимоги до схем електропостачання гірничих підприємств. Джерела електропостачання гірничих підприємств.

Категорії електроспоживачів та забезпечення надійності електропостачання. Схеми зовнішнього електропостачання і головних знижувальних підстанцій.

Класифікація та характеристика споживачів гірничих підприємств. Графіки електричних навантажень. Методи визначення електричних навантажень. Визначення потужності трансформаторів головних стаціонарних підстанцій, пересувних трансформаторних підстанцій. Вибір кількості, потужності та оптимального режиму роботи трансформаторів.

Особливості електропостачання відкритих гірничих робіт. Схеми розподільчих мереж на відкритих гірничих роботах.

Електропостачання відвалів та технологічного комплексу.

Електропостачання збагачувальних фабрик. Схеми розподілу електроенергії.

Особливості електропостачання підземних гірничих робіт. Споживачі електроенергії. Розподіл електроенергії в шахтах. Будова та обладнання стаціонарних підземних підстанцій.

Практична робота: Розрахунок електричних навантажень та вибір силових трансформаторів.

## **7.2. Електричні мережі**

Проводи і кабелі, які застосовують в електричних мережах гірничих підприємств. Вибір перерізу провідників за умовами нагріву, економічній щільності струму, механічній міцності та втраті напруги. Будова кабельних ліній. Способи прокладки кабельних ліній. Шахтні кабельні мережі. Конструктивне виконання повітряних електричних мереж.

Практична робота: Вивчення конструкції кабелів та способів їх з'єднання.

Практична робота: Вивчення будови повітряних ліній на відкритих гірничих роботах.

Практична робота: Розрахунок та вибір повітряних і кабельних ліній.

## **7.3. Основи релейного захисту та автоматизації в системах електропостачання.**

Призначення релейного захисту та основні вимоги. Види реле. Оперативний струм. Трансформатори струму та напруги в схемах релейного захисту. Види релейного захисту. Максимально струмовий захист електричних мереж. Захист від однофазних замикань на землю. Захист силових трансформаторів та електродвигунів. Атмосферні перенапруги та захист від них. Сучасні пристрої релейного захисту.

Загальні відомості з автоматизації в системах електропостачання. Види пристроїв автоматики: АВР, АПВ, АЧР.

Телемеханіка в системах електропостачання гірничих підприємств.

Практична робота: Вивчення будови пристроїв релейного захисту.

Практична робота: Вивчення схем пристроїв автоматики на підстанції.

## **7.4. Основні енергетичні показники енергогосподарства**

Поняття про коефіцієнт потужності та методи його підвищення. Компенсація реактивної потужності. Засоби компенсації реактивної

потужності. Вибір компенсуючих пристроїв для підвищення коефіцієнту потужності. Конструктивне виконання та розміщення компенсуючих пристроїв. Регулювання напруги в електричних мережах та якість напруги.

Питомі витрати електричної енергії. Електроозброєність праці. Облік електроенергії. Тарифи на електроенергію. Електроспоживання гірничих підприємств.

### **7.5. Надійність електропостачання**

Основні поняття та визначення. Надійність електропостачання відкритих гірничих робіт. Шляхи підвищення надійності та безпеки електропостачання гірничих підприємств.

## **VIII. Електропостачання машин та механізмів гірничого підприємства**

### **8.1. Електропостачання машин та механізмів на відкритих гірничих робіт.**

Загальні відомості. Електропостачання однокішшових екскаваторів. Електропостачання гірничотранспортних машин безперервної дії. Електропостачання бурових верстатів, водовідливних, компресорних і допоміжних установок.

### **8.2. Електропостачання електровозного транспорту.**

Будова та основне електрообладнання тягових підстанцій. Будова та елементи тягових мереж. Методи розрахунку електропостачання кар'єрного електровозного транспорту.

## **Курсове проектування**

Курсовий проект складається із пояснювальної записки об'ємом 20-25 сторінок рукописного тексту та 2 аркушів графічної частини.

Використовуючи теоретичні знання, вміння та навички з тем дисципліни, студенти повинні уміти:

- вибрати раціональну систему електропостачання дільниці;
- розраховувати електричні навантаження;
- вибрати кількість та потужність силових трансформаторів;
- скласти розрахункову схему та проводити розрахунок струмів к.з.;
- вибрати та перевіряти основне електрообладнання підстанції;
- розраховувати та вибрати перерізи елементів розподільних мереж;
- вибрати схеми дистанційного управління машинами і механізмами та апарати управління, сигналізації і зв'язку;
- розробити заходи з техніки безпеки при експлуатації системи електропостачання дільниці.

Рекомендується наступна тематика проектів:

Запроектувати електропостачання дільниці кар'єру.

Запроектувати електропостачання насосної станції.

Запроектувати електропостачання дільниці збагачувальної фабрики.

Запроектувати електропостачання дільниці дробарної фабрики.

Додаток Б  
Таблиця – Система змістових модулів

| Зміст уміння, що забезпечується                                                                   | Шифр уміння       | Назва змістовного модуля                                                                                          | Шифр змістовного модуля |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Знаходити причину відмовлення працездатності схеми апарата.                                       | 1.ПФ.Д.01.ПП.Н.02 | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів машин і механізмів напругою до 1000 В             | 1.ПФ.Д.01.ПП.Н.02.04    |
|                                                                                                   |                   | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів машин і механізмів напругою понад 1000 В          | 1.ПФ.Д.01.ПП.Н.02.05    |
|                                                                                                   |                   | Електроустаткування та електричні схеми дистанційного управління машинами, механізмами та видобувними комплексами | 1.ПФ.Д.01.ПП.Н.02.06    |
| Забезпечити безаварійну і безпечну експлуатацію електромеханічного обладнання, машин і механізмів | 1.ПФ.С.02.ПР.О.03 | Особливості експлуатації та конструктивного виконання гірничого електроустаткування                               | 1.ПФ.С.02.ПР.О.03.01    |
|                                                                                                   |                   | Захист людини від ураження електричним струмом                                                                    | 1.ПФ.С.02.ПР.О.03.02    |
| Організувати безперебійне постачання дільниці всіма видами енергії;                               | 1.ПФ.С.02.ПР.О.05 | Електропостачання машин та механізмів гірничого підприємства                                                      | 1.ПФ.С.02.ПР.О.05.03    |
|                                                                                                   |                   | Електропостачання гірничих підприємств                                                                            | 1.ПФ.С.02.ПР.О.05.04    |
| Знаходити раціональні варіанти використання елементів оснащення                                   | 2.ПФ.С.05.ПР.О.16 | Особливості експлуатації та конструктивного виконання гірничого електроустаткування                               | 2.ПФ.С.05.ПР.О.16.31    |

Продовження таблиці Б

|                                                                                                          |                   |                                                                                                                   |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Знаходити раціональні варіанти використання елементів оснащення;                                         | 2.ПФ.С.05.ПР.О.16 | Захист людини від ураження електричним струмом                                                                    | 2.ПФ.С.05.ПР.О.16.32 |
|                                                                                                          |                   | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів машин і механізмів напругою до 1000 В             | 2.ПФ.С.05.ПР.О.16.33 |
|                                                                                                          |                   | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів машин і механізмів напругою понад 1000 В          | 2.ПФ.С.05.ПР.О.16.34 |
|                                                                                                          |                   | Електроустаткування та електричні схеми дистанційного управління машинами, механізмами та видобувними комплексами | 2.ПФ.С.05.ПР.О.16.35 |
| Вибирати кабелі згідно з їх призначенням, допустимого навантаження на силові жили з механічної міцності; | 2.ПФ.С.05.ПР.О.19 | Особливості експлуатації та конструктивного виконання гірничого електроустаткування                               | 2.ПФ.С.05.ПР.О.19.08 |
|                                                                                                          |                   | Електропостачання машин та механізмів гірничого підприємства                                                      | 2.ПФ.С.05.ПР.О.19.09 |
| Вибирати апарат керування та захисту для конкретного електроспоживача;                                   | 2.ПФ.С.01.ПР.О.20 | Особливості експлуатації та конструктивного виконання гірничого електроустаткування                               | 2.ПФ.С.05.ПР.О.20.05 |
|                                                                                                          |                   | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів машин і механізмів напругою до 1000 В             | 2.ПФ.С.05.ПР.О.20.06 |

Продовження таблиці Б

|                                                                                                                                   |                    |                                                                                                          |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                                                                                                                   |                    | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів машин і механізмів напругою понад 1000 В | 2.ПФ.С.05.ПР.О.20.07 |
| Розраховувати струми короткого замикання у електричній мережі напругою до 1200 В;                                                 | 2.ПФ.С.05.3П.О.21  | Електропостачання машин та механізмів гірничого підприємства                                             | 2.ПФ.С.05.3П.О.21.05 |
|                                                                                                                                   |                    | Електропостачання гірничих підприємств                                                                   | 2.ПФ.С.05.3П.О.21.06 |
| Вести роз'яснювальну та методичну роботу щодо звільнення потерпілого від дії електричного струму та надання йому першої допомоги. | 3.СВ.С.06. ПР.О.28 | Захист людини від ураження електричним струмом                                                           | 3.СВ.С.06.ПР.О.28.01 |
| Контролювати працездатність механічного та електричного блокування гірничого електромеханічного обладнання.                       | 3.ПФ.С.08.ПП.Р.36  | Особливості експлуатації та конструктивного виконання гірничого електроустаткування                      | 3.ПФ.С.08.ПП.Р.36.01 |
|                                                                                                                                   |                    | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів машин і механізмів напругою до 1000 В    | 3.ПФ.С.08.ПП.Р.36.02 |
|                                                                                                                                   |                    | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів машин і механізмів напругою понад 1000 В | 3.ПФ.С.08.ПП.Р.36.03 |

Продовження таблиці Б

|                                                                                                     |                   |                                                                                                                   |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Проводити оцінку технічного стану електро-механічного обладнання дільниці;                          | 4.ПФ.Д.10.ПП.Р.40 | Особливості експлуатації та конструктивного виконання гірничого електроустаткування                               | 4.ПФ.Д.10.ПП.Р.40.02 |
| Виконувати креслення та розрахунки електропостачання виробничих дільниць;                           | 5.ПФ.С.11.3П.О.50 | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів машин і механізмів напругою до 1000 В             | 5.ПФ.С.11.3П.О.50.04 |
|                                                                                                     |                   | Електроустаткування та електричні схеми дистанційного управління машинами, механізмами та видобувними комплексами | 5.ПФ.С.11.3П.О.50.05 |
|                                                                                                     |                   | Електропостачання машин та механізмів гірничого підприємства                                                      | 5.ПФ.С.11.3П.О.50.06 |
| Забезпечувати улаштування місцевих заземлювачів та заземлення машин, апаратів і обладнання дільниці | 5.ПФ.С.12.ПП.О.56 | Захист людини від ураження електричним струмом                                                                    | 5.ПФ.С.12.ПП.О.56.01 |
|                                                                                                     |                   | Особливості експлуатації та конструктивного виконання гірничого електроустаткування                               | 5.ПФ.С.12.ПП.О.56.02 |
| Випробовувати працездатність захисту від витікання струму в землю                                   | 5.ПФ.С.12.ПП.Н.57 | Особливості експлуатації та конструктивного виконання гірничого електроустаткування                               | 5.ПФ.С.12.ПП.Н.57.01 |
| Усунути можливі зіпсування та забезпечити працездатність механічного і електричного блокування      | 5.ПФ.С.12.ПП.Р.58 | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів машин і механізмів напругою до 1000 В             | 5.ПФ.С.12.ПП.Р.58.01 |

Продовження таблиці Б

|                                                                                                              |                   |                                                                                                                   |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Приєднати апарат до мережі та випробувати працездатність пристроїв захисту і блокування                      | 5.ПФ.С.12.ПП.Р.60 | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів машин і механізмів напругою до 1000 В             | 5.ПФ.С.12.ПП.Р.60.01 |
|                                                                                                              |                   | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів машин і механізмів напругою понад 1000 В          | 5.ПФ.С.12.ПП.Р.60.02 |
|                                                                                                              |                   | Електропостачання машин та механізмів гірничого підприємства                                                      | 5.ПФ.С.12.ПП.Р.60.03 |
| Визначати та виставляти уставку струму спрацювання реле апаратів захисту                                     | 5.ПФ.С.12.ЗП.О.61 | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів машин і механізмів напругою до 1000 В             | 5.ПФ.С.12.ЗП.О.61.01 |
|                                                                                                              |                   | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів машин і механізмів напругою понад 1000 В          | 5.ПФ.С.12.ЗП.О.61.02 |
| Виконати вимірювання загального опору заземлюючої мережі згідно вимогам Правил безпеки                       | 5.ПФ.С.12.ПП.Р.63 | Захист людини від ураження електричним струмом                                                                    | 5.ПФ.С.12.ПП.Р.63.01 |
| Читати схеми електричних з'єднань апаратів, кінематичні, гідравлічні та пневматичні схеми машин і механізмів | 5.ПФ.С.13.ПР.О.67 | Електроустаткування та електричні схеми дистанційного управління машинами, механізмами та видобувними комплексами | 5.ПФ.С.13.ПР.О.67.07 |

Продовження таблиці Б

|                                                                                                           |                   |                                                                                                          |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Забезпечувати виконання монтажу електроапаратури та устаткування ділянки                                  | 5.ПФ.С.14.ПП.Н.69 | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів машин і механізмів напругою до 1000 В    | 5.ПФ.С.14.ПП.Н.69.01 |
|                                                                                                           |                   | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів машин і механізмів напругою понад 1000 В | 5.ПФ.С.14.ПП.Н.69.02 |
| Забезпечити ревізію та налагодження пускозахисної апаратури та апаратів управління машинами і механізмами | 5.ПФ.С.14.ПП.Н.72 | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів машин і механізмів напругою до 1000 В    | 5.ПФ.С.14.ПП.Н.72.01 |
|                                                                                                           |                   | Електрична апаратура управління та захисту електричних двигунів машин і механізмів напругою понад 1000 В | 5.ПФ.С.14.ПП.Н.72.02 |
| Приймати оперативні рішення в процесі професійної діяльності                                              | КІ-04.ПР.Р.01     | Особливості експлуатації та конструктивного виконання гірничого електроустаткування                      | КІ-04.ПР.Р.01.01     |

## Література

1. Б.Ю.Липкин. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. М., ВШ, 1990.
2. Г.Д. Медведев. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий. М., Недра, 1989.
3. Е.Ф. Цапенко, М.И. Мирский, О.В. Сухарев. Горная электротехника. М., Недра, 1986
4. Л.С. Бородино. Горная электротехника. М., Недра, 1981.
5. Л.Л.Коновалова, А.Д.Рожкова. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. М., Энергоатомиздат, 1989.
6. Справочник по проектированию электроснабжения. Под ред. Ю.Г.Барыбина. М., Энергоатомиздат, 1990.
7. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию. Под общей ред. А.А.Федорова. В 2-х томах. М., Энергоатомиздат, 1986.
8. Ф.И.Самохин, А.М.Маврицын, В.Ф.Бухтояров. Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ. М., Недра, 1988.
9. Элетрификация открытых горных работ. Под общей ред. В.И.Щуцкого. М., Недра, 1987.
10. Электрослесарь по ремонту и эксплуатации электрооборудования карьеров. Справочник рабочего./А.Н.Железных и др. М., Недра, 1986.