

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ



Проректор з науково-педагогічної роботи

Віктор ЛОПАТОВСЬКИЙ

04

2023 р.

ПРОГРАМА ФАХОВОГО ІСПИТУ

вступних випробувань для здобуття вищої освіти другого (магістерського)  
освітнього рівня освітньо-професійної програми «Електроенергетика,  
електротехніка та електромеханіка»  
спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
на базі першого (бакалаврського) освітнього рівня

Програма розглянута і схвалена  
на засіданні кафедри машин і апаратів,  
електромеханічних та енергетичних систем  
Протокол № 7 від 16.03 2023 р.

Зав. кафедрою машин і апаратів,  
електромеханічних та енергетичних систем  Олег ПОЛІЩУК

Програма розглянута та затверджена Вченою радою  
факультету інженерії, транспорту та архітектури  
Протокол № 3 від «11» 04 2023 р.

Голова вченої ради факультету  Віктор ОЛЕКСАНДРЕНКО

Хмельницький, 2023

## **1. Загальні положення**

Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки - другий ступень вищої освіти особи, яка на основі освітнього рівня бакалавр здобула повну вищу освіту, отримала спеціальні уміння та знання, достатні для виконання професійних завдань та обов'язків (робіт) інноваційного характеру в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Фахівець повинен поєднувати широку фундаментальну, професійну та практичну підготовку, вміти на практиці застосовувати отримані знання.

Назва освітнього (освітньо-кваліфікаційного) рівня, на базі якого планується вступ: бакалавр, магістр (освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста).

Шифр та назва спеціальності, назва освітньої програми: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, ОП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Перелік освітніх компонентів (навчальних дисциплін), на базі яких складається іспит: Технологія конструкційних матеріалів; Теорія електропривода; Електричні машини; Електричні апарати; Електропобутова техніка; Мікропроцесорні пристрої та системи керування; Технологія виробництва електропобутової техніки; Ремонт та експлуатація та діагностика електропобутової техніки; Комп'ютерне керування електромеханічними системами.

Мета вступного фахового іспиту полягає у перевірці здатності до опанування освітньої програми рівня вищої освіти магістр на основі здобутих раніше компетентностей.

## **2. Технологія проведення вступного фахового іспиту.**

Вступний іспит (вступне випробування) проводиться у формі тестування із комп'ютерною обробкою результатів. Система проведення вступних іспитів є оригінальною розробкою ХНУ і захищена свідоцтвом про авторське право № 39534 від 08.08.2011 р. Вона розроблена на підставі таких документів: Закону України «Про вищу освіту», «Положення про приймальну комісію ХНУ», Порядку прийому до вищих навчальних закладів України та Правил прийому до Хмельницького національного університету.

Основні положення системи тестування із комп'ютерною обробкою результатів викладені нижче. Бази даних тестових завдань створюються для всіх дисциплін, з яких проводиться тестування, щорічно поповнюються і вдосконалюються.

Бази даних тестових завдань або навчальні програми, за якими вони створені, є відкритими. Університет щорічно оприлюднює їх у паперовому або в електронному вигляді.

Відповідальність за зміст і якість тестових завдань покладається на голову предметної комісії.

Екзаменаційний білет може містити тестові завдання одного або різних рівнів складності. Для автоматизованого формування білетів використовують комплекс комп'ютерних програм, які компонують бази даних тестових завдань з кожної дисципліни, формують екзаменаційні білети за допомогою випадкової вибірки та роздруковують їх.

Екзаменаційні білети, що включають тестові завдання, формують і тиражують комп'ютерними засобами перед початком тестування. Сформовані білети засвідчуються печаткою приймальної комісії.

Номер кожного екзаменаційного білета збігається з номером талона відповідей, який додається до нього.

Організація автоматизованого формування комплекту екзаменаційних білетів до вступних іспитів, контроль за ним покладається на відповідального секретаря Приймальної комісії або його заступника.

Тестування проводиться відповідно до розкладу в аудиторіях, що обладнані необхідними технічними засобами.

Пропуск вступників до аудиторії тестування проводить відповідальний секретар ПК та його заступники. При цьому перевіряється паспорт та перепустка, у якій вказана особа вступника, дата і час тестування.

Кожний учасник тестування витягує номер, який вказує його місце в аудиторії. Всі місця за столами пронумеровані.

В аудиторії тестування дозволяється присутність громадських спостерігачів (батьків вступників).

Вступникам видаються титульні листи і проводиться роз'яснення щодо їх заповнення.

Після розміщення учасників тестування в аудиторії вступники особисто вибирають екзаменаційні білети, що розкладені на столі.

Після отримання екзаменаційних білетів вступники працюють над розв'язком завдань протягом встановленого часу.

Талони відповідей надаються кожному вступнику в одному екземплярі. Забороняється видача вступнику другого талона. Талон відповідей заповнюється вступником відповідно до роз'яснення щодо їх заповнення.

Після закінчення роботи над тестами, або добігання до кінця часу, відведеного на тестування, вступники здають підписані роботи разом з талонами відповідей, які до початку сканування знаходяться на столі екзаменатора.

Сканування талонів відповідей починається після здачі робіт всіма вступниками у їх присутності. Процес сканування талонів відповідей демонструється за допомогою проєктору на великому екрані.

Після закінчення сканування та комп'ютерної обробки талонів відповідей результати тестування демонструються на екрані у вигляді екзаменаційної відомості, в якій відсутні прізвища вступників, а є лише номер екзаменаційного білета. Далі персонал приймальної комісії вносить в комп'ютер інформацію про відповідність номера екзаменаційного білета прізвищу вступника. На екрані демонструється екзаменаційна відомість з прізвищами вступників, яка роздруковується і завіряється відповідальним секретарем приймальної комісії.

Критерії оцінювання вступних іспитів затверджуються на засіданні Приймальної комісії та наводяться в додатку до Правил прийому.

### **3. Перелік освітніх компонентів (навчальних дисциплін), на базі яких складається іспит**

Програму вступних іспитів до магістратури скомпоновано з 9-ти модулів, які утворені згідно з дисциплінами (компонентами) освітньо-професійної програми підготовки бакалавра: Технологія конструкційних матеріалів; Теорія електропривода; Електричні машини; Електричні апарати; Електропобутова техніка; Мікропроцесорні пристрої та системи керування; Технологія виробництва електропобутової техніки; Ремонт та експлуатація та діагностика електропобутової техніки; Комп'ютерне керування електромеханічними системами.

#### **1. Теорія електропривода**

1. Види та основні напрямки розвитку електропривода.
2. Рівняння руху електропривода.
3. Нагрівання, охолодження і номінальні режими роботи електродвигунів.

4. Вибір електродвигунів. Поняття про механічні та електромеханічні характеристики.
5. Електричні апарати й елементи керованого електропривода та автоматизованих електромеханічних систем.
6. Електропривод та електромеханічні системи автоматизації.
7. Електромеханічні системи автоматичного керування.
8. Побудова систем автоматизованого керування.
9. Схеми керування з електроприводами постійного струму. Керування у функції швидкості, струму, часу.
10. Замкнені системи керування електроприводами постійного струму.
11. Перетворювачі електричної енергії для побудови систем керування двигунами постійного струму.
12. Схема однофазного мостового керованого тиристорного випрямляча.
13. Схема трифазного керованого випрямляча.
14. Схема електропривода постійного струму на базі мостового симетричного керованого випрямляча.
15. Схема ЕП постійного струму на базі мостового несиметричного керованого випрямляча.
16. Схема однофазного реверсивного випрямляча.
17. Схема трифазного реверсивного випрямляча.
18. Імпульсивні регулятори постійної напруги.
19. Розімкнені системи автоматичного керування асинхронними двигунами з короткозамкненим і фазним ротором.
20. Регулювання швидкості електроприводів змінного струму.
21. Частотний спосіб регулювання швидкості електроприводом.
22. Принципи побудови мікропроцесорних систем керування.
23. Мікропроцесорна система керування з частотно-керованим асинхронним двигуном.
24. Мікропроцесорна система електропривода з імпульсно-фазовим керуванням.
25. Схема електропривода з мікропроцесорним керуванням асинхронним двигуном.

## **2. Електричні машини**

1. Явище електромагнітної індукції.

2. Правило Ленца.
3. Дія магнітного поля на провідник із струмом.
4. Будова і принцип дії трансформатора.
5. Дослідне визначення параметрів схеми заміщення трансформаторів.
6. Групи з'єднання обмоток і паралельна робота трансформаторів.
7. Автотрансформатори.
8. Трансформатори для дугового Будова і принцип електрозварювання.
9. Будова і принцип дії синхронного генератора.
10. Будова і принцип дії асинхронного двигуна.
11. Будова статора безколекторної машини і основні поняття про обмотки статора.
12. Режими роботи асинхронної машини.
13. Електромагнітний момент і механічні характеристики асинхронного двигуна.
14. Робочі характеристики асинхронного двигуна.
15. Запуск двигунів з фазним ротором.
16. Запуск двигунів з короткозамкненим ротором.
17. Регулювання частоти обертання асинхронних двигунів.
18. Однофазні і конденсаторні асинхронні двигуни.
19. Робота трифазного асинхронного двигуна від однофазної мережі.
20. Лінійні асинхронні двигуни.
21. Способи збудження і будова синхронних машин.
22. Характеристики синхронного генератора.
23. Принцип дії та пуск синхронних двигунів.
24. Синхронні машини спеціального призначення.
25. Крокові двигуни.
26. Синхронний генератор з кіттеподібними полюсами і електромагнітним збудженням.
27. Принцип дії генератора і двигуна постійного струму.
28. Будова колекторних машин постійного струму.
29. Обмотки якоря машин постійного струму.
30. Способи збудження машин постійного струму.
31. Способи покращення комутації в машинах постійного струму.
32. Генератори постійного струму та їх характеристики.
33. Двигуни постійного струму та їх характеристики.
34. Універсальні колекторні двигуни та їх робочі характеристики.

35. Тахогенератори постійного та змінного струму.
36. Без колекторні (вентильні) двигуни постійного струму.
37. Виконавчі двигуни постійного струму.
38. Нагрівання та охолодження електричних машин.

### **3. Електричні апарати**

1. Електродинамічні зусилля у електричних апаратах
2. Методи розрахунку електродинамічних зусиль
3. Зусилля між рівнобіжними провідниками
4. Зусилля і моменти, що діють на взаємно перпендикулярні провідники
5. Зусилля у витку, котушці і між котушками
6. Зусилля у місці зміни перетину провідника
7. Зусилля при наявності феромагнітних частин
8. Електродинамічні зусилля при перемінному току. Динамічна стійкість апаратів
9. Нагрів і охолодження електричних апаратів
10. Нагрівання й охолодження струмоведучих частин електричних апаратів
11. Нагрівання ізольованих провідників
12. Нагрів котушок електричних апаратів
13. Нагрівання проводів при короткому замиканні
14. Електричні контактні з'єднання
15. Перехідні опори контактів
16. Основи теорії магнітних ланцюгів
17. Розрахунок магнітних ланцюгів при постійному струмі
18. Теорія електромагнітних механізмів
19. Енергія магнітного поля електромагнітів
20. Розрахунок сили тяги електромагнітів постійного і перемінного струму
21. Визначення зусиль електромагніта трифазного струму
22. Поляризований і магнітоелектричний принципи пристрою апаратів
23. Механічна і тягова характеристики апаратів
24. Контролери, командоапарати і реостати
25. Барабанні контролери
26. Кулачкові контролери
27. Командоконтролери
28. Шляхові (позиційні) вимикачі (перемикачі) і микро-выключатели

29. Шляховий вимикач на оптронних елементах
30. Резистори пускових і реостатів, що пускорегулюють
31. Конструкція резисторів і схеми їхній з'єднання
32. Класифікація реостатів і вимоги до них
33. Контактори, постійного струму
34. Контактори перемінного струму
35. Магнітні пускачі
36. Тиристорний пускач
37. Вибір контакторів і пускачів
38. Електромагнітні і теплові реле
39. Реле захисту електропривода
40. Стрибучий контакт теплового реле
41. Позисторний захист двигунів
42. Способи гасіння електричної дуги і конструктивне виконання дугогасних пристроїв електричних апаратів низької напруги.
43. Механічний резонанс. Вібрація контактів. Явище резонансу.
44. Розрахунок конструкції шин ізоляторів
45. Схеми включень реле часу.

#### **4. Електропобутова техніка [21, 22, 23]**

1. Класифікація електропобутових машин та приладів.
2. Будова, особливості конструкцій вузлів і елементів, принцип роботи:
  - компресійних холодильників (мотор-компресорів, холодоагрегатів);
  - абсорбційних холодильників (перервної, безперервної дії, геліоабсорбційного холодильника);
  - термоелектричних холодильників (лабораторних, автомобільних, термобатарей);
  - кондиціонерів та приладів мікроклімату побутових приміщень, параметри мікроклімату;
  - пральних машин (ПМ, ПМР, ПМН, ПМА);
  - прасувальних машин та апаратів;
  - машини та прилади для підтримання гігієни приміщень;
  - приладів надвисокочастотні енергії (НВЧ-печі, сублиматори, розмотувачі);
  - електроінструментів.



3. Теоретичні основи термоелектричного охолодження (ТЕ-ефекти і явища Зеебека, Нельтє, Томсона, Джоуля).
4. Калоричний розрахунок холодопродуктивності холодильника (компресійного, абсорбційного).
5. Основні елементи електричних схем складної побутової техніки (холодильників, пральних машин, пирососів, НВЧ-приладів) та дрібної побутової техніки.
6. Технологічні основи процесів прання та очищення пилу.
7. Перелік основних технічних та робочих характеристик холодильників, пральних машин, пирососів, мотор-компресорів.
8. Основні види та призначення приладів автоматики, що використовуються в холодильниках, пральних машинах, прасувальних приладах, пирососах, приладах НВЧ, кондиціонерах.
9. Види електродвигунів, що використовуються в електропобутовій техніці.
10. Основні електричні характеристики, що вимірюються при контрольній перевірці електропобутової техніки, їх граничні значення.
11. При приладів та стендів для вимірювання електричних параметрів електропобутових

## **5. Мікропроцесорні пристрої та системи керування**

Базова архітектура комп'ютера. Апаратура для додавання та віднімання, введення та виведення даних. Пам'ять комп'ютера. Регістр інструкцій та декодер інструкцій. Регістр лічильника інструкцій.

Цикл виконання інструкцій. Системний час та послідовна машина станів. Обчислення часу виконання програми. Синхронізація введення/виведення. Стани очікування. Інструкції керування

Регістри мікропроцесора. Передача даних між регістрами. Термінологія адресації. Архітектура пам'яті. Режими адресації. Регістрова адресація. Безпосередня адресація. Пряма адресація. Непряма адресація. Індексна, базова та відносна адресація. Бітова адресація. Стекова адресація.

Адресація пристроїв введення/виведення. Синхронізація введення/виведення. Підтвердження встановлення зв'язку. Синхронізація через переривання. Специфікація системи переривання. Асинхронні події та внутрішній процесорний час. Внутрішня

анаратура процесора обробки переривань. Джерела переривань. Послідовне введення/виведення даних.

Напівпровідникові ОЗП. Типи комірок пам'яті. Мікросхеми статичної пам'яті. Динамічна пам'ять, регенерація динамічної пам'яті. Псевдостатична пам'ять.

Поля вхідного файлу на мові асемблера. Макроасемблери. Двопрохідні асемблери. Крос-асемблери. Вихідні файли асемблера. Структурне програмування на мові асемблера. Розробка модулів. Функції модулів, логіка модулів та об'єднання модулів. Взаємозв'язок між процесами. Обмін даними між процесами через регістри, глобальну область даних, локальну область даних та через стек. Документування програмного забезпечення.

## **6. Технологія виробництва електропобутової техніки**

### **Розділ 1. Загальні відомості про полімерні матеріали**

Поняття, будова властивості полімерів. Вид товарних термопластичних пластмас. Основні методи і визначення характеристик пластмас. Методи вибору термопластичних пластмас. Типізація способів переробки пластмас.

**Розділ 2.** Технологічні процеси і устаткування для виготовлення деталей із полімерних матеріалів

Суть методу лиття під тиском. Устаткування для лиття під тиском. Конструкція і робота литтєвих машин з поршневою і черв'ячною пластифікацією розплаву. Компонування литтєвих машин. Обладнання для прямого пересування деталей з полімерів. Екструзія на спеціалізованих агрегатах. Виробництво труб, шлангів, проводів тощо.

**Розділ 3.** Технологічні процеси і устаткування для виготовлення деталей з термопластичних полімерів

Товарний асортимент, способи виготовлення і область використання термопластичних полімерів.

Переробка термопластичних полімерів формуванням з попереднім нагріванням.

Пневмоформування. Принципова схема пневмоформування. Характеристика і режими термоформування термопластів.

Вакуумне термоформування. Стадії технологічних процесів. Принципові схеми негативного вакуумного формування. Процеси, схеми позитивного вакуумного термоформування з попередньою витяжкою стиснутим повітрям. Процеси і схеми пневмовакуумного формування поліетилену і вініпласту.

Особливості механічної обробки пластмас. Особливості переробки пластмас. Типізація видів різання при механічній обробки пластмас. Зачистка деталей, розпилювання, вирубання, свердлування, нарізання різьби, токарна обробка, фрезерування, стругання, оздоблюючі і доводочні операції.

Процеси зварювання, склеювання.

Загальні поняття про процеси зварювання. Процеси зварювання гарячим газом. Зварювання контактним нагріванням. Термоімпульсне, високочастотне, ультразвукове з'єднання матеріалів. Суть ультразвукового зварювання.

Загальні відомості процесу склеювання. Синтетичні клеї і рекомендації по склеюванню різних термопластичних матеріалів. Склеювання розчинниками.

#### **Розділ 4. Спеціальні способи переробки пластмас**

Виготовлення виробів з склопластиків. Склад склопластиків. Контактне формування. Формування з еластичною діаграмою і пресування з попереднім ручним формуванням.

Очистка, покриття і зміцнення поверхонь. Ультразвукова очистка. Суть процесу. Види забруднень. Технологія процесу. Класифікація пластмасових покриттів. Покриття з різних компаундів, суспензій, порошків, розплавів тощо.

Ультразвукова металізація. Суть процесу. Варіанти імерсійних схем ультразвукового процесу металізації.

**Розділ 5. Технологічне обладнання для виготовлення деталей з листів, профілів, труб.**

Матеріали для виробництва гнутих профілів. Виготовлення гнутих профілів штампуванням на пресах. Гнуття деталей із гнутих профілів на пресах. Формування деталей із гнутих профілів на валкових машинах. Пристрої для гнутих відбортованих оболонок. Холодне гнуття труб. Гнуття на вальцях. Гнуття труб в штампах.

## **7. Ремонт та експлуатація та діагностика електропобутової техніки**

### **I. Організація навчального процесу по предмету**

1. Основні положення викладання дисципліни та організація навчального процесу.

2. Тенденції розвитку та використання електропобутової техніки (ЕПТ).

3. Напрямки організації обслуговування та ремонтів ЕПТ у населення.

**II. Теоретичні основи діагностування технічного стану побутових машин та приладів.**

1. Основні поняття та задачі встановлення дефектів та причини відказів.
2. Системи діагностування.
3. Прогнозування працездатності ЕПТ на перспективу.
4. Постановка діагнозу.
5. Методи діагностування та їх класифікація.

III. Способи відновлювального ремонту деталей побутової техніки та напрямки підвищення їх працездатності.

1. Класифікація способів ремонту деталей та вузлів машин.
2. Відновлення деталей механічною обробкою.
3. Відновлення та зміцнення поверхів деталей пластичним деформуванням.
4. Відновлення деталей пайкою та клеєним способом.
5. Відновлення деталей за допомогою синтетичних матеріалів.
6. Відновлення деталей гальванічним покриттям.

IV. Ремонт та обслуговування електроприводів побутових машин.

1. Загальні відомості про електроприводи побутових машин.
2. Методи встановлення ушкодження елементів електродвигунів.
3. Технологічні процеси ремонту електроприводів.

V. Особливості організації відновлювального ремонту електричних побутових машин та інструментів.

1. Обладнання та пристрої для ремонту електродвигунів побутових машин та апаратів.
2. Обслуговування та налагоджування апаратури керування та захисту від пошкоджень та перевантажень електродвигунів ЕПТ.
3. Вимоги до експлуатації електродвигунів.

VI. Ремонт та обслуговування нагрівальних електроприладів.

1. Загальні відомості про побутові електроприлади технологічних машин.
2. Найбільш поширені ушкодження електронагрівальної техніки побутового призначення та методи їх усунення.
3. Ремонт та обслуговування нагрівальних приладів та апаратів.

VII. Обслуговування та ремонт приладів та машин для підтримання гігієни життя.

1. Загальні відомості про прилади для гігієни людини та середовища в якому вона проживає.
2. Найбільш вразливі елементи гігієни житла та людини. Методи усунення неполадок та відказів.

3. Встановлення дефектів та оцінка якості ремонту та обслуговування.

VIII. Експлуатація, обслуговування та ремонт пральної машини.

1. Загальні відомості про пральну техніку.

2. Процес виявлення ушкоджень вузлів машин серії: CM, CMP, CNP, CMA.

3. Процес ремонту пральної техніки.

IX. Ремонт та обслуговування побутових холодильників.

1. Загальні відомості про холодильну техніку.

2. Основні вузли побутових холодильників та їх відновлення працездатності.

3. Тестова діагностика при виявленні ушкоджень.

4. Технологія відновлювального процесу побутових компресійних холодильників.

## **8. Комп'ютерне керування електромеханічними системами**

Історія виникнення мови Java. Її можливості та тенденції використання. Простота. ООП. Стійкість до помилок. Багатопоточність. Незалежність від архітектури. Інтерпретація та висока продуктивність. Розподіленість. Динамічність.

Віртуальний процесор Java. Виробники. Мінімальні вимоги. Компілятор та інтерпретатор.

Дані та операції над ними. Цілі числові типи (byte, short, int, long). Дійсні типи (float, double). Символи. Логічний тип. Літерали. Строки. Змінні. Об'явлення. Динамічна ініціалізація. Область дії та період існування. Перетворення та приведення типів. Автоматичне перетворення типів в виразах. Приведення несумісних типів.

Оператори. Арифметичні оператори. Порозрядні оператори. Оператори відносин. Логічні оператори. Оператор присвоєння. Пріоритет операторів.

Оператори управління. Оператори вибору if, if-else-if, switch. Оператори повтору while, do-while, for. Оператори переходу break, continue, return.

Об'єкти. Абстракція. Три принципи ООП – інкапсуляція, наслідування, поліморфізм. Спільна робота інкапсуляції, наслідування, поліморфізму.

Знайомство з класами та методами. Управління доступом до класів та методів. Основні властивості та загальний вигляд визначення класу. Об'явлення об'єктів. Присвоєння значень змінним з посиланнями на об'єкти. Поняття конструктора. Методи. Описання методу, що вертає значення, параметри. Неревантаження методів.

Пакети. Визначення пакета. Організація доступу. Імпортування пакету.

Інтерфейси. Визначення інтерфейсу. Реалізація інтерфейсу. Доступ до реалізації інтерфейсу через посилання на інтерфейс. Часткова реалізація. Змінні інтерфейсу. Наслідування інтерфейсів.

Обробка виключних ситуацій. Основні принципи. Типи виключних ситуацій. Написання власних класів виключних ситуацій. Використання виключних ситуацій.

Багатопоточне програмування. Модель потоку в Java. Властивості потоку. Синхронізація. Передача даних між потоками. Пріоритети потоків. Використання багатопоточних програм.

### Рекомендована література

1. Електричні машини і трансформатори /підручник за заг. ред. В. І. Мілих. – Х.: ХПІ, 2017. – 452 с
2. Електричні машини та електропривод побутової техніки: Підручник/ М.Г. Попович, Л.Ф. Артеменко, О.П. Бурмістенков та ін.; За ред. Д.Б. Головка, М.Г. Поповича.- 2-ге вид., стереотип.-К.:Либідь, 2004.- 352 с.
3. Бардачевский В.Т. и др. Автоматизованный электропривод. Учебный пособие до лабораторных работ. – Львів: ЛПІ, 1971. – 218 с.
4. Теорія електропривода. Методичні вказівки для виконання лабораторної роботи —Дослідження тиристорного електропривода постійного струму типу ЕПУ2-1... ЕП / М.Є. Скиба, В.В. Кострицький, А.М. Залізецький. – Хмельницький: ХНУ, 2007. – 20с
5. Бурштинський М.В. та ін.. Програмовані електронні реле керування : Навч. посібник / М.В. Бурштинський, В.І. Крещула, М.В. Хай- Львів: Видавництво Національного університету —Львівська політехніка, 2008.-228 с.
6. Осташевський М.О. Електричні машини і трансформатори: навч. посібник / М.О. Осташевський, О.Ю. Юр'єва; за ред. В.І. Мілих. – Харків: ФОП Панов А.М., 2017. – 452с.
7. Електричні машини і апарати: навчальний посібник / Ю.М. Куценко, В.Ф. Яковлєв та ін. – К.: Аграрна освіта, 2011. – 449 с.
8. Красніков В.М., Сулейманов В.М., Давидов О.М. Електричні машини. Електромеханічні перетворювачі енергії.–Київ, Норіта-плюс, 2007.
9. Андрієнко В.М., Куєвда В.П. Електричні машини: Навч. Посіб. – К.: НУХТ, 2010. – 366 с.
10. Datasheet AT90S8535. Atmel Semiconductor.

11. Microcontrollers and microcomputers: principles of software and hardware engineering. Fredric M. Cady. 1997. Published by Oxford University Press.

12. Мікропроцесорні пристрої: навч. посібник для студентів зі спец-ті «Електроніка» / Т. О. Терещенко, В. А. Годоренко, Л. М. Батрак, Ю. С. Ямненко. – К.: Кафедра, 2017. – 244 с.

13. Маценко В.Г. Обчислювальна техніка та програмування: навчальний посібник. – Чернівці: ЧНУ, 2010 – 112 с.

14. Хіхловська І.В. Обчислювальна техніка та мікропроцесори : підручник / Хіхловська І.В., Антонов О.С. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2011. – 440 с.

15. Основи інформатики та обчислювальної техніки: навч. посібник / О.Ю.Корчук, В.І.Косяк. – К.: НАУ, 2018. – 160 с.

16. Васильєв О. Н. Програмування мовою Java. - Тернопіль.: Видавництво “Навчальна книга - Богдан”, 2020. - 696 с.

17. [Берт Бейтс](#), [Кеті Сьєрра](#) Head First. Java. перек. Якубовська Г. - Харків: Видавництво “Фабула”, 2022. - 720 с.

18. Петко І. В. Електропобутова техніка : підручник для студентів вищих навчальних закладів /І.В. Петко, О. П. Бурмістенков, Т.Я. Біла, М.Є. Скиба. – Хмельницький : ХНУ, 2017. – 213 с.

19. Електропобутова техніка : лабораторний практикум для студентів спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». У 2 ч. Ч. 1. Побутова холодильна техніка / О. О Коротич. – Хмельницький : ХНУ, 2017. – 150 с.

20. Електропобутова техніка. Ч. 1. Холодильна побутова техніка та системи кондиціонування : лабораторний практикум для здобувачів вищої освіти спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / упоряд.: О. О. Коротич, О. С. Поліщук, М. Є. Скиба. Хмельницький : ХНУ, 2021. 224 с.