

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук
Кафедра професійної та технологічної освіти і загальної фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ~~ННІФТКН~~

Олея АНГЕЛЬСЬКИЙ

“9” серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Енергетичні машини»

(назва навчальної дисципліни)

Обов'язкова – ОК 28

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма «Трудове навчання та технології»

(назва програми)

Спеціальність 014.10 – Середня освіта (трудове навчання та технології)

(вказати: код, назва)

Галузь знань 01 – Освіта

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Чернівці, 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергетичні машини» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Трудове навчання та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014.10 «Середня освіта (трудове навчання та технології)» галузі знань 01 «Освіта», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича протокол № 7 від «30» червня 2021 року.

Розробник:

Деревянчук О.В., доцент кафедри професійної та технологічної освіти і загальної фізики, кандидат фіз.-мат. наук, доцент

Викладач:

Деревянчук О.В., доцент кафедри професійної та технологічної освіти і загальної фізики, кандидат фіз.-мат. наук, доцент

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри професійної та технологічної освіти і загальної фізики

Протокол № 1 від 9 серпня 2024 року

Завідувач кафедри



Гудима Ю.В.

Схвалено методичною радою НН ІФТКН

Протокол № 1 від 9 серпня 2024 року

Голова методичної ради НН ІФТКН



Козярський І.П.

Мета і завдання навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Енергетичні машини» спрямована на розвиток аналітичного мислення, створення бази наукових основ для вивчення інших природничих та загальнотехнічних дисциплін, формування наукового світогляду студентів, глибоке розуміння ними електричних та електромагнітних явищ.

Мета навчальної дисципліни: забезпечення майбутніх учителів технології знаннями щодо загальних принципів електромеханічного перетворення енергії, принципів дії електричних машин та їхніх властивостей, ознайомлення студентів з основними правилами експлуатації електричних машин і тенденцій сучасного розвитку електромашинобудування.

Завдання вивчення навчальної дисципліни

Пререквізити для вивчення даної дисципліни будуть корисні знання, отримані студентом з матеріалів курсів, передбачених ОПП «Трудове навчання та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, зокрема «Загальна електротехніка», «Вища математика», «Загальна фізика» та «Нарисна геометрія і креслення». У разі необхідності, студенти можуть опрацювати зазначений матеріал у межах годин самостійної роботи, наприклад, за електронними курсами на платформі moodle.chnu.edu.ua.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- ознайомлення студентів з типами, призначенням та принципом дії електричних машин;
- встановлення взаємозв'язку характеристик електричних машин;
- ознайомлення студентів з методам експериментальних досліджень машин;
- навчання студентів способам підключення та визначення характеристик електричних машин;
- формування в них уяви щодо шляхів підвищення ефективності електричних машин.

Результати навчання:

Загальні компетентності

ЗК2. Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.

Фахові компетентності

ФК1. Здатність перенесення системи наукових знань у професійну діяльність та в площину навчального предмету.

ПК3. Здатність до засвоєння традиційних та інноваційних технологій і методів предметно-перетворювальної діяльності; загальних (методологічних, економічних, ергономічних, екологічних тощо) питань розвитку техніки та виробництва, будови й принципів дії технічних систем.

Предметні компетентності

Наслідком вивчення навчальної дисципліни має бути досягнення наступних програмних результатів:

РН16. Відтворювати основні положення загальних питань технологій сучасних виробництв, пояснювати будову, призначення та принцип дії технічних систем.

РН19. Класифікувати і аналізувати способи обробки сировини та матеріалів; називати і класифікувати види відповідних ручних (у тому числі у тому числі й електричних) інструментів, верстатів та іншого технологічного обладнання; пояснювати принцип дії та демонструвати способи використання кожного з них.

Для їх досягнення студент повинен:

- **знати:**

- принципи дії основні рівняння і схему заміщення трансформатора;
- схеми і групи з'єднання обмоток трифазних трансформаторів;
- умови паралельного включення трифазних трансформаторів;
- принцип дії, основні рівняння, режими роботи і аналогію асинхронної машини і трансформатора;
- схеми заміщення асинхронної машини;
- залежність моменту від ковзання;
- способи поліпшення пускових властивостей асинхронної машини;
- основні складові частини електричної машини та їхнє призначення;
- фізичні закони, що покладені в основу дії трансформаторів і електричних машин ;
- принципи побудови якірних обмоток машин;
- елементи конструкції машини постійного струму та їхнє призначення;
- умови самозбудження генератора з паралельним збудженням;
- характеристики генераторів паралельного і незалежного збудження;
- механічні характеристики двигунів незалежного, паралельного і послідовного збудження.
- принцип дії та схеми збудження синхронних машин;
- особливості реакції якоря залежно від характеру навантаження;
- характеристики синхронної машини;
- умови синхронізації синхронної машини з мережею;

- **уміти:**

- розраховувати магнітне коло машини;
- вибирати тип та розраховувати обмотки;
- виконувати дослід холостого ходу і короткого замикання трансформатора і будувати за їх даними схему заміщення і зовнішню характеристику;
- виконувати дослід холостого ходу і короткого замикання асинхронної машини і будувати за їх даними за допомогою формули Клоса залежність моменту від ковзання;
- визначати причини порушення умов самозбудження генератора з паралельним збудженням та усовувати їх;
- експериментально визначати характеристики генератора з паралельним збудженням;

- властивості двигунів з різними схемами збудження, та експериментально випробувати їх;
 - експериментально визначати характеристики синхронного генератора;
 - здійснювати синхронізацію синхронної машини з мережею;
 - визначати та усувати причини порушення умов синхронізації.
- розуміти:**
- роль і місце курсу серед загальнотехнічних та професійно-спрямованих дисциплін;
 - взаємозв'язок між механічними, тепловими та електричними та оптичними явищами;
 - методи, що використовуються для вивчення механічних, теплових та електричних явищ і визначення відповідних характеристик.

Опис змісту робочої програми навчальної дисципліни

Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	2	4	4	120	30			15	75		екзамен

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем навчальних занять	Кількість годин					
	Усього	у тому числі				
		лк	пз	лаб	сем	сам. роб.
1	2	3	4	5	6	7
Назви змістових модулів і тем навчальних занять	Змістовий модуль 1. Трансформатори. Асинхронні машини.					
Тема 1. Загальні відомості об електричних машинах. Електромеханічне перетворення енергії, оборотність електричних машин	17	2				15
Тема 2. Трансформатори	27	8		4		15
Тема 3. Асинхронні машини	27	6		6		15
Разом за ЗМ1	61	16		10		45
	Змістовий модуль 2. Синхронні машини. Машини постійного струму.					
Тема 4. Синхронні машини	23	6		2		15
Тема 5. Машини постійного струму	26	8		3		15
Разом за ЗМ2	49	14		5		30
Усього годин	120	30		15		75

Тематика лекційних занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями - план
1	Тема 1. Загальні відомості об електричних машинах. Електромеханічне

	перетворення енергії, оборотність електричних машин. 1.1. Класифікація електричних машин 1.2. Номінальні дані електричних машин 1.3. Вимоги, що пред'являються до електричних машин 1.4. Особливості конструкції електричних машин, що визначають умовами їх експлуатації 1.5. Електротехнічні матеріали, застосовувані в електричних машинах
2	Тема 2. Трансформатори 2.1. Принцип дії та конструкція трансформатора 2.2. Рівняння трансформатора, його схема заміщення та векторна діаграма 2.3. Характеристики трансформатора 2.4. Схеми і групи з'єднання обмоток трансформаторів, паралельна робота трансформаторів 2.5. Вищі гармоніки струму, потоку та ЕРС 2.6. Перехідні процеси в трансформаторах
3	Тема 3. Асинхронні машини 3.1. Принцип дії та конструкція асинхронних машин. 3.2. Зведений асинхронний двигун, його рівняння та схеми заміщення, векторна діаграма 3.3. Механічна характеристика, її залежність від напруги і активного опору в полі ротора. 3.4. Енергетична діаграма, К.К.Д. і робочі характеристики асинхронного двигуна, колова діаграма 3.5. Пуск та регулювання частоти обертання асинхронних двигунів з фазними та короткозамкненими роторами 3.6. Покращення пускових характеристик асинхронних короткозамкнених двигунів
4	Тема 4. Синхронні машини 4.1. Принцип дії та конструкція синхронних машин 4.2. Реакція якоря при різному характері навантаження синхронних генераторів 4.3. Рівняння синхронних машин 4.4. Векторні діаграми та характеристики синхронних генераторів 4.5. Втрати і ККД синхронних машин
5	Тема 5. Машини постійного струму 5.1. Побудова та принцип дії генератора і двигуна постійного струму 5.2. Електрорушійна сила обмотки якоря, електромагнітний 5.3. Магнітне поле та реакція якоря машин постійного струму 5.4. Комутація в машинах постійного струму 5.5. Рівняння генераторів постійного струму 5.6. Характеристики генераторів постійного струму незалежного, паралельного, послідовного та змішаного збудження 5.7. Характеристики двигунів постійного струму паралельного, послідовного та змішаного збудження 5.8. Регулювання частоти обертання двигунів постійного струму

Тематика лабораторних занять з переліком питань

№	Назва роботи
1.	Дослідження однофазного трансформатора. 1. Будова трансформаторів. 2. Схема досліджень, таблиця. 3. Розрахункові формули, розрахунок величин. 4. Побудова графік залежності $\eta = f(I_H)$.
2.	Вивчення будови та розрахунок статичних характеристик асинхронних двигунів. 1. Вивчити призначення, маркування та будову асинхронного двигуна. 2. Розрахувати та побудувати природну механічну характеристики. 3. Розрахувати та побудувати штучну механічну характеристики двигуна при зміні частоти мережі живлення.
3.	Вивчення схем пуску синхронних двигунів. 1. Вивчити схеми асинхронного пуску синхронних двигунів. 2. Вивчити схеми пуску синхронних двигунів з обмеженням пускового струму. 3. Вивчити схему керування збудження синхронних двигунів у функції швидкості.
4.	Розрахунок пускових резисторів. 1. Провести розрахунок пускових резисторів графічним методом. Побудувати пускову діаграму в іменованих одиницях. 2. Провести розрахунок пускових резисторів аналітичним способом. Побудувати пускову діаграму у відносних одиницях.
5.	Розрахунок та вибір потужності двигунів 1. Розрахувати потужність електродвигуна для короткочасного режиму роботи. 2. Вибрати потужність електродвигуна за каталогом 3. Перевірити обраний електродвигун по пуску та перевантаженню.

Завдання для самостійної роботи студента

№ з/п	Назва теми	Вид роботи
1	Тема 1. Загальні відомості об електричних машинах. Електромеханічне перетворення енергії, оборотність електричних машин	Опрацювання літературних джерел, робота над конспектом лекцій. Опрацювання методичних матеріалів та розв'язування задач за темою 1.
2	Тема 2. Трансформатори	Опрацювання літературних джерел, робота над конспектом лекцій. Опрацювання методичних матеріалів до лабораторної роботи №1 та написання звітів. Опрацювання методичних матеріалів та розв'язування задач за темою 2.
3	Тема 3. Асинхронні машини	Опрацювання літературних джерел, робота над конспектом лекцій. Опрацювання методичних матеріалів до лабораторної роботи №2 та написання звітів. Опрацювання методичних матеріалів та розв'язування задач за темою 3.
4	Тема 4. Синхронні машини	Опрацювання літературних джерел, робота над конспектом лекцій. Опрацювання методичних матеріалів до лабораторних робіт №4 та написання звітів. Опрацювання методичних матеріалів та

		розв'язування задач за темою 4.
5	Тема 5. Машини постійного струму	Опрацювання літературних джерел, робота над конспектом лекцій. Опрацювання методичних матеріалів до лабораторних робіт №5 та написання звітів. Опрацювання методичних матеріалів та розв'язування задач за темою 5. Робота над оформленням результатів виконаних практикумів (лабораторної та практичної робіт).

Контроль виконання завдань, винесених на самостійне опрацювання проводиться в рамках модульного контролю.

Бали за цю роботу входять у загальну кількість балів за конкретний модуль.

Методи навчання

Дисципліною передбачене проведення лекцій та лабораторних занять. Самостійна робота, пов'язана з опрацюванням матеріалів лекцій та літературних джерел за відповідною тематикою лабораторних та практичних робіт, супроводжується формуванням напрацювань для проведення розрахунків та підготовки звітів з практичних та лабораторних робіт.

Для досягнення освітньої мети й прогнозованих програмних результатів у дисципліні «Енергетичні машини» можуть використовуватись:

методи навчання:

лекції: пояснювально-ілюстративний метод, презентації;

робота з книгою: з навчально-методичною, науковою та нормативною літературою;

лабораторні заняття: метод проблемного підходу, дослідницький метод;

самостійна робота: підготовка презентацій, рефератів, а також формуванням напрацювань для виконання і захисту лабораторних робіт.

Система контролю та оцінювання

У процесі вивчення навчальної дисципліни використовуються наступні методи контролю навчальних досягнень студентів

Опитування,

Експрес опитування

Фронтальне опитування

Тестування

Письмові роботи

Розв'язок задач

Захист лабораторних робіт

Форма підсумкового контролю є екзамен.

Контроль та оцінювання навчальних досягнень студентів у процесі вивчення навчальної дисципліни

Навчальні досягнення студентів із дисципліни «Енергетичні машини» оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено

принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь, навичок тощо.

Поточний контроль проводиться науково-педагогічним працівником на всіх видах аудиторних занять. Основне завдання поточного контролю – перевірка рівня підготовки здобувачів освіти до виконання конкретної роботи. Основна мета поточного контролю забезпечення зворотного зв'язку між науково-педагогічними працівниками та студентами у процесі навчання, забезпечення управління навчальною мотивацією студентів.

Методи поточного контролю

Усне опитування – бесіда, розповідь студента, роз'яснення. Основою усного контролю слугує монологічна відповідь студента (у підсумковому контролі це більш повний, системний виклад) або запитально-відповідальна форма – бесіда. Усний контроль, як поточний, проводиться на кожному занятті в індивідуальній, фронтальній або комбінованій формі, можуть застосовуватися дидактичні картки, ігри, технічні засоби.

Тест (тест досягнень, тематичне тестування) – це набір стандартизованих завдань з визначеного матеріалу, який встановлює ступінь засвоєння його студентами. Перевага тестів у їх об'єктивності, тобто незалежності перевірки та оцінки знань від викладача.

Письмові роботи – забезпечують глибоку і всебічну перевірку засвоєння матеріалу. У письмовій роботі студенту необхідно показати і теоретичні знання, і вміння застосовувати їх для розв'язування практичних ситуацій.

Модуль-контроль: перевірка знань, шляхом написання контрольної роботи, що включає ряд теоретичних питань, тестових та творчих завдань з обсягу викладеного на лекціях та опрацьованого на семінарських заняттях матеріалу та засвоєного студентами у звітний модульний період.

Критерії оцінювання результатів поточного та підсумкового контролю Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)						К-ть балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6		
10	10	10	10	10	10		

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

T1 – лабораторні роботи T2 – розв'язування задач

T3 – контрольна робота (тести)

T4 – лабораторні роботи T5 – розв'язування задач

T6 – підсумкова контрольна робота

(тести)

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни «Енергетичні машини»

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

1. Модульний контрольний захід (20 балів);

2. Поточний контроль оцінювання роботи студентів щодо практичних завдань (20 балів);
3. Поточний контроль оцінювання роботи студентів на лабораторних заняттях (20 балів);
4. відповідь на екзамені (40 балів).
5. Виконання індивідуальних завдань або участь у неформальній/інформальній освіті, зарахування результатів навчання здійснюється згідно положення «Про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича» та рішення кафедри.

Модульний контроль (письмова робота)

Максимальна кількість балів за всі контрольні запитання дорівнює 10 балів
Критерії оцінювання запитань в білеті:

Правильна повна відповідь – 10-8 балів;

Відповідь з допущеними невеликими помилками – 7-5 бали;

Відповідь з допущеною суттєвою помилкою – 4-2 бали;

Неправильна відповідь – 0 балів.

Практичні заняття

Максимальна кількість балів за модуль не більше 20 балів (включно з контрольними, виконанням домашніх завдань тощо).

Критерії оцінювання домашніх контрольних робіт:

Правильний розв'язок – 20-16 балів;

Розв'язок з допущеними невеликими помилками – 14-10 балів;

Розв'язок з допущеною суттєвою помилкою – 8-4 бали;

Неправильна розв'язок – 0 балів.

Підсумкова контрольна робота (тести) – 5 балів.

Лабораторний практикум

Ваговий бал – 4. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи дорівнює 20 балів.

Критерії оцінювання результатів екзаменаційного завдання з навчальної дисципліни «Енергетичні машини»

Екзаменаційний білет складається з двох теоретичних запитань та однієї практичної задачі (40 балів). Оцінка студента складається з балів, що він отримує за:

Два теоретичних питання по 10 балів;

Правильна повна відповідь – 10-8 балів;

Відповідь з допущеними невеликими помилками – 7-5 балів;

Відповідь з допущеною суттєвою помилкою – 4-2 бали;

Неправильна відповідь – 0 балів.

Розв'язування задачі складає 20 балів:

Правильний розв'язок – 20-16 балів;

Розв'язок з допущеними невеликими помилками – 14-10 балів;

Розв'язок з допущеною суттєвою помилкою – 8-4 бали;

Неправильна розв'язок – 0 балів.

Шкала оцінювання навчальних досягнень студентів

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання

Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни

1. Охарактеризуйте основні типи електричних машин та їх призначення.
2. Поясніть принцип електро механічного перетворення енергії.
3. Охарактеризуйте оборотність електричних машин.
4. Проаналізуйте класифікацію електричних машин за їх конструкцією та принципом роботи.
5. Поясніть, які параметри входять до номінальних даних електричних машин.
6. Охарактеризуйте вимоги, що пред'являються до електричних машин у різних сферах застосування.
7. Проаналізуйте вплив умов експлуатації на конструктивні особливості електричних машин.
8. Охарактеризуйте основні електротехнічні матеріали, що використовуються в електричних машинах.
9. Поясніть принцип дії трансформатора.
10. Охарактеризуйте конструкцію трансформатора.
11. Проаналізуйте рівняння трансформатора та його фізичний зміст.
12. Охарактеризуйте схему заміщення трансформатора та її використання в розрахунках.
13. Побудуйте векторну діаграму трансформатора та поясніть її компоненти.
14. Охарактеризуйте основні характеристики трансформатора.
15. Поясніть різні схеми з'єднання обмоток трансформаторів.
16. Проаналізуйте принцип паралельної роботи трансформаторів.
17. Охарактеризуйте вплив вищих гармонік струму, потоку та ЕРС на роботу трансформатора.
18. Проаналізуйте перехідні процеси в трансформаторах.
19. Охарактеризуйте принцип дії асинхронної машини.
20. Опишіть конструкцію асинхронних машин.

21. Поясніть зведений асинхронний двигун, його рівняння та схеми заміщення.
22. Побудуйте векторну діаграму для асинхронного двигуна.
23. Охарактеризуйте механічну характеристику асинхронного двигуна та її залежність від параметрів.
24. Поясніть енергетичну діаграму асинхронного двигуна.
25. Проаналізуйте К.К.Д. асинхронного двигуна та його робочі характеристики.
26. Побудуйте колову діаграму асинхронного двигуна.
27. Поясніть принцип пуску асинхронних двигунів з різними типами роторів.
28. Охарактеризуйте методи регулювання частоти обертання асинхронних двигунів.
29. Проаналізуйте способи покращення пускових характеристик асинхронних двигунів.
30. Поясніть принцип дії синхронної машини.
31. Опишіть конструкцію синхронних машин.
32. Охарактеризуйте реакцію якоря при різному характері навантаження синхронних генераторів.
33. Проаналізуйте рівняння синхронних машин.
34. Побудуйте векторну діаграму для синхронного генератора.
35. Охарактеризуйте характеристики синхронного генератора.
36. Поясніть, які втрати виникають у синхронних машинах, та як визначається їх К.К.Д.
37. Охарактеризуйте будову генератора постійного струму.
38. Поясніть принцип дії двигуна постійного струму.
39. Проаналізуйте електрорушійну силу обмотки якоря.
40. Охарактеризуйте магнітне поле та реакцію якоря в машинах постійного струму.
41. Поясніть процес комутації в машинах постійного струму.
42. Проаналізуйте рівняння генераторів постійного струму.
43. Охарактеризуйте характеристики генераторів постійного струму з різними типами збудження.
44. Поясніть характеристики двигунів постійного струму з паралельним збудженням.
45. Проаналізуйте характеристики двигунів постійного струму з послідовним збудженням.
46. Охарактеризуйте характеристики двигунів постійного струму зі змішаним збудженням.
47. Поясніть методи регулювання частоти обертання двигунів постійного струму.
48. Охарактеризуйте переваги та недоліки різних схем збудження генераторів постійного струму.
49. Проаналізуйте фактори, що впливають на надійність роботи електричних машин.
50. Поясніть роль електричних машин у сучасних енергетичних системах.

Зарахування результатів неформальної освіти

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти, в системі формальної освіти) у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (протокол №16 від 25 листопада 2024 року) (<https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/poriadok-vyznannia-u-chernivetskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-yurii-fedkovycha-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-taabo-informalnoi-osvity/>) у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25% балів, отриманих за результатами неформальної та/ або інформальної освіти з проблем, що відповідають тематиці курсу.

Рекомендована література

Базова (основна)

Електричні машини: конспект лекцій / Деревянчук О. В., Кравченко Г. О. Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. 36 с. <https://archer.chnu.edu.ua/handle/123456789/8039>

1. Електричні машини: методичні вказівки до лабораторних занять / Деревянчук О. В., Кравченко Г. О. Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. 24 с. <https://archer.chnu.edu.ua/handle/123456789/8040>
2. Електричні машини: методичні вказівки до самостійних занять / Деревянчук О. В., Кравченко Г. О. Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. 16 с. <https://archer.chnu.edu.ua/handle/123456789/8041>
3. Чумак, В. В. Електричні машини систем автоматики: курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освітньою програмою "Електричні машини і апарати" / В. В. Чумак, М. А. Коваленко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 241 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. Монтік П.М. Електроустаткування – теорія та практика. Навчальний посібник для вузів, Ч.2 – Одеса: Автограф, 2002.
6. Яцун М. А. Електричні машини / М. А. Яцун. – Львів : Львівська
7. політехніка, 2001. – 428 с.
8. Мазуренко О.Г. Трансформатори та електричні машини.-Вінниця: Нова книга. 2005.
9. Електричні машини: машини постійного струму і трансформатори. Начальний посібник для виконання лабораторних робіт/ С.О. Квітка, С.В. Галько, О.В. Ковальов. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 167 с.
10. Монтік П.М. Електротехніка та електромеханіка: Навч.посібник.- Львів:
11. «Новий світ-2000», 2007.

Допоміжна

1. Загальна електротехніка: навч. посіб. / О.В. Деревянчук, М.М. Домініков. Чернівці: Чернівецьк. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2022. 132 с.
2. Електричні вимірювання: навч. посіб. / М.М. Домініков, О.В. Деревянчук. Чернівці: Чернівецьк. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2022. 120 с.
3. Віртуальна електронна лабораторія: навчальний посібник / В.Г. Дейбук, О.В. Деревянчук.- Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2017. – 192 с.
4. Віртуальний електронний практикум: навчальний посібник / В.Г. Дейбук, О.В. Деревянчук, Г.О. Кравченко.- Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2021. – 188 с.
5. Загальна електротехніка: метод. вказівки до практ. занять / Деревянчук О.В., Домініков М.М., Кравченко Г.О., Онуфрійчук Б.В. Чернівці: Чернівецьк. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. 24 с.
6. Загальна електротехніка: метод. вказівки до самост. Занять / Деревянчук О.В., Домініков М.М., Кравченко Г.О., Онуфрійчук А.В. Чернівці: Чернівецьк. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. 16 с.
7. Бучковський І.А. Теорія електричних кіл / І.А. Бучковський, І.М. Григоращук . Навчальний посібник. Чернівці, :Рута, 2008.-168с.
8. Мілих В.І. Електротехніка та електросхемотехніка / В.І. Мілих.- К.: Каравела, 2006,- 376 с.
9. Іванов А.О, Штепа Є.П. і др. Методичні рекомендації до лабораторних робіт з курсу «Електричні машини».-Одеса: ОДАХТ,1994.

Інформаційні ресурси

1. <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=933>

Політика академічної доброчесності

Впродовж семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою застосовують письмові роботи та тестовий контроль. При виконанні різних форм робіт студенти повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності.

Питання плагіату та академічної доброчесності регламентуються ЗУ «Про вищу освіту» та локально-правовими актами ЗВО: Правила академічної доброчесності у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/lnojdab4/pravy-la-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf>

Положення про виявлення та запобігання плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzwgb/polozhennia-chnu-pro-plahiat-2023plusdodatky-31102023.pdf>

та Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>