

Лабораторна робота №5Лабораторна робота №5МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки
Кафедра автоматики

Код РНПД Т7123

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор
науково-педагогічної роботи



[Signature]
С.О. Слободян
10 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Вступ до спеціальності

Introduction to Specialty

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
тип дисципліни обов'язкова
мова(и) викладання українська / англійська

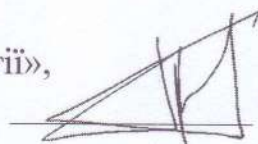
Робоча програма навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності» розроблена для студентів з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньо-професійна програма «Електротехніка та електротехнології»

«21» вересня 2022 р. – 14 с.

Розробник: Фоменко А.М., старший викладач кафедри автоматики, доцент НУК

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності» узгоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Електротехніка та електротехнології»

Гарант ОПП «Електротехніка та електротехнології»,
к.т.н., доцент

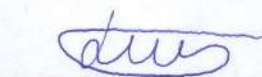


С.О. Гаврилов

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності» розглянуто на засіданні кафедри автоматики.

Протокол від «21» вересня 2022 р. № 2.

Завідувач кафедри автоматики,
к.т.н., доцент



І.С. Білюк

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності» розглянуто методичною радою Навчально-наукового інституту автоматики і електротехніки.

Протокол від «20» жовтня 2022 р. № 3.

В. о. голови МР ННІАЕ,
к.т.н., доцент



Д.О. Жук

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності» погоджено з навчальним відділом.

Начальник навчального відділу, к.т.н., доцент



А.В. Лабарткава

Робочу програму навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності» затверджено Навчально -методичною радою НУК.

Протокол від «26» жовтня 2022 р. № 8.

Голова НМР НУК



ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. Опис навчальної дисципліни.....	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання.....	6
5. Програма навчальної дисципліни	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування .	9
7. Форми поточного та підсумкового контролю	11
8. Критерії оцінювання результатів навчання	12
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	13
10. Рекомендовані джерела інформації	13

ВСТУП

Анотація

Програма підготовки бакалаврів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» передбачає оволодіння головними методами фундаментальних та прикладних наук, математичного та комп'ютерного моделювання, взаємодію студентів та випускників із контрольно-вимірювальними приладами, сучасними радіотехнічними засобами моніторингу та захисту інформації. Тому отримання базованих знань по вступу до спеціальності є вагомим складовою у підготовці фахівців.

Дисципліна "Вступ до спеціальності" є невід'ємною частиною формування спеціальної компетентності у формі здатності збирати та інтерпретувати інформацію, обирати методи та інструментальні засоби для розв'язання складних професійних задач у сфері електротехніки, електромеханіки, електроніки, автоматики та морської інженерії. Дисципліна є допоміжною для освоєння спеціалізованих дисциплін, пов'язаних із аналізом роботи судових електроенергетичних систем та її окремих елементів.

Ключові слова: електроенергетика, електротехніка, електромеханіка, постійний струм, змінний струм, електричне коло, електрична принципова схема, джерело живлення, ємність.

Abstract

The bachelor's program in the specialty 141 'Electrical energetics, electrical engineering and electromechanics' involves mastering the main methods of fundamental and applied sciences, mathematical and computer modeling, interaction of students and graduates with control and measuring instruments, modern radio technical means of monitoring and information protection. Therefore, obtaining basic knowledge upon entering the specialty is an important component in the training of specialists.

The discipline "Introduction to the specialty" is an integral part of the formation of special competence in the form of the ability to collect and interpret information, choose methods and tools for solving complex professional tasks in the field of electrical engineering, electromechanics, electronics, automation and marine engineering.

Keywords: electrical power engineering, electrical engineering, electromechanics, direct current, alternating current, electrical circuit, electrical schematic diagram, power source, capacitance.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітньо-професійна програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Кількість кредитів – 4	Галузь знань Г «Інженерія, виробництво та будівництво»	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістових модулів –3		1-ий	1-ий
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність G3 «Електрична інженерія» Освітньо-професійна програма «Електротехніка та електротехнології»	Семестри	
Індивідуальне науково-дослідне завдання (не передбачено)		1-ий	1-ий
		Лекції	
		30 год.	6
		Практичні	
		15 год.	2
		Лабораторні	
Загальна кількість годин – 120		–	–
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 5	Освітній рівень перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
		75 год.	112
		Індивідуальне завдання	
		–	–
		Вид контролю	
		залік	залік
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «ВСТУП ДО СПЕЦІАЛЬНОСТІ» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

- **ЗК 5.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- **ЗК 6.** Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- **ФК 9.** Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання.
- **ФК 10.** Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
- **ФК 17.** Здатність приймати оптимальні рішення під час вирішення завдань з розвитку електроенергетичних систем.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни: немає.

Дисципліна «ВСТУП ДО СПЕЦІАЛЬНОСТІ» викладається на 1 курсі у 1 семестрі.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

- **ПРН 1.** Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- **ПРН 9.** Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.
- **ПРН 13.** Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.
- **ПРН 18.** Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.
- **ПРН 23.** Уміти приймати оптимальні рішення під час вирішення завдань з розвитку електроенергетичних систем.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Вступ до спеціальності

Змістовий модуль 1. Загальні питання електротехніки.

Тема 1. Історія електротехніки. Властивості електричного струму. Розвиток використання електричної енергії. Способи генерації електричного струму. Потреба в значних потужностях енергетики. [1, 4], с. 8-12.

Тема 2. Електричні станції. Типи електричних станцій. Загальні характеристики електростанцій, технологічні схеми. [1, 4], с. 13-20.

Тема 3. Альтернативні джерела. Енергія навколишнього простору. Вітроенергетика і мала гідроенергетика. Біоенергетика. Геліоенергетика. інші нетрадиційні джерела енергій. [1, 4, с. 21-29].

Тема 4. Структура споживачів електричної електроенергії. Покриття графіка навантажень енергосистеми електростанціями. [4],с. 30-36.

Тема 5. Електричні мережі, класифікація. Лінії електропередачі. Підстанції та розподільчі пристрої. [1, 4], с. 37-43.

Змістовий модуль 2. Електричні кола та поля

Тема 6. Електричні кола постійного струму. Прості і складні електричні кола. [2, 3, 4], с. 55-61.

Тема 7. Магнітне поле. Магнітні кола. [2, 5, 4], с. 62-71.

Тема 8. Електричні кола змінного струму. Графічне зображення синусоїдального струму, його миттєве значення. Діючі значення струму. Векторні діаграми. Найпростіші кола змінного струму. Розрахунок кіл змінного струму. [4], с. 72-81.

Тема 9. Трифазний струм. Основні поняття трифазного струму. Електричні машини і трансформатори. [4], с. 82-93.

Змістовий модуль 3 Електричні машини та апарати.

Тема 10. Асинхронні машини. [4], с. 94-100.

Тема 11. Синхронні машини. [4], с. 101-107.

Тема 12. Машини постійного струму. Генератори. Мікродвигуни постійного струму. [4, с. 108-118]

Тема 13. Високовольтні та низьковольтні електричні апарати. [1, 4], с. 119-130.

Тема 14. Захист електричних систем та мереж. Резервування в електричних мережах. [1, 4], с. 131-135,

Тема 15. Безпека під час експлуатації електричних систем та приладів. [1, 4], с. 136-148.

Тематичний план початкової дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма здобуття освіти					заочна форма здобуття освіти				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек.	пр.	лаб.	с.р.		лек.**	пр.	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. Вступ до спеціальності										
Змістовий модуль 1. Загальні питання електротехніки.										
Тема 1. Історія електротехніки. Властивості електричного струму. Розвиток використання електричної енергії. Способи генерації електричного струму.	8	2			6	7	1			6
Тема 2. Електричні станції. Типи електричних станцій.	8	2			5	5				5
Тема 3. Альтернативні джерела. Енергія навколишнього простору.	8	2			5	6				6
Тема 4. Структура споживачів електричної електроенергії.	8	2			5	6				6
Тема 5. Електричні мережі, класифікація. Лінії електропередавання.	8	2			5	6				6
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	30	10			20	30	1			29
Змістовий модуль 2. Електричні кола та поля										
Тема 6. Електричні кола постійного струму.	11	2	4		6	14	1	2		11
Тема 7. Магнітне поле. Магнітні кола.	7	2			6	10				10
Тема 8. Електричні кола змінного струму.	11	2	4		6	10				10
Тема 9. Трифазний струм.	11	2	4		7	11				11
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	45	8	12		25	45	1	2		42
Змістовий модуль 3. Електричні машини та апарати.										
Тема 10. Асинхронні машини.	10	2	3		5	10	4			6
Тема 11. Синхронні машини.	6	2			5	7				7
Тема 12. Машини постійного струму. Генератори.	6	2			5	7				7
Тема 13. Високовольтні та низьковольтні електричні апарати.	6	2			5	7				7
Тема 14. Захист електричних систем та мереж.	6	2			5	7				7
Тема 15. Безпека під час експлуатації електричних систем та приладів.	6	2			5	7				7
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	45	12	3		30	45	4			41
<i>Усього годин</i>	120	30	15		75					
<i>Разом за курсом</i>	120	30	15		75	120	6	2		112

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
1	З'єднання приймачів електроенергії. Назва. [6]. стр. 5-9	2	
2	Електричні кола з одним джерелом живлення. Назва. [6]. стр. 10-14	2	
3	Розрахунок складних електричних кіл. Назва. [6]. стр. 15-21	2	2
4	Електричні кола змінного синусоїдального струму. [6]. стр. 22-29	2	
5	Електричні кола трифазного струму. [6]. стр. 30-35	4	
6	Трансформатори. [6]. стр. 36-43	4	
7	Асинхронні машини. [6]. стр. 44-48	3	
	Разом	15	2

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – **0,5 год/1 год. занять (1 година на 1 лекцію);**
- підготовка до практичних занять – **1-2 год/1 заняття;**
- написання рефератів, виконання розрахункових, розрахунково-графічних або графічних робіт, домашньої контрольної роботи, аналіз практичних (обсяг однієї роботи 10-20 аркушів А4) – **мінімум 15 годин на 1 роботу;**
- підготовка до контрольних заходів – **(15-30) год. на 1 захід.**

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
1	Підготовка до лекцій	15	17
2	Підготовка до лабораторних робіт	-	-
3	Підготовка до практичних робіт	14	16
4	Виконання домашньої контрольної роботи	-	30
4	Поточний модульний контроль	18	20
5	Підготовка до заліку	28	30
	Разом	75	112

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання – способи, якими забезпечується набуття здобувачами відповідних компетенцій через засвоєння програмного матеріалу та активізацію навчального процесу, а саме (обрати необхідне):

для всіх видів занять:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольнo-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;
- пояснення - словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення;
- дискусія - обмін поглядами щодо конкретної проблеми з метою набуття нових знань, зміцнення власної думки, формування вміння її обстоювати;
- диспут - цілеспрямоване зіставлення різних поглядів на наукову чи суспільну проблематику з метою формування у здобувачів оцінних суджень, зміцнення світоглядних позицій;
- демонстрування - наочно-чуттєве ознайомлення здобувачів з явищами, процесами, об'єктами в їх природному вигляді;

для лекційних занять:

- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованою розумових образів, доведень і узагальнень;
- бесіда - питально-відповідний метод, завдання якого – спонукати здобувачів до актуалізації відомих і засвоєння нових знань шляхом самостійних роздумів, висновків і узагальнень; різновиди бесіди: репродуктивні (спрямовані на відтворення раніше засвоєного матеріалу), катехізичні (передбачають точне відтворення формулювань, запам'ятовування відповідей), евристичні (підводять здобувачів до самостійних висновків);
- ілюстрування - показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;
- відеометод - використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості;

для практичних:

- практична робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;
- дидактична гра - спеціально створена ситуація (модель реальності) для формування певних практичних навичок та умінь;
- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки, показ операцій та організацію робочого місця;
- спостереження - тривале цілеспрямоване сприймання об'єктів чи явищ із фіксацією змін, які в них відбуваються, і виявлення на цій основі внутрішніх зв'язків і залежностей, розкриття сутності явищ;

методи контролю і самоконтролю:

- фронтальне опитування;
- контрольні роботи;

Альтернативно може застосовуватися наступна класифікація методів навчання:

- частково-пошуковий - метод, за якого певні елементи знань повідомляє викладач, а частину здобувачі здобувають самостійно, відповідаючи на поставлені запитання чи розв'язуючи проблемні завдання;
- дослідницький - творче застосування знань, оволодіння методами наукового пізнання, формування досвіду самостійного наукового пошуку.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути:

Засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути:

- усні відповіді;
- виконання практичних завдань;
- контрольні роботи;
- залік;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах, реальних об'єктах тощо;

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного іспиту (за його наявності). У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати від 60 балів до 100 балів (у разі відсутності заключного іспиту). Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (активність, участь в дискусіях; виконання завдань та інше).

Питома вага заключного іспиту (при його наявності) в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право здавати заключний іспит дається студенту, який з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного іспиту набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту (за його наявності).

Поточний контроль проводиться на кожному семінарському, практичному/лабораторному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на семінарських заняттях та набутих практичних навичок під час виконання завдань лабораторних/практичних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання*

Практичне заняття	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача;

	описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 42 балів (7 роботи по 6 балів).</i>

Поточний модульний контроль у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
Виконання практичних завдань	7x6 балів= 42 балів	2x11 балів= 22 балів
Виконання домашньої контрольної роботи		1x20 балів = 20 балів
Поточний модульний контроль	3x6 балів= 18 балів	3x6 балів= 18 балів
Всього	60	60

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денна форма здобуття освіти		Заочна форма здобуття освіти	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ2	T6	практичні роботи № 1-3	18		
	T8	практичні роботи № 4	6	практичні роботи № 4	22
	T9	практичні роботи №5-6	12		
ЗМ3	T10	практичні роботи № 7	6		
ПМК		МКР № 1-3	18	МКР № 1-3	18
				Виконання домашньої контрольної роботи	20
Підсумковий контроль		Залік	40	Залік	40
Сума			100		100

Критерії оцінювання заліку

Бали за відповідь на 1 питання білета	Критерії оцінювання
10	Відповідь на питання виконано у встановлений термін. Виконано самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Надані повні усні відповіді на запитання

Бали за відповідь на 1 питання білета	Критерії оцінювання
	стосовно теоретичних основ завдання. Наведені пояснювальні рисунки, формули та блок-схеми.
8	Відповідь на питання виконано з порушенням встановлених термінів. Студент виконує завдання під керівництвом викладача; складена відповідь містить неточності у висновках та помилки. Наведені пояснювальні рисунки та блок-схеми.
5	Відповідь на питання виконано з порушенням встановлених термінів. Студент надає відповідь дуже стисло; складена відповідь містить неточності у висновках та помилки. Наведені блок-схеми.
0	студент має знання та вміння нижче визначеного рівня

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

На лекційних заняттях використовуються технічні засоби, а саме: комп'ютер та наочні матеріали.

На лабораторних заняттях студенти використовують фізичні стенди для виконання робіт, комп'ютери та отримують навички ефективного використання сучасних систем автоматизованого електропривода, що має забезпечити вивчення роботи елементів систем автоматизації ЕП.

Також комп'ютери використовуються для проведення поточного модульного контролю у формі перевірки навичок і вмінь роботи з необхідним спеціалізованим програмним забезпеченням.

Як наочний матеріал на лекціях використовуються:

- конспект лекцій з дисципліни «Елементи автоматизованого ЕП».
- програмне забезпечення відкритого доступу (CAD/CAM - системи автоматизованого проєктування/системи автоматизованого виробництва; програмні рішення відкритого доступу; MatLab з пакетом Simulink/SciLab з пакетом SciCos та ін.);
- бібліотечні фонди (зокрема ресурси віддаленого доступу наукової бібліотеки Національного університету кораблебудування до електронної бібліотечної системи та наукових, науково-метричних баз даних).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Артюх С.Ф. Вступ до спеціальності "Електричні станції". – Харків: Прапор, 2006.
2. Будіщев М. С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: підручник / М. С. Будіщев. – Львів : Афіша, 2001. – 424 с.
3. Колонтаєвський Ю. П. Промислова електроніка і мікросхемотехніка : Під ред.. А. Г. Соскова. Вид. 2е, виправл. і доповн. / Ю. П. Колонтаєвський, А.Г. Сосков. – Харків : ХДАМГ, 2003. – 281 с.
4. Конспект лекцій з дисципліни "Вступ до спеціальності" в електронному вигляді. – Миколаїв, 2023. – 150с.
5. Руденко В. С. Промислова електроніка / В.С. Руденко, В.Я. Ромашко, В.В. Трифонюк. – Київ : Либідь, 1993. – 432 с.
6. В.М.Гаряжа, І.Т.Карпалюк "Вступ до спеціальності", методичні вказівки – Харків:ХНУМГ ім. О.М.Бекетова, 2018. – 58 с.

Допоміжна література

1. Енергетична безпека України: Стратегія та механізми забезпечення / Шевцов А.І., Земляний М.Г., Дорошенко А.З. та ін. – Дніпропетровськ: Пороги, 2002.
2. Теорія електропривода : підручник / [М. Г. Попович, М. Г. Борисик, В.А. Гаврилюк та ін.]. За ред. М. Г. Поповича. – Київ : Вища шк., 1993. – 454 с.
3. Паливно-енергетичний комплекс України в контексті глобальних енергетичних перетворень / Шидловський А.К., Стогній Б.С., Кулик М.М. та ін. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2004.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. Національна бібліотека України імені академіка В. І. Вернадського: сайт]. Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/>.
2. Енергетика: [сайт]. Режим доступу: <http://LEONARDO.ENERGY.ORG/>.
3. <http://any-book.org/download/68591.html/>.
4. <http://library.kpi.ua>.