

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
“УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”  
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**Електромагнітна техніка**

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка
Освітня програма	Електронні системи
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Робоча програма з навчальної дисципліни «Електромагнітна техніка» для студентів 3-го курсу кафедри електронних систем освітнього ступеня бакалавр за напрямом підготовки освітньої програми «Електронні системи» галузі знань 6 Інженерія, виробництво та будівництво за спеціальністю G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка.


“ 22 ” \_05\_ 2025 року – 12 с.

Розробники: к.ф.-м.н, кафедри електронних систем Юркін Ігор Михайлович

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електронних систем

Протокол від „22” \_ 2025 року № “10”

Завідувач кафедри електронних систем

  
доц. Тарас ЗАЯЦЬ

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету

Протокол від „ 27 ” 06 2025 року № “06”

Голова науково-методичної комісії  доц. Володимир ЦИГИКА

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни		
	денна форма навчання		заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6,0	Рік підготовки:		
Загальна кількість годин – 180 год.	1		
Кількість модулів – 4	Семестр		
Тижневих годин для денної форми навчання	5/6		
Семестр	5	6	Лекції
аудиторних	1,5	1,5	52 год.
самоств.роб. студента	3,0	3,0	Практичні, семінарські
			-
			Лабораторні
			36 год.
Вид підсумкового контролю: Екзамен/диференціальний залік			Самостійна робота
Форма підсумкового контролю: усна			92 год.
			-

## 2. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** — забезпечення професійно-орієнтованих дисциплін інженерної підготовки за освітньо-професійною програмою вищої школи "Електронні системи". Дисципліна дає загальні відомості про електромагнітні пристрої та фізичні принципи їх роботи, знайомить з основними властивостями магнітних матеріалів, критеріями вибору матеріалів для розрахунку електромагнітних пристроїв. У курсі розглядаються основні закони, що застосовуються для розрахунку електромагнітних кіл та методика їх розрахунку, конкретні електромагнітні прилади, машини та пристрої.

**Завдання дисципліни** — навчити студентів фізичним основам роботи конкретних електромагнітних пристроїв; вміти користуватися критеріями вибору магнітних матеріалів для розробки на їх основі електромагнітних пристроїв; методами розрахунку електромагнітних кіл; практичного досвіду роботи з електромагнітними пристроями, їх побудови та основних характеристик.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**:

- 1) зміст основних категорій дисципліни, її предмет, метод та задачі вивчення; термінологію дисципліни;
- 2) класифікацію, будову та фізико-хімічні властивості магнітних матеріалів, що використовуються в якості базових,
- 3) особливості та головні параметри матеріалів для електромагнітних пристроїв;
- 4) критерії вибору матеріалів для електромагнітних пристроїв;
- 5) основні аспекти та проблеми застосування матеріалів електромагнітних пристроїв різного призначення;
- 6) діючі стандарти, технічні умови, положення та інструкції по експлуатації, технічні характеристики і економічні показники вітчизняних та світових розробок у галузі електромагнітної техніки.

На основі отриманих теоретичних знань студент повинен **вміти**:

- 1) вільно користуватися системою знань з питань використання матеріалів у електромагнітних пристроях;
- 2) цільоспрямовано (з урахуванням технічних вимог) здійснювати вибір матеріалів з базовими властивостями, здійснювати оптимізацію їх параметрів, в т.р. і з використанням програмних засобів;
- 3) отримувати основні характеристики матеріалів, визначати параметри різних пристроїв на їх основі, вибирати оптимальні схемотехнічні та конструктивні рішення.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формування у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Загальні компетентності	ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	СК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки. СК5. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові й технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернет-ресурсами для вирішення інженерних задач в галузі електроніки. СК7. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструкцій пристроїв та систем електроніки. СК11. Здатність контролювати і діагностувати стан обладнання, застосовувати сучасні електронні компоненти та технічні засоби, виконувати профілактику, ремонт та технічне обслуговування електронних пристроїв та систем, монтувати, налагоджувати та ремонтувати аналогові, цифрові та оптичні модулі, розробляти та виготовляти друковані плати, розробляти програмне забезпечення для мікроконтролерів.

### 3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Електромагнітна техніка» є опанування навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП) першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.

Енергетична електроніка", "Аналогова схемотехніка"

Шифр НД за ОП	Назва навчальної дисципліни
ОК6	Вища математика
ОК8	Фізика
ОК11	Матеріали і компоненти електроніки
ОК14	Фізичні основи електроніки

### 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Електромагнітна техніка, вивчення дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачем вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Описувати принцип дії за допомогою наукових концепцій, теорій та методів та перевіряти результати при проектуванні та застосуванні приладів, пристроїв та систем електроніки.	ПРН1
Застосовувати знання і розуміння диференційного та інтегрального числення, алгебри, функціонального аналізу дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторного числення, диференційних рівняння в звичайних та часткових похідних, ряду Фур'є, статистичного аналізу, теорії інформації, чисельних методів для вирішення теоретичних і прикладних задач електроніки.	ПРН2
Знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування відповід-	ПРН3

них моделей та теорій електродинаміки, аналітичної механіки, електромагнетизму, статистичної фізики, фізики твердого тіла.	
Оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, розуміти основи твердотільної електроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, перетворювальної та мікропроцесорної техніки.	<b>ПРН4</b>
Аналізувати складні цифрові та аналогові інформаційно-вимірювальні системи з розширеною архітектурою комп'ютерних тателекомунікаційних мереж з урахуванням специфікації вибраних технічних засобів електроніки та відповідної технічної документації.	<b>ПРН7</b>
Розробляти технічні засоби для побудови та діагностування технічного стану електронних пристроїв та систем, організовувати та проводити плановий та позаплановий ремонт, налагодження та переналагодження електронного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва	<b>ПРН10</b>
Аргументувати нормативно-правові засади при впровадженні електронних пристроїв та систем; оцінювати переваги інженерних розробок, їх екологічність та безпеку; захищати власні світоглядні позиції та переконання у виробничій або соціальній діяльності.	<b>ПРН11</b>
Використовувати документацію, пов'язану з професійною діяльністю, із застосуванням сучасних технологій та засобів офісного устаткування; використовувати англійську мову, включаючи спеціальну термінологію, для спілкування з фахівцями, проведення літературного пошуку та читання текстів з технічної та фахової тематики.	<b>ПРН12</b>
Застосовувати методи математичного моделювання і оптимізації електронних систем для розробки автоматизованих та роботизованих виробничих комплексів.	<b>ПРН18</b>
Брати участь у підтриманні кваліфікації колективу на світовому рівні наукових та інженерних досягнень в сфері розробки та експлуатації електронної техніки.	<b>ПРН19</b>
Брати участь у розробці та виконанні проектів міжнародного наукового співробітництва та академічної мобільності	<b>ПРН20</b>

## **5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

### **Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- усне опитування під час лекцій та допуску до виконання лабораторних робіт;
- письмове опитування (проміжкові контрольні роботи по модулям);
- підсумковий контроль засвоєння модулів здійснюється по рейтинговій оцінці за стобальною шкалою з урахуванням оцінок по окремим модулям;
- проведення екзамену;
- проведення заліку.

### **Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання**

#### **Форми поточного контролю:**

- здійснюється опитуванням;
- контролем самопідготовки до лабораторних робіт;
- контролем виконання лабораторних робіт;
- контролем за ходом виконання індивідуальних завдань;
- контролем самостійної роботи.

#### **Форма модульного контролю:**

- контроль знань здійснюється за чотирма модулями;
- кожний модуль оцінюється максимально в 100 балів.

**Форма підсумкового семестрового контролю:**

- в кінці вивчення дисципліни виводиться рейтинговий бал;
- враховується якість виконання лабораторних робіт та їх захисту;
- проводиться екзамен;
- проводиться залік.

Контроль знань здійснюється за чотирма модулями. Для контролю знань розроблений перелік теоретичних питань, завдання для самостійної роботи, зі змістом яких студенти знайомляться на початку семестру. Кожний модуль оцінюється максимально в 100 балів. В кінці вивчення дисципліни виводиться рейтинговий бал, який визначається як середньоарифметичне балів з 4 модулів.

Розподіл балів, які отримують студенти за модуль наведені в таблицях:

## Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота		Письмова контрольна робота	Сума
Змістовний модуль 1			
Тема 1	Тема 2		
25	25	50	100

## Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота			Письмова контрольна робота	Сума
Змістовний модуль 2				
Тема 3	Тема 4	Тема 5		
20	20	20	40	100

## Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 3)

Поточне оцінювання та самостійна робота		Письмова контрольна робота	Сума
Змістовний модуль 3			
Тема 1	Тема 2		
25	25	50	100

## Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 4)

Поточне оцінювання та самостійна робота			Письмова контрольна робота	Сума
Змістовний модуль 4				
Тема 6	Тема 7	Тема 8		
20	20	20	40	100

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4	
	кількість	максимальна кількість балів (сумарна)	кількість	максимальна кількість балів (сумарна)	кількість	максимальна кількість балів (сумарна)	кількість	максимальна кількість балів (сумарна)
Презентація	2	10	3	15	2	10	3	15
Реферат	2	10	3	15	2	10	3	15
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	2	40	2	40	2	40	2	40
Модульна контрольна робота	1	40	1	30	1	40	1	30
<b>Разом</b>		100		100		100		100

## Критерій оцінювання модульної контрольної роботи

При оцінюванні модульної контрольної роботи враховується обсяг і правильність виконаних завдань:

- оцінка «відмінно» ставиться за правильне виконання всіх завдань;
- оцінка «добре» ставиться за виконання 75% усіх завдань;
- оцінка «задовільно» ставиться, якщо правильно виконано більше 50% запропонованих завдань;
- оцінка «незадовільно» ставиться, якщо пзавдань виконано менше від 50%.

Неявка на модульну контрольну роботу - 0 балів.

### Ці оцінки трансформуються у рейтингові бали у такий спосіб:

“5” – 40 балів;

“4” – 30 балів;

“3” – 20 балів;

“2” – 10 балів;

Неявка на МКР - 0 балів.

## Критерій оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання екзамену і заліку допускаються лише студенти, які мають рейтинговий бал не менше 35 і виконали лабораторні роботи та індивідуальні завдання(презентації). Екзамен та залік з навчальної дисципліни студент може не складати, якщо він склав усі модулі та його влаштовує рейтингова оцінка. Студенти, які мають рейтинговий бал від 35 до 59 екзамен та залік складають обов'язково. Студент може підвищити на екзамені та заліку оцінку, при цьому рейтингова оцінка не може бути зменшена.

За результатами виконання студентом навчальної програми впродовж семестру рекомендується виставляти екзамен без додаткового опитування за такою шкалою:

### Шкала оцінювання: вузу (ECTS та національна)

Сумарні бали	Оцінка ECTS	Екзамен/ Диференціальний залік	Вимоги до якості знань
90 – 100	A	Відмінно	Вищий рівень: студент глибоко і в повному обсязі засвоїв програмний матеріал,грамотно, вичерпно та логічно викладає його в усній або письмовій формі; при цьому знає рекомендовану літературу, виявляє творчий підхід і правильно обґрунтовує прийняті рішення, добре володіє різноманітними уміннями та навичками при виконанні практичних задач, відмінно виконує текстові та графічні матеріали.
82 – 89	B	Добре	Середній рівень: студент знає програмний матеріал, грамотно,викладає його в усній або письмовій формі; припускаючи неточність у доказах, трактовці понять та категорій, при цьому володіє необхідними уміннями та навичками при виконанні практичних задач, добре виконує текстові та графічні матеріали.
74 – 81	C		
64 – 73	D	Задовільно	Достатній рівень: студент знає тільки основний програмний матеріал, припускає неточності, недостатньо чіткі формулювання, непослідовність у викладанні відповідей у усній або письмовій формі, при цьому невпевнено володіє уміннями та навичками виконання практичних задач, задовільно виконує текстові та графічні матеріали.
60 – 63	E		

35 – 59	FX	<b>Незадовільно з можливістю повторного складання</b>	Недостатній рівень: студент не володіє основним програмним матеріалом, допускає грубі помилки, які свідчать про нерозуміння матеріалу, у розрахунках отримані невірні результати, на запитання дає неправильні відповіді, припускає принципові помилки у доказах, трактовці понять та категорій; не володіє основними вміннями та навичками при виконанні практичних задач, потрібна додаткова навчальна робота з дисципліни.
1 – 34	F	<b>Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</b>	Незадовільний рівень: студент не розуміє і не орієнтується у матеріалі, володіє основним програмним матеріалом, розрахунки не проводить до кінця; не дає відповіді на запитання; потрібний повторний курс вивчення дисципліни.

## 6. Програма навчальної дисципліни

### 6.1. Зміст навчальної дисципліни.

#### Змістовий модуль 1.

##### Тема 1. Основи магнетизму.

Індукція та напруженість магнітного поля. Магнітна взаємодія струмів. Магнітне поле найпростіших систем. Соленоїдальність і вихровий характер магнітного поля. Фізичні основи роботи електромагнітних пристроїв. Електромагнітна індукція, самоіндукція, взаємоіндукція. Механічна робота у магнітному полі.

##### Тема 2. Магнітні матеріали.

Магнітна проникність та магнітна сприйнятливість. Діамагнетики, парамагнетики, феромагнетики. Доменна структура феромагнетиків. Магнітом'які та магнітожорсткі матеріали. Електротехнічні сталі, пермалої, ферити.

#### Змістовий модуль 2.

##### Тема 3. Статичні та динамічні характеристики магнітних матеріалів.

Точка Кюрі, гістерезис. Закон збереження енергії в електромагнітному полі, втрати енергії при перемагнічуванні магнітних матеріалів.

##### Тема 4. Критерії вибору магнітних матеріалів при розрахунку електромагнітних ланцюгів та електромагнітних пристроїв.

##### Тема 5. Розрахунок магнітних кіл.

Методи, основні закони, що застосовуються для розрахунків магнітних кіл. Магніторушійна сила, індуктивність потокозчеплення. Магнітний аналог закону Ома. Магнітний опір. Магніторезистори.

#### Змістовий модуль 3.

##### Тема 6. Феромагнітні пристрої.

Трансформатори, дроселі, ферорезонансні стабілізатори, магнітні підсилювачі. Магнітні та ферорезонансні генератори, формувачі імпульсів.

##### Тема 7. Електромеханічні пристрої.

Електромагнітні реле, геркони, фериди, контактори, магнітні пускачі.

#### Змістовий модуль 4.

##### Тема 8. Методи магнітного запису інформації та її відтворення.

##### Тема 9. Пристрої магнітного та магнітооптичного запису інформації.

##### Тема 10. Магнітно-діодні елементи та пристрої, принципи побудови та розрахунку.

## 6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1.</b>						
<b>Тема 1. Основи магнетизму.</b> Індукція та напруженість магнітного поля. Магнітна взаємодія струмів. Магнітне поле найпростіших систем. Соленоїдальність і вихровий характер магнітного поля. Фізичні основи роботи електромагнітних пристроїв. Електромагнітна індукція, самоіндукція, взаємоіндукція. Механічна робота у магнітному полі.	21	6	-	5	-	10
<b>Тема 2. Магнітні матеріали.</b> Магнітна проникність та магнітна сприйнятливність. Діамагнетики, парамагнетики, феромагнетики. Доменна структура феромагнетиків. Магнітом'які та магнітожорсткі матеріали. Електротехнічні сталі, пермалой, ферити.	24	7	-	4	-	13
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>45</b>	<b>13</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>23</b>
<b>Модуль 2</b>						
<b>Змістовий модуль 2.</b>						
<b>Тема 3. Статичні та динамічні характеристики магнітних матеріалів.</b> Точка Кюрі, гістерезис. Закон збереження енергії в електромагнітному полі, втрати енергії при перемагнічуванні магнітних матеріалів.	16	3	-	5	-	8
<b>Тема 4. Критерії вибору магнітних матеріалів при розрахунку електромагнітних ланцюгів та електромагнітних пристроїв.</b>	17	5	-	4	-	8
<b>Тема 5. Розрахунок магнітних кіл.</b> Методи, основні закони, що застосовуються для розрахунків магнітних кіл. Магніторушійна сила, індуктивність потокозчеплення. Магнітний аналог закону Ома. Магнітний опір. Магніторезистори.	12	5	-	-	-	7
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>45</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>23</b>
<b>Модуль 3</b>						
<b>Змістовий модуль 3.</b>						
<b>Тема 6. Феромагнітні пристрої.</b> Трансформатори, дроселі, ферорезонансні стабілізатори, магнітні підсилювачі. Магнітні та ферорезона-	21	6	-	5	-	10

нсні генератори, формувачі імпульсів.						
<b>Тема 7. Електромеханічні пристрої.</b> Електромагнітні реле, геркони, фериди, контактори, магнітні пускачі.	<b>24</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>13</b>
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>45</b>	<b>13</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>23</b>
<b>Модуль 4</b>						
<b>Змістовий модуль 4.</b>						
<b>Тема 8. Методи магнітного запису інформації та її відтворення.</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>8</b>
<b>Тема 9. Пристрої магнітного та магнітооптичного запису інформації.</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>
<b>Тема 10. Магнітно-діодні елементи та пристрої, принципи побудови та розрахунку.</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>7</b>
<b>Усього за модуль 4</b>	<b>45</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>23</b>
<b>Усього годин</b>	<b>180</b>	<b>52</b>		<b>36</b>		<b>92</b>

### 6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вивчення роботи магнітного дефектоскопа.	5
2.	Визначення магнітного опору магнітного осердя.	4
3.	Дослідження статичних характеристик магнітного осердя.	5
4.	Вивчення характеристик електромагнітного реле.	4
5.	Вивчення характеристик ферорезонансного стабілізатора напруги.	5
6.	Вивчення параметрів трансформатора змінної напруги.	4
7.	Вивчення магнітного підсилювача.	5
8.	Вивчення основних характеристик індуктрона.	4
	<b>Разом</b>	<b>36</b>

### 6.4. Тематичний план самостійної роботи

№ з/п	Тема	Кількість годин
	<b>Модуль 1.</b>	
<b>1</b>	Магнітні властивості атомів.	<b>5</b>
<b>2</b>	Магнетизм вільних електронів у металах.	<b>6</b>
<b>3</b>	Магнітом'які низькочастотні матеріали	<b>6</b>
<b>4</b>	Магнітом'які високочастотні матеріали	<b>6</b>
	<b>Разом:</b>	<b>23</b>
	<b>Модуль 2.</b>	
<b>5</b>	Статичні та динамічні характеристики електромагніту постійного струму	<b>7</b>
<b>6</b>	Розрахунок нерозгалуженого магнітного кола постійного струму. Пряма та зворотна задача.	<b>8</b>
<b>7</b>	Розрахунок розгалуженого магнітного кола постійного струму. Пряма та зворотна задача.	<b>8</b>
	<b>Разом:</b>	<b>23</b>
	<b>Модуль 3.</b>	
<b>8</b>	Багатофункціональні феромагнітні пристрої	<b>7</b>
<b>9</b>	Спеціальні джерела імпульсів. Магнітні параметричні пристрої, магнітні	<b>8</b>

	керовані дроселі.	
<b>10</b>	Керовані формувачі імпульсів. Електромагнітні стабілізатори.	<b>8</b>
	<b>Разом:</b>	<b>23</b>
	<b>Модуль 4.</b>	
<b>11</b>	Принцип магнітного запису цифрової інформації. Жорсткі (гнучкі) диски, стримери, накопичувачі на змінних дисках великої ємності (Omega Zip, Omega Jaz та ін.)	<b>7</b>
<b>12</b>	Принципи побудови трактів запису та читання ЗП на магнітних носіях	<b>8</b>
<b>13</b>	Порівняння магнітооптичних і магнітних накопичувачів	<b>8</b>
	<b>Разом:</b>	<b>23</b>
	<b>Усього:</b>	<b>92</b>

## **7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**

**Комп'ютерний клас.**

**Програми: Simulink, VisSim, LabSim, MVTU, MATLAB, SimPowerSystems.**

## **8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Методичне забезпечення**

1. Електронний навчальний курс з дисципліни «Електромагнітна техніка» на платформі Moodle вміщує методичне забезпечення включаючи: лекції, презентації до лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, глосарій термінів тощо.

### **Базова**

1. Шека Д. Д. Основи магнетизму: Методичний посібник для магістрів природничих спеціальностей університету — К.: КНУ, 2012.-74 с.
2. Журавльова Л.В., Бондар В.М. Електроматеріалознавство: Підручник. – К.: Грамота, 2006. –312 с.
3. Колесов С.Н., Колесов И.С. Электротехнические и конструкционные материалы: Учебник для студентов электротехнических и электромеханических специальностей. – К.: Транспорт Украины, 2002. -384 с
4. Мишин Д.Д. Магнитные материалы. – М.: Высш. шк., 1981. – 335 с.
5. Електромагнітні елементи та пристрої систем управління і автоматики: навчальний посібник. Ч.1 : Електромагнітні елементи аналогових пристроїв / А. С. Васюра. – Вінниця: ВДТУ, 2000. – 146 с.
6. Електромагнітні елементи та пристрої систем управління і автоматики: навчальний посібник. Ч.2 : Електромагнітні елементи цифрової техніки / А. С. Васюра. – Вінниця: ВДТУ, 2001. – 162 с.
7. Електромагнітні елементи та пристрої систем управління і автоматики: навчальний посібник. Ч.3 : Електромагнітні механізми і виконавчі пристрої автоматики / А. С. Васюра. – Вінниця: ВДТУ, 2001. – 134 с.
8. Онопко В.В., Опачко І.І. Пристрої електромагнітної техніки. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу „Електромагнітна техніка”. - Вид-во УжНУ, Ужгород, 2005.-35с
9. В.В. Онопко, І.І. Опачко. Пристрої електромагнітної техніки. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу „Електромагнітна техніка”. Вид-во УжДУ.- Ужгород, 1999.
10. В.В. Онопко. Елементи магнітної техніки. Методичні вказівки до контрольних-розрахункових робіт з курсу „Електромагнітна техніка”. Вид-во УжДУ.- Ужгород, 1999.-41с.

11. В.В. Афанас'єв, ЯМ. Адон'єв, М.В.Кибель, Н.М.Сирота, Б.С.Сточній. Трансформатори струму. -Л.: Енергоатоміздат, 1989.-321с.
12. Г.П.Задерей, П.М.Заїка. Багатофункціональні трансформатори у засобах вторинного електроживлення. -М.: Радіо і зв'язок, 1989.-241с.
13. Л.Л.Коваленков. Цифровий магнітний запис в інформаційно- вимірювальній техніці. - М.: Машинобудування, 1989.-332с.
14. П.Л.Глузман, В.П.Міловзоров, В.В.Юдін. Пристрої на основі керованих магнітних елементів. -М.: Радіо та зв'язок, 1986.-211с.
15. І.Н.Сідоров, А.Н.Хрестінін, С.В.Скорняков. Малогабаритні магні- топроводи та осердя. -М.: Радіо та зв'язок, 1989.-456с.
16. Е.П.Котов, М.І.Руденко. Стрічки та диски у пристроях магнітного запису.- М.: Радіо і зв'язок, 1986.-261с.
17. В.П.Міловзоров. Електромагнітні пристрої автоматики.- М.: Вища школа, 1983.-543с.
18. А.А.Преображенський, Б.Б.Шамрай. Електромагнітні пристрої інформаційно- вимірювальної техніки. -М.: Вища школа, 1982.-467с.
19. Преображенский, А.А. Магнитные материалы и элементы / А.А Преображенский, Е.Т. Бишард. – М.: Высшая школа, 1986. – 352с.
20. К.І.Харазов. Перемикачі з магнітно-керованими контактами. -М.: Енергія, 1978-267с.
21. Л.Г. Лішин. Магнітний запис кольорових зображень. -М.: Енергія, 1979.421с.
22. В.Л. Фабрикант, В.П.Глухов, Л.Б.Папернов, В.Я.Путниньш. Елементи автоматичних пристроїв. -М.: Вища школа, 1981.=531с.
23. В.Г.Колосов, А.Г.Леонт'єв, В.Ф.Мелехін. Імпульсні магнітні елементи та пристрої.- Л.: Енергія, 1976.-341с.