

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«Харківський політехнічний інститут»



**ТЕХНОЛОГІЇ, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ  
ЕЛЕКТРОМАШИНОБУДУВАННЯ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ  
для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності  
141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
спеціалізація «Електричні машини» з дисципліни  
«ТЕХНОЛОГІЇ, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ  
ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ»

Харків 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«Харківський політехнічний інститут»

**ТЕХНОЛОГІЇ, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ  
ЕЛЕКТРОМАШИНОБУДУВАННЯ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ  
для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності  
141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
спеціалізація «Електричні машини»  
з дисципліни «Технології, проблеми та перспективи розвитку  
електроенергетики та електромеханіки»

Затверджено

редакційно-видавничою

радою НТУ «ХПІ»,

протокол № від . .2022 р.

Харків

НТУ «ХПІ»

2022

**Технології, проблеми та перспективи розвитку електромашинобудування.** Методичні вказівки та контрольні завдання для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціалізація «Електричні машини» з дисципліни «Технології, проблеми та перспективи розвитку електроенергетики та електромеханіки» / Укладачі: Л. В. Шилкова, А. В. Єгоров, В. П. Шайда – Харків: НТУ «ХП», 2022. – 12 с.

Укладачі: Л. В. Шилкова, А. В. Єгоров, В. П. Шайда

Рецензент: О. П. Лазуренко

Кафедра електричних машин

## 1 ВСТУП

Мета курсу «Технології, проблеми та перспективи розвитку електроенергетики та електромеханіки» є формування бази теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для розуміння технологій, проблем та перспектив розвитку електроенергетики та електромеханіки.

Методичні вказівки містять контрольні питання до розділів курсу «Технології, проблеми та перспективи розвитку електроенергетики та електромеханіки», назви тем індивідуальних завдань, методичні вказівки і теоретичні дані, які можна використовувати для виконання цих завдань, а також перелік літературних джерел, необхідних для вивчення дисципліни та виконання роботи.

Навчальним планом дисципліни передбачені лекції, практичні заняття та самостійна робота з виконання індивідуального завдання. Вивчення курсу закінчується екзаменом. При виконанні контрольного завдання з дисципліни «Перспективи застосування надпровідності в електромеханіці» потрібно в письмовому вигляді виконати завдання відповідно до варіанта, який для студентів денного навчання слід вибрати за номером у списку журналу академічної групи, а для студентів заочної форми – згідно шифру з залікової книжки.

## 2 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

### ***1 Тенденції та закономірності розвитку електроенергетики.***

#### ***Перспективні технології підвищення та накопичення електроенергії.***

Задачі теплових електростанцій, як основи енергетики України, згідно цілі розвитку економіки України – глобальної електрифікації. Надпровідникові турбогенератори. Газотурбінні та парогазові установки. Повітряноакумуляуючі електростанції. Когенерація. Парогазова установка.

### **Питання для самоконтролю**

1. Визначити об'єктивні тенденції та закономірності розвитку електроенергетики.
2. Визначити поняття «коефіцієнт використання установленної потужності», «когенерація».
3. Вказати роль надпровідникових турбогенераторів в розвитку електроенергетики.
4. Вказати роль повітряноакумуючих електростанцій в розвитку електроенергетики.
5. Вказати роль парогазових установок в розвитку електроенергетики.

### ***2 Підвищення надійності енергоблоків АЕС***

Оптимізація режимів роботи синхронних турбогенераторів. Статичні компенсатори. Асинхронізовані турбогенератори. Магнітогідродинамічні генератори. Термодіємні перетворювачі енергії. Розвиток ядерної енергетики. Реактори-брідерита. Високотемпературні газоохолоджувальні реактори.

### **Питання для самоконтролю**

1. Визначити завдання оптимізації режимів роботи синхронних турбогенераторів.
2. Вказати техніко-економічні переваги застосування асинхронізованих турбогенераторів на АЕС.
3. Вказати техніко-економічні переваги застосування магнітогідродинамічних генераторів на АЕС.
4. Вказати техніко-економічні переваги застосування реакторів-брідерита на АЕС.
5. Вказати техніко-економічні переваги застосування високотемпературних газоохолоджувальних реакторів на АЕС.

### ***3 Забезпечення високої енергоекологічної ефективності виробництва та використання енергії.***

Сучасні технології розвитку гідрогенераторів ГЕС. Безгребльові гідроелектростанції. Мінігідрогенератори. Використання передач постійного струму для підвищення напруги повітряних ЛЕП.

#### **Питання для самоконтролю**

1. Визначити тенденції розвитку гідрогенераторів ГЕС.
2. Вказати техніко-економічні переваги застосування безгребльових гідроелектростанцій.
3. Вказати техніко-економічні переваги застосування мінігідрогенераторів на ГЕС.
4. Вказати техніко-економічні переваги застосування Безгребльові гідроелектростанції на ГЕС.
5. Вказати техніко-економічні переваги використання передачі постійного струму для підвищення напруги повітряних ЛЕП.

### ***4 Вдосконалення системи оперативно-диспетчерського керування на електростанціях. Ефективна економія електроенергії.***

Гнучкі системи електропередач змінного струму. Перспективні напрямки автоматизації енергосистем. Акумуляування енергії. Нетрадиційні відновлювані джерела енергії.

#### **Питання для самоконтролю**

1. Вказати техніко-економічні переваги застосування оперативно-диспетчерського керування на електростанціях.
2. Визначити переваги застосування концепції гнучких систем електропередачі змінного струму.
3. Вказати перспективні напрями автоматизації енергосистем.

4. Проаналізувати роль опосередкованих нагромаджувачів енергії електростанцій.

5. Проаналізувати перспективність нетрадиційних відновлюваних джерел енергії.

***5 Вдосконалення вітчизняних електрогенераторів і електродвигунів.  
Тенденції в проектуванні та технології виготовлення електричних машин.***

Підвищення ефективності та покращення техніко-економічних показників ЕМ. Динаміка розвитку АД. Універсалізація стандартних та додаткові вимоги для проектування АД.

**Питання для самоконтролю**

1. Проаналізувати розвиток системи автоматизованого й автоматичного проектування ЕМ.

2. Вказати тенденції розвитку технології виготовлення електрогенераторів.

3. Вказати тенденції розвитку технології виготовлення електродвигунів.

4. Вказати тенденції збільшення надійності й економічності електрогенераторів.

5. Вказати тенденції збільшення надійності й економічності електродвигунів.

***6. Інноваційні виробничі технології виробництва ЕМ. Покращення техніко-економічних характеристик і технології виробництва силових трансформаторів.***

Тенденції розвитку технологій виробництва ЕМ. Тенденції застосування електроізоляційних матеріалів. Вплив циклу штампувально-шихтувальних операцій на властивості ЕМ.

### **Питання для самоконтролю**

1. Перелічити тенденції розвитку технологій виробництва ЕМ.
2. Вказати вплив якості електроізоляційних матеріалів на надійність роботи ЕМ.
3. Визначити недоліки та переваги застосування інноваційних виробничих технологій на якість ЕМ.
4. Вказати конструкторські рішення які дозволяють покращити техніко-економічні характеристики силових трансформаторів.
5. Вказати рішення у технології виробництва, які дозволяють покращити техніко-економічні характеристики силових трансформаторів.

### ***7. Основні тенденції розвитку високовольтного електротехнічного обладнання. Розвиток силової електроніки та електропривода на базі машин постійного і змінного струму.***

Основні тенденції розвитку високовольтного електротехнічного обладнання у галузях трансформаторобудування, високовольтного електротехнічного обладнання, у сфері автоматизації електроенергетичних систем.

### **Питання для самоконтролю**

1. Перелічити науково-технічні роботи з підвищення ресурсів роботи високовольтного електротехнічного обладнання у галузі трансформаторобудування.
2. Вказати дослідно-конструкторські роботи з підвищення надійності високовольтного електротехнічного обладнання високовольтних електростанцій.
3. Перелічити основні тенденції розвитку високовольтного електротехнічного обладнання високовольтних електростанцій.



4. Перелічити основні тенденції розвитку високовольтного електротехнічного обладнання у сфері автоматизації електроенергетичних систем.

5. Визначити роль автоматизованих систем керування технологічними процесами у розвитку високовольтного електротехнічного обладнання.

### **8. Електромеханотроніка**

Синтез силової й інформаційної електроніки, електромеханічного перетворювача енергії, інформаційних й електронних пристроїв. Тенденції розвитку автоматизованих електроприводів.

#### **Питання для самоконтролю**

1. Визначити напрями дослідження електромеханотроніки.
2. Вказати напрями розвитку електромеханотроніки.
3. Порівняти тенденції розвитку електроприводів, що базується на лінійних і нелінійних алгоритмах керування.
4. Перелічити основні тенденції розвитку електроприводів постійного струму.
5. Перелічити основні тенденції розвитку електроприводів змінного струму.

### **3 КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

Контрольною роботою є реферат, який складається з двох питань з тем, що вивчаються в курсі.

Номер варіанта контрольної роботи студент обирає згідно з журнальним списком групи. До складу питань за кожним варіантом входять контрольні питання з тем у порядку, зазначеному в табл. 3.1.

Відповіді на контрольні питання мають бути розгорнутими та конкретними.

Таблиця 3.1 Розподіл контрольних питань за варіантами

Номер варіанта контрольного завдання	Запитання за темами	Номер контрольного варіанта	Запитання за темами
1	1.1, 5.1	11	3.1, 7.1
2	1.2, 5.2	12	3.2, 7.2
3	1.3, 5.3	13	3.3, 7.3
4	1.4, 5.4	14	3.4, 7.4
5	1.5, 5.5	15	3.5, 7.5
6	2.1, 6.1	16	4.1, 8.1
7	2.2, 6.2	17	4.2, 8.2
8	2.3, 6.3	18	4.3, 8.3
9	2.4, 6.4	19	4.4, 8.4
10	2.5, 6.5	20	4.5, 8.5

#### **4 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ**

Звіт за виконаним завданням повинен бути акуратно оформленим і відповідати галузевими стандартами НТУ «ХПІ». Текстові й ілюстративні матеріали готуються на комп'ютері і друкуються на листах формату А4, кегль шрифту 14pt через 1,5 інтервалу.

Кожен студент має розкрити дві теми у рефераті. Для цього рекомендується попередньо ознайомитися з літературою, що наведена у переліку джерел інформації і далі провести власне наукове дослідження за заданими темами.

Студент має проаналізувати вітчизняний та закордонний досвід вивчення за останні 5 років вченими заданих тем, для чого треба здійснити пошук інформації у загально-доступних наукометричних базах (сайтах наукових журналів) і підготувати за ними реферативний аналіз стану питання. У рефераті мають обов'язково бути надані посилання на усі використанні джерела інформації.

Обсяг кожного реферату встановлюється студентам в межах до 15 сторінок. Тут головне – якісне подання суті теми у зрозумілому для читача вигляді. Для підвищення рівня рефератів бажано матеріал з літературних джерел доповнювати різними власними прикладами, які стосуються питання, що розглядається.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Шевченко В. В. Основы электроэнергетики: учебное пособие для электротехнического профиля специальности 141 «Электроэнергетика, электротехника и электромеханика», в том числе для иностранных студентов / В. В. Шевченко. – Харьков: „М.АвонаППОФ 2019. –338 с.

2. Шевченко В. В. Перспективы создания конкурентоспособных турбогенераторов ТЭС и АЭС/ В. В. Шевченко. – Deutschland: Saarbrücken. LAP Lambert Academic Publishing. -2016. -144 p.

3. Юхимчук В. Д. Технологія виробництва електричних машин: Підручник / В. Д. Юхимчук – Х.: Тім Пабліш Груп, 2014. – 750 с.

4. 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. – 452 с.

5. Гольдберг О. Д. Проектирование электрических машин / О. Д. Гольдберг, Я. С. Гурин, И. С. Свириденко – М.: Высшая школа, 2001.– 430 с.

6. Мілих В. І. Електропостачання промислових підприємств: Підручник для студентів електромеханічних спеціальностей/ В. І. Мілих, Т. П. Павленко.–Харків: ФОП Панов А. М., 2016. –272с.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
2 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ.....	3
3 КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ.....	8
4 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ.....	10
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ.....	11

Навчальне видання

## **ТЕХНОЛОГІЇ, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОМАШИНОБУДУВАННЯ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ  
для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності  
141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
спеціалізація «Електричні машини» з дисципліни  
«Технології, проблеми та перспективи розвитку  
електроенергетики та електромеханіки»

Українською мовою

Укладачі ШИЛКОВА Лариса Василівна

ЄГОРОВ Андрій Володимирович

ШАЙДА Віктор Петрович

Відповідальний за випуск В. В. Шевченко

Роботу до видання рекомендував Б. Г. Любарський

В авторській редакції

План 2022 р., поз.

Підп. до друку 04.03.2020 . Формат 60x84 1/16. Папір офісний.

Riso-друк. Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк. 2,8. Наклад 60 пр.

Зам. № . Ціна договірна.

---

Видавець і виготовлювач

Видавничий центр НТУ «ХП»

вул. Кирпичова, 2, м. Харків-2, 61002

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3657 від 24.12.2009 р.