

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

“ПОГОДЖЕНО”

В.о. декана інженерно-  
енергетичного факультету  
Каріне ГОРБУНОВА

“ 20 ” 06 2022 року



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор  
Дмитро БАБЕНКО

06 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ**

з організації ремонту електротехнічних систем та пристроїв  
для здобувачів вищої освіти денної форми навчання (1 курс)  
на 2022-2023 навчальний рік

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітній ступінь «Молодший бакалавр»

Кваліфікація: молодший бакалавр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Мова навчання – українська мова.

Миколаїв – 2022 рік



Робоча програма навчальної практики з організації ремонту електротехнічних систем та пристроїв для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 141, «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітнього ступеня «Молодший бакалавр» для денної форми навчання.

Програма відповідає вимогам Освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», затвердженою Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 23.02.2021р. (протокол №7).

Розробники: к.т.н старший викладач кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки Олександр ЦИГАНОВ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, протокол № 14 від " 09 " травня 2022 року.

Завідувач кафедри  
електроенергетики,  
електротехніки та  
електромеханіки  
д-р техн. наук, проф.

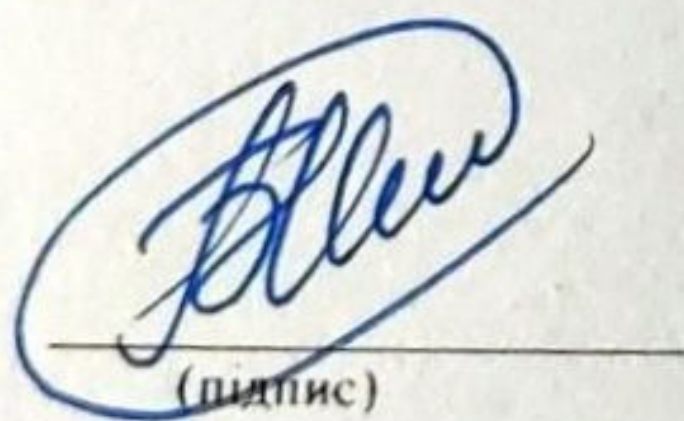


(підпис)

Андрій СТАВИНСЬКИЙ

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету, протокол № 10 від " 07 " червня 2022 року.

Голова науково-методичної  
комісії доктор. пед. наук, доцент.



(підпис)

Ілона БАЦУРОВСЬКА

© МНАУ, 2022 рік

© МНАУ, 2023 рік



## 1. Анотація

робочої програми *навчальної практики з організації ремонту електротехнічних систем та пристроїв* для здобувачів вищої освіти на пряму підготовки за спеціальністю 141, «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної форми навчання.

Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Інженерно-енергетичний факультет

Курс I

Семестр 2

Всього 90 години (3)

Тижднів 3

Залік в 2 семестрі

Навчальна практика з *організації ремонту електротехнічних систем та пристроїв* є складовою освітнього процесу, наступним після лабораторних і практичних занять етапом, що забезпечує перехід від теоретичного навчання до професійної діяльності студентів.

Навчальна практика спрямована на оволодіння студентами системою професійних умінь та навиків з комплексу дисциплін, є первинним досвідом професійної діяльності, розвиває здібності застосовувати системні знання на практиці, сприяє саморозвитку студентів.

Проводять навчальну практику на базі випускної кафедри та відповідних структурних підрозділів університету в навчальних і навчально-наукових лабораторіях університету, навчально-виробничих майстернях, з організацією екскурсій на підприємства та організації енергозабезпечення - потенційні бази практики на наступних курсах навчання. При організації та проведенні навчальної практики повинні бути створені умови, що забезпечують студентам закріплення теоретичних знань зі спеціальних предметів і набуття ними практичних навиків за спеціальністю.

Програму навчальної практики складено відповідно Наказу Міністерства освіти України від 08.04.1993р. № 93 “Про затвердження Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України” (зі змінами, внесеними згідно з наказом Міносвіти України № 351 від 20.12.1994р.), Положення про організацію освітнього процесу в ЗУНУ, та на основі програм спеціальних курсів для закріплення теоретичних знань і здобуття практичних навиків роботи за фахом.

Перед початком практики керівники практики від університету проводять збори, на яких доводять до відома студентів наказ ректора університету про проведення практики, дають необхідні настанови щодо виконання програми практики та проводять інструктаж з техніки безпеки під час проходження практики, з відповідним записом у журналі реєстрації.

Після закінчення навчальної практики студентам виставляють оцінки за результатами виконаної під час практики роботи.

### **Annotation**

Work programs of initial practice with the organization of repair of electrical systems and attachments for equipment manufacturers to learn directly training for specialty 141, "Electric power, electrical engineering and electromechanics" part-time form education.

Faculty of power engineering of agrarian manufacture  
 Faculty of engineering and technical  
 Course I  
 Semester 2  
 Total 90 hours (3)

Examination in 2 semester

The initial practice is to organize the repair of electrical systems and add-ons to the warehouse and lighting process, we will start after laboratory and practical ones to take a stage that will ensure the transition from theoretical training to professional activity of students.

The initial practice is directed towards the development of students by a system of professional learning and skills from a complex of disciplines, the first degree of professional activity, developing the *zdibnosti zastosovuvat* systemic knowledge in practice, consolidating self-development of students.

To carry out initial practice on the basis of the graduation department and the higher structural subdivisions of the university in the primary and primary science laboratories of the university, primary and secondary majors, with the organization of excursions to the enterprises and the organization of the upcoming energy security practice courses in the upcoming energy security courses When organizing and conducting primary practice, you should think about how to ensure that students consolidate their theoretical knowledge of special subjects and develop practical skills for their specialty.

The program of primary practice was compiled in accordance with the Order of the Ministry of Education of Ukraine on 04/08/1993. No. 93 "On the approval of the Regulations on the conduct of the practice of students in the highest primary foundations of Ukraine" (with changes made by order of the Ministry of Education of Ukraine No. 351 dated 20.12.1994), Regulations on the organization of the lighting process in ZUNU, special programs for students theoretical knowledge and the development of practical skills in the work of *fah*.

Before the beginning of the practice, the students of the practice at the university conduct interviews, on which they bring to the students' house the order of the rector of the university about the practice, give the necessary instructions for the completion of the practice program and conduct instruction on safety techniques and the hour of the practice, with a final note at the journal registry.

After the completion of the initial practice, students are given grades for the results of the first hour of work practice.

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

**Метою** навчальної практики для здобувачів ступеня вищої освіти освітнього ступеня «Молодший бакалавр» спеціальності 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка” є пришвидшення адаптації першокурсників до навчально-виховного процесу у вищому навчальному закладі, а також ознайомлення студентів зі специфікою майбутнього фаху, отримання ними первинних професійних умінь і навичок із загально професійних та спеціальних дисциплін, ознайомлення студентів з майбутньою професією.

Навчальна практика для студентів 1 курсу енергетичного факультету є невід’ємною складовою підготовки фахівців з вищою освітою. Вона спрямована на закріплення і поглиблення теоретичних знань, одержаних на лекціях та лабораторних заняттях, набуття й удосконалення практичних навичок та умінь.

**Завдання.** Головними завданнями навчальної практики є вивчення технологічного процесу отримання електроенергії, а також режимів роботи й вимог до електроприводів механізмів (ділянок, майстерень, лабораторій), у яких студенти проходять практику.

У результаті проходження навчальної практики студент повинні

### **Знати:**

- організацію служби експлуатації й ремонту електроустаткування цеху;
- систему обліку й планово – попереджувальних ремонтів електроустаткування;
- правила складання дефектних відомостей і замовлень на ремонт електричних машин, апаратів керування;
- причини аварій електроустаткування;
- виконання оперативних перемикачів і послідовність зупинки агрегатів, нагляд за їхньою роботою.

### **Уміти:**

- читати принципові електричні схеми й іншу технічну документацію;
- виконувати роботи з ремонту, монтажу й профілактиці електроустаткування,
- користуватися контрольно-вимірювальними приладами й захисними засобами;
- придбати навички експлуатації (огляду, ревізії й випробування) магнітних станцій, контролерів і інших апаратів управління, монтажу вимірювальних приладів, щитів сигналізації, контролю й висвітлення, шаф регулювання, контрольних кабелів і вторинних кіл розподільних пристроїв.

### 3. ПРОГРАМНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З ОРГАНІЗАЦІЇ РЕМОНТУ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ТА ПРИСТРОЇВ

Таблиця 1 Компетентності здобувачів вищої освіти

Компетентності	Змістовність
Інтегральні	<b>ІК.</b> Здатність розв'язувати складні завдання і проблеми у сфері професійної діяльності з електричної інженерії, а також у процесі досліджень та/або здійснення інновацій, що характеризується невизначеністю умов і вимог агропромислового виробництва
Загальні	<b>ЗК 01.</b> Самостійно визначатись щодо цілей та задач особистої діяльності.
	<b>ЗК 04.</b> Використовувати нові знання та професійні вміння для підвищення ефективності особистої і суспільної діяльності.
	<b>ЗК 05.</b> Оцінювати соціальну значимість пропозицій щодо вдосконалення організації і технології виробництва, впровадження нової техніки.
	<b>ЗК 06.</b> Аналізувати соціально важливі процеси, цивілізовано вирішувати соціальні, виробничі, побутові проблеми, суперечки, протиріччя.
	<b>ЗК 08.</b> Займати активну громадянську позицію.
Фахові	<b>ФК01.</b> Здатність вирішувати практичні навички з використанням основ теорії та методів фундаментальних дисциплін.
	<b>ФК02.</b> Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі пов'язані з виробництвом, передачею, розподілом електричної енергії, роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.
	<b>ФК03.</b> Здатність виконувати та оцінювати електротехнічні та спеціальні вимірювання, орієнтуватись у роботі електронних приладів, пристроїв автоматичного керування, релейного захисту, систем автоматики і мікропроцесорної техніки.
	<b>ФК 04.</b> Здатність використовувати знання з обчислювальної техніки та програмування, володіння навичками роботи з комп'ютером для вирішення задач спеціальності.
	<b>ФК10.</b> Здатність проводити монтаж, налагодження, технічне обслуговування і ремонт електротехнічного, електромеханічного та електронного обладнання.

Програмні результати навчання	<b>ПРН 05.</b> Здатність продемонструвати знання та розуміння методологій проектування, відповідних нормативних документів, чинних стандартів і технічних умов.
	<b>ПРН09</b> Уміти застосовувати основи теорії технічних та природничих наук при вирішенні задач електричної інженерії.
	<b>ПРН 13</b> Здійснювати вибір елементів, пов'язаних з роботою електроприводу, мікропроцесорної техніки, пристроїв автоматичного керування, релейного захисту.

### 3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

За час проходження практики студент повинен докладно ознайомитися й вивчити питання, перелік яких наведений нижче.

1. Правила й заходи щодо техніки безпеки й протипожежної техніки в межах підприємства, цеху, ділянки.

2. Структурний розподіл на підприємствах теплопостачання, водопостачання, газопостачання, електропостачання та електротехнічного обладнання сільськогосподарського об'єкту, а також цеху (ділянки, відділу) – місця практики.

3. Особливості технологічного процесу й коротка характеристика основних видів продукції, що випускається в цеху ( ділянці, відділі ).

4. Схеми та конструкцію основних електроенергетичних та теплоенергетичних установок таких як: котли, теплогенератори, дизельні електрогенератори, насоси, газорозподільні пункти, електрообладнання і сформулювати загальні й спеціальні вимоги до конкретних зразків електроустаткування та теплоенергетичних установок.

5. Форми керування й організації експлуатації електрогосподарства. Шляхи економії води, природного газу, теплової та електричної енергії.

6. Загальні питання організації ремонту електроустаткування.

7. Керування й оперативне обслуговування основних підстанцій підприємства (головної знижувальної, розподільних пунктів, машинних залів перетворювальних агрегатів ).

8. Огляди, профілактичне обслуговування й експлуатація внутрішньо-цехових розподільних пристроїв.

9. Обслуговування, ремонт і випробування високовольтних вимикачів, роз'єднувачів, реакторів, запобіжників, шин і вимірювальних трансформаторів.

10. Нагляд, ремонт і випробування цехових трансформаторних підстанцій.

11. Догляд, нагляд, ремонт і випробування кабельних ліній напругою до 10 кВ.

12. Експлуатація внутрішньо-цехових мереж напругою до 100 В и мереж електричного освітлення.

13. Контроль навантаження й догляд за електродвигунами малої й середньої потужності (постійного або змінного струму).

14. Аналіз основних несправностей електричних машин і причин їх виникнення в цеху або на його ділянках.

15. Організація ремонту, зміст ремонтних робіт і випробування великих електричних машин.

16. Обслуговування й ремонт напівпровідникових перетворювачів.

17. Експлуатація й ремонт низьковольтної апаратури управління.

18. Особливості експлуатації електроприводів цехів підприємств.

19. Відомості з техніки безпеки й протипожежні заходи в цеху або на ділянці.

20. Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях.

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тиждень	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Місце проведення	Кількість годин
Установчі збори. За тиждень до початку практики			Ауд. 302	1
1	Інструктаж	Проходження інструктажу з техніки безпеки.	Ауд. 302	2
	Практична робота 1	Ознайомлення з навчальними і навчально-науковими лабораторіями університету, навчально-виробничими майстернями.	Ауд. 302	4
	Практична робота 2	Ознайомлення з енергетичним господарством університету та електрообладнанням		2
	Практична робота 3	Вивчення електрообладнання, технологічного процесу отримання, транспортування та використання електроенергії		5
	Екскурсія 1	Ознайомлення з особливостями технологічного процесу й коротка характеристика обладнання підприємства ОКП «Миколаївоблтеплоенерго»	м. Миколаїв, вул. Миколаївська, 5-а	6
	Екскурсія 2	Ознайомлення з особливостями технологічного процесу й коротка характеристика насосного та допоміжного обладнання підприємства ПрАТ "Миколаївська ТЕЦ".	м. Миколаїв, вул. Миколаївська, 5-а	6
2	Практична робота 4	Вивчення електрообладнання, конструкції і правил експлуатації насосів ЕЦВ 8, К 20/30		6



	Екскурсія 3	Особливості технологічного процесу й коротка характеристика газорозподільчого та допоміжного обладнання підприємства Мелітопольгаз.	Мелітополь газ	6
	Екскурсія 4	Ознайомлення з особливостями технологічного процесу й коротка характеристика електрообладнання та допоміжного обладнання підприємства ТОВ «Евері»	ТОВ «Евері»	6
	Практична робота 5	Вивчення правил й заходів щодо техніки безпеки й протипожежної техніки в межах підприємства, ділянки. Структурний розподіл на підприємства. Вивчення схем та конструкції основних електроенергетичних установок, електрообладнання і сформулювати загальні й спеціальні вимоги до конкретних зразків електроустаткування.	ТОВ «Евері»	6
	Практична робота 6	Вивчення форм керування й організації експлуатації електрогосподарства. Загальні питання організації ремонту електроустаткування. Керування й оперативне обслуговування основних підстанцій підприємства. Огляди, профілактичне обслуговування й експлуатація внутрішніх розподільних пристроїв. Обслуговування, ремонт і випробування високовольтних вимикачів, роз'єднувачів, реакторів, запобіжників, шин і вимірювальних трансформаторів.	ТОВ «Евері»	6
3	Практична робота 6	Вивчення нагляду, ремонту і випробування трансформаторних підстанцій. Догляд, нагляд, ремонт і випробування кабельних ліній напругою до 10 кВ. Експлуатація внутрішніх мереж напругою до 500 В и мереж електричного освітлення. Контроль навантаження й догляд за електродвигунами малої й середньої потужності. Аналіз основних несправностей електричних машин і причин їх виникнення.	ОКП «Миколаївоблтеп лоенерго»	6
	Практична робота 7	Вивчення організації ремонту, зміст ремонтних робіт і випробування великих електричних машин. Обслуговування й ремонт напівпровідникових перетворювачів. Експлуатація й ремонт низьковольтної апаратури управління. Особливості експлуатації електроприводів цехів підприємств. Відомості з техніки безпеки й протипожежні заходи в цеху або на	ОКП «Миколаївоблтеп лоенерго»	6

		ділянці. Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях.		
Практична робота 8		Вивчення правил й заходів щодо техніки безпеки й протипожежної техніки в межах підприємства, ділянки. Структурний розподіл на підприємства. Вивчення схем та конструкції основних електроенергетичних установок, електрообладнання і сформулювати загальні й спеціальні вимоги до конкретних зразків електроустаткування.	ТОВ «Евері»	6
Практична робота 9		Вивчення форм керування й організації експлуатації електрогосподарства. Загальні питання організації ремонту електроустаткування. Керування й оперативне обслуговування основних підстанцій підприємства. Огляди, профілактичне обслуговування й експлуатація внутрішніх розподільних пристроїв. Обслуговування, ремонт і випробування високовольтних вимикачів, роз'єднувачів, реакторів, запобіжників, шин і вимірювальних трансформаторів.	ТОВ «Евері»	6
Практична робота 10		Вивчення нагляду, ремонту і випробування трансформаторних підстанцій. Догляд, нагляд, ремонт і випробування кабельних ліній напругою до 10 кВ. Експлуатація внутрішніх мереж напругою до 500 В и мереж електричного освітлення. Контроль навантаження й догляд за електродвигунами малої й середньої потужності. Аналіз основних несправностей електричних машин і причин їх виникнення.	ТОВ «Евері»	3
Практична робота 11		Вивчення організації ремонту, зміст ремонтних робіт і випробування великих електричних машин. Обслуговування й ремонт напівпровідникових перетворювачів. Експлуатація й ремонт низьковольтної апаратури управління. Особливості експлуатації електроприводів цехів підприємств. Відомості з техніки безпеки й протипожежні заходи в цеху або на ділянці. Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях.	ТОВ «Евері»	3
Практична робота 12		Вивчення правил й заходів щодо техніки безпеки й протипожежної техніки в межах підприємства, ділянки. Структурний розподіл на підприємства. Вивчення схем та конструкції основних	ТОВ «Евері»	4

		електроенергетичних установок, електрообладнання і сформулювати загальні й спеціальні вимоги до конкретних зразків електроустаткування.		
	Виконання індивідуального завдання	Тема видається індивідуально	Ауд. 302	2

## 5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

1. Правила й заходи щодо техніки безпеки й протипожежної техніки в межах підприємства, цеху, ділянки.

2. Структурний розподіл на підприємствах електропостачання та електротехнічного обладнання, а також цеху (ділянки, відділу) – місця практики.

3. Особливості технологічного процесу й коротка характеристика основних видів продукції, що випускається в цеху (ділянці, відділі).

4. Схеми та конструкцію основних електроенергетичних та теплоенергетичних установок таких як: електрогенератори, насоси, електрообладнання і сформулювати загальні й спеціальні вимоги до конкретних зразків електроустаткування.

5. Форми керування й організації експлуатації електрогосподарства. Шляхи економії електричної енергії.

6. Загальні питання організації ремонту електроустаткування.

7. Керування й оперативне обслуговування основних підстанцій підприємства (головної знижувальної, розподільних пунктів, машинних залів перетворювальних агрегатів).

8. Огляди, профілактичне обслуговування й експлуатація внутрішньо-цехових розподільних пристроїв.

9. Обслуговування, ремонт і випробування високовольтних вимикачів, роз'єднувачів, реакторів, запобіжників, шин і вимірювальних трансформаторів.

10. Нагляд, ремонт і випробування цехових трансформаторних підстанцій.

11. Догляд, нагляд, ремонт і випробування кабельних ліній напругою до 10 кВ.

12. Експлуатація внутрішньо-цехових мереж напругою до 500 В и мереж електричного освітлення.

13. Контроль навантаження й догляд за електродвигунами малої й середньої потужності ( постійного або змінного струму).

14. Аналіз основних несправностей електричних машин і причин їх виникнення в цеху або на його ділянках.

15. Організація ремонту, зміст ремонтних робіт і випробування великих електричних машин.



16. Обслуговування й ремонт напівпровідникових перетворювачів.
17. Експлуатація й ремонт низьковольтної апаратури управління.
18. Особливості експлуатації електроприводів цехів підприємств.
19. Відомості з техніки безпеки й протипожежні заходи в цеху або на ділянці.
20. Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях.

## 6. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Для виставляння об'єктивної оцінки за звіт по навчальній практиці використовуємо наступні критерії:

- 1) оцінку, дану студентові керівником практики;
- 2) правильно заповнений щоденник практики з відповідними підписами;
- 3) наявність звіту з навчальної практики, оформленого належним чином;
- 4) глибину змісту і якість оформлення індивідуального завдання;
- 5) повноту відповідей на питання керівника практики від кафедри із залученням ілюстрацій і таблиць звіту;
- 6) якість оформлення звіту.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 7. ПІДВЕДЕННЯ ПІДСУМКІВ ПРАКТИКИ

Здобувачі вищої освіти після проходження практики подають керівнику оформлений щоденник. Щоденник оформляється на робочому місці під час практики. Він має бути оформлений на аркушах стандартного формату з наскрізною нумерацією з обов'язковим врахуванням стандартів (ЕСКД, УСПД, тощо) і переплетений. Керівник практики робить заключну перевірку щоденника і приймає залік з практики.

Здобувач вищої освіти, який не виконав програму практики, не склав залік направляється на практику повторно, в період канікул. Здобувач вищої освіти,



"Енергетика с.-г. виробництва" / За ред. Є.Л. Жулая. - К.: Вища освіта, 2001. - 288 с.

4. Електричні апарати : завдання та методичні рекомендації до виконання самостійної роботи для здобувачів вищої освіти ступеня "Бакалавр" спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" заочної форми навчання / уклад.: Л. В. Вахоніна, О. С. Садовий, В. А. Мардзявко, А. Ю. Руденко. Миколаїв : МНАУ, 2021. 28 с.

#### Ресурси мережі інтернет

1. АBB. Електрообладнання низької напруги, Режим доступу: <http://www.abb.ua/product/ru/9AAC910006.aspx>.

2. Електрокаталог постачальників електрообладнання, матеріалів та послуг. – Львів: ТЗОВ "Редакція газети "ЕлектроТЕМА". – 64 с. Режим доступу: <http://www.eltema.com.ua/>.

3. Журнал "Электрические сети и системы", Режим доступу: [www.energo.net.ua](http://www.energo.net.ua). Дата посилання 1.09.2022.

4. Изоляционные материалы производства компании 3M. Каталог. – К: Представительство 3M, 2019. – 96 с. Режим доступу: [http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/ru\\_UA/World/Wide/](http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/ru_UA/World/Wide/).

5. Передача и распределение электроэнергии. Системы кабель-ных каналов. Том 1...8 – Istanbul: "EAE Elektrotechnik A.S.", 2009. – 150 с. Режим доступу: <http://www.ekabin.com/katalog.htm>.

6. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48210> Кирик, В. В. Електричні мережі та системи. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня молодшого бакалавра за освітньою програмою «Електричні системи і мережі» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / В. В. Кирик, В. А. Халіков, В. І. Моссаковський ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,18 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 31 с.

Робочу програму склав  
к.т.н. старший викладач



Олександр ЦИГАНОВ