

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний аграрний університет

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи



С. М. Лутковська

01.08.2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ**

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітньо-професійна програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Робоча програма навчальної дисципліни «Теоретичні основи електротехніки». Рівень вищої освіти перший (бакалаврський), галузь знань 14 Електрична інженерія, спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, освітньо-професійна програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 2021 р., 14 с.

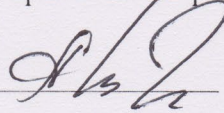
**Розробник:**

Граняк В. Ф. к.т.н., доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

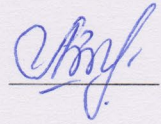
**Викладачі:**

Граняк В. Ф. к.т.н., доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки  
Протокол від "13" червня 2022 року №18

Завідувач кафедри  В. А. Матвійчук

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні навчально-методичної комісії інженерно-технологічного факультету  
Протокол від "15" червня 2022 року № 10

Голова навчально-методичної комісії факультету  Л. В. Швець

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні науково-методичної комісії університету  
Протокол від "29" липня 2022 року № 1

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 6	14 Електрична інженерія  141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка  ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка  Перший (бакалаврський)	Обов'язковий блок	
Змістових блоків – 4		<b>Рік підготовки</b>	
Загальна кількість годин - 180		2-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4		<b>Семестр</b>	
		3-й	4-й
		<b>Лекції</b>	
		16 год.	16 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		14 год.	14 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		-	-
		<b>Самостійна робота</b>	
		60 год.	60 год.
<b>Індивідуальне завдання:</b>			
Вид контролю			
Залік	Іспит		

Програма навчальної дисципліни передбачає перезарахування кредитів освітніх компонентів, отриманих студентами, які навчались за програмою академічної мобільності, неформальної та інформальної освіти за наявності відповідних підтверджуючих документів.

## 2. Компетентності та результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен володіти інтегральними, загальними та фаховими компетентностями, зокрема:

### *Інтегральна компетентність (ІК)*

ІК Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

### *Загальні компетентності (ЗК)*

ЗК-1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК-2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

### *Фахові компетенції (ФК)*

ФК-7 Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

### *Предметні результати навчання (ПР)*

ПР-1 Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР-2 Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

ПР-5 Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР-10 Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПР-18 Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

ПР-19 Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (softskills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів, метод самопрезентації).

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Семестр 3**

##### ***Атестація 1. Теорія лінійних електричних кіл постійного та змінного струму.***

Тема 1. Елементи електричних кіл та їх властивості.

Тема 2. Схеми електричних кіл та закони електротехніки.

Тема 3. Методи розрахунку складних електричних кіл постійного струму.

Тема 4. Аналіз простих кола синусоїдного струму.

##### ***Атестація 2. Особливості аналізу лінійних електричних кіл синусоїдного струму.***

Тема 5. Символічний метод розрахунку розгалужених кіл синусоїдного струму.

Тема 6. Резонансні явища в електричних колах.

Тема 7. Індуктивно зв'язані кола.

Тема 8. Трифазні електричні кола.

#### **Семестр 4.**

##### ***Атестація 3. Несинусоїдні періодичні та перехідні процеси в лінійних електричних та електронних колах.***

Тема 9. Лінійні кола несинусоїдного струму.

Тема 10. Класичний метод розрахунку перехідних процесів.

Тема 11. Операторний метод розрахунку перехідних процесів.

Тема 12. Метод розрахунку перехідних процесів за допомогою перехідних характеристик та інтегралу Дюамеля.

**Атестація 4. Основи теорії нелінійних електричних та електронних кіл в різних режимах роботи.**

Тема 13. Спектральний метод розрахунку перехідних процесів.

Тема 14. Нелінійні електричні та електронні кола та методи їх розрахунку.

Тема 15. Поняття магнітних кіл.

Тема 16. Особливості розрахунку магнітних кіл постійного струму.

**4. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	Інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Атестація 1. Теорія лінійних електричних кіл постійного та змінного струму.</b>												
Тема 1. Елементи електричних кіл та їх властивості.	9	2	1			6	9	0,5	0,5			8
Тема 2. Схеми електричних кіл та закони електротехніки.	9	2	1			6	9	0,5	0,5			8
Тема 3. Методи розрахунку складних електричних кіл постійного струму.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
Тема 4. Аналіз простих кола синусоїдного струму.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
<b>Атестація 2. Особливості аналізу лінійних електричних кіл синусоїдного струму.</b>												
Тема 5. Символічний метод розрахунку розгалужених кіл синусоїдного струму.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
Тема 6. Резонансні явища в електричних колах.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
Тема 7. Індуктивно зв'язані кола.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
Тема 8. Трифазні електричні кола.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
<b>Разом за I семестр</b>	90	16	14			60	90	4	4			82
<b>Атестація 3. Несинусоїдні періодичні та перехідні процеси в лінійних електричних та електронних колах.</b>												
Тема 9. Лінійні кола несинусоїдного струму.	9	2	1			6	9	0,5	0,5			8
Тема 10. Класичний метод розрахунку перехідних процесів.	9	2	1			6	9	0,5	0,5			8

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	Інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 11. Операторний метод розрахунку перехідних процесів.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
Тема 12. Метод розрахунку перехідних процесів за допомогою перехідних характеристик та інтегралу Дюамеля.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
<b>Атестація 4. Основи теорії нелінійних електричних та електронних кіл в різних режимах роботи.</b>												
Тема 13. Спектральний метод розрахунку перехідних процесів.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
Тема 14. Нелінійні електричні та електронні кола та методи їх розрахунку.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
Тема 15. Поняття магнітних кіл.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
Тема 16. Особливості розрахунку магнітних кіл постійного струму.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
<b>Разом за II семестр</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>14</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>82</b>
<b>Усього годин</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>28</b>			<b>120</b>	<b>180</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>164</b>

## 5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Елементи електричних кіл та їх властивості.	2	0,5
2	Схеми електричних кіл та закони електротехніки.	2	0,5
3	Методи розрахунку складних електричних кіл постійного струму.	2	0,5
4	Аналіз простих кола синусоїдного струму.	2	0,5
5	Символічний метод розрахунку розгалужених кіл синусоїдного струму.	2	0,5
6	Резонансні явища в електричних колах.	2	0,5
7	Індуктивно зв'язані кола.	2	0,5
8	Трифазні електричні кола.	2	0,5
9	Лінійні кола несинусоїдного струму.	2	0,5
10	Класичний метод розрахунку перехідних процесів.	2	0,5
11	Операторний метод розрахунку перехідних процесів.	2	0,5
12	Метод розрахунку перехідних процесів за допомогою перехідних характеристик та інтегралу Дюамеля.	2	0,5
13	Спектральний метод розрахунку перехідних процесів.	2	0,5
14	Нелінійні електричні та електронні кола та методи їх розрахунку.	2	0,5
15	Поняття магнітних кіл.	2	0,5
16	Особливості розрахунку магнітних кіл постійного струму.	2	0,5
	<b>Разом</b>	<b>32</b>	<b>8</b>



## 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
3 семестр		
1.	Метод еквівалентного перетворення кола	2 год.
2.	Метод законів Кірхгофа	2 год.
3.	Метод контурних струмів та вузлових потенціалів	2 год.
4.	Комплексний символічний метод	2 год.
5.	Резонансні явища у електричних колах	2 год.
6.	Індуктивно зв'язані кола	2 год.
7.	Трифазні електричні кола	2 год.
4 семестр		
8.	Негармонічні кола змінного струму	2 год.
9.	Класичний метод розрахунку перехідних процесів	2 год.
10.	Операторний метод розрахунку перехідних процесів	2 год.
11.	Перехідні процеси при довільному вхідному сигналі	2 год.
12.	Спектральний метод розрахунку перехідних процесів	2 год.
13.	Нелінійні електричні кола	2 год.
14.	Магнітні кола постійного струму	2 год.
<b>Разом годин</b>		<b>28</b>

## 7. Самостійна робота\*

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
3 семестр			
1	Елементи електричних кіл та їх властивості.	6	8
2	Схеми електричних кіл та закони електротехніки.	6	8
3	Методи розрахунку складних електричних кіл постійного струму.	8	11
4	Аналіз простих кола синусоїдного струму.	8	11
5	Символічний метод розрахунку розгалужених кіл синусоїдного струму.	8	11
6	Резонансні явища в електричних колах.	8	11
7	Індуктивно зв'язані кола.	8	11
8	Трифазні електричні кола.	8	11
4 семестр			
9	Лінійні кола несинусоїдного струму.	6	8
10	Класичний метод розрахунку перехідних процесів.	6	8
11	Операторний метод розрахунку перехідних процесів.	8	11
12	Метод розрахунку перехідних процесів за допомогою перехідних характеристик та інтегралу Дюамеля.	8	11

13	Спектральний метод розрахунку перехідних процесів.	8	11
14	Нелінійні електричні та електронні кола та методи їх розрахунку.	8	11
15	Поняття магнітних кіл.	8	11
16	Особливості розрахунку магнітних кіл постійного струму.	8	11
	<b>Разом</b>	<b>120</b>	<b>164</b>

### **Основні види самостійної роботи здобувача**

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою навчальної дисципліни для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, виноситься на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

#### **8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання \***

- |           |                     |
|-----------|---------------------|
| -екзамени | -колоквіуми         |
| -заліки   | -контрольні роботи  |
| -тести    | - командні проекти; |

#### **9. Форми поточного та підсумкового контролю \***

- контрольна робота
- колоквіум
- тестування
- екзамени

## 10. Критерії оцінювання результатів навчання\*

### 3 семестр

	Вид навчальної діяльності	Бали
<b>Атестація 1</b>		
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	5
2	Участь у роботі на практичних заняттях	10
3	Колоквіум	15
	<b>Всього за атестацію 1</b>	<b>30</b>
<b>Атестація 2</b>		
4	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	5
5	Участь у роботі на практичних заняттях	10
6	Колоквіум	15
	<b>Всього за атестацію 2</b>	<b>30</b>
7	Індивідуальні та групові творчі завдання (виконання гугл-презентацій, презентації за заданою проблемною тематикою, виконання макетів, виступ на наукових конференціях)	10
	<b>Підсумкове тестування</b>	<b>30</b>
	<b>Разом</b>	<b>100</b>

### 4 семестр

	Вид навчальної діяльності	Бали
<b>Атестація 1</b>		
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	5
2	Участь у роботі на практичних заняттях	10
3	Колоквіум	15
	<b>Всього за атестацію 1</b>	<b>30</b>
<b>Атестація 2</b>		
4	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	5
5	Участь у роботі на практичних заняттях	10
6	Колоквіум	15
	<b>Всього за атестацію 2</b>	<b>30</b>
7	Індивідуальні та групові творчі завдання (виконання гугл-презентацій, презентації за заданою проблемною тематикою, виконання макетів, виступ на наукових конференціях)	10
	<b>Підсумкове тестування</b>	<b>30</b>
	<b>Разом</b>	<b>100</b>

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за виконання індивідуальних та творчих завдань і до 30% підсумкової оцінки - на екзамені.

### Шкала оцінки знань студента

Оцінка за національною 4-бальною	Рейтинг студента, бали	Оцінка за шкалою ECTS
<b>Відмінно</b>	90 – 100	<b>A</b>
<b>Добре</b>	82-89	<b>B</b>
	75-81	<b>C</b>
<b>Задовільно</b>	66-74	<b>D</b>
	60-65	<b>E</b>
<b>Незадовільно</b>	35-59	<b>FX</b>
	1-34	<b>F</b>

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав (отримав) менше половини максимальної оцінки з навчальної дисципліни (менше 35 балів), то він не допускається до заліку чи екзамену. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

### Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти

Усний виступ, письмові відповіді, виконання і захист творчої роботи, тестування	Критерії оцінювання
5	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань,

	використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
4	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
2	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
1	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

## 11. Методичне забезпечення

1. Граняк В. Ф. Теоретичні основи автоматики (фахове спрямування). Програма вибіркової навчальної дисципліни для студентів першого (бакалаврського) рівня освіти галузей знань – 14 «Електрична інженерія», спеціальностей – 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»,. Вінниця, 2021. 14 с., код. 19595

## 12. Рекомендовані джерела інформації

### Основна

1. Теоретичні основи електротехніки. Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими та розподіленими параметрами : підручник

/ Карпов Ю. О., Кацев С. Ш., Кухарчук В. В., Ведміцький Ю. Г., під ред. проф. Ю. О. Карпова – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 377 с.

2. Теоретичні основи електротехніки. Перехідні процеси в лінійних колах. Синтез лінійних кіл. Електричні та магнітні нелінійні кола: підручник / Карпов Ю. О., Ведміцький Ю. Г., Кухарчук В. В., Кацев С. Ш., під ред. проф. Ю. О. Карпова – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 534 с.

3. Теоретичні основи електротехніки. Комп'ютерні розрахунки та моделювання лінійних електричних кіл : навчальний посібник / Карпов Ю. О., Кацев С. Ш., Кухарчук В. В. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 207с.

### **Додаткова**

1. Карпов Ю.О. Теоретичні основи електротехніки. Навчальний посібник, ч.І, ІІ / Карпов Ю.О., Магас Т.Є., Мадьяров В.Г. – Вінниця, ВДТУ, 1992, 1995.

2. Комп'ютерне моделювання електричних кіл. Лабораторний практикум – Вінниця: ВНТУ, 2007.

### **Інформаційні ресурси**

1. Національна бібліотека України академіка В.І. Вернадського [сайт].  
Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua>

2. Тестові завдання (внутрішній сайт ВНАУ)