

**СИЛАБУС**  
з нормативної навчальної дисципліни  
**«ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА»**

**1. Опис навчальної дисципліни**

Характеристика навчальної дисципліни	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Загальні показники навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: <b>4,5</b>	<b>Галузь знань</b> 13 – Механічна інженерія  <b>Спеціальності</b> 131 – «Прикладна механіка», 133 – «Галузеве машинобудування»,  <b>Освітні програми</b> Комп'ютеризовані технології та механотронні системи в машинобудуванні; Галузеве машинобудування  <b>Рівень вищої освіти:</b> перший бакалаврський	<b>Рік підготовки:</b>	
Загальна кількість годин: <b>135</b>		2	2
Модулів: <b>2</b>		<b>Семестр</b>	
Змістових модулів: <b>2</b>		3-й	4-й
Курсова робота/проект: <b>не передбачено</b>		<b>Лекції</b>	
Підсумковий контроль: <b>іспит</b>		27 год.	10 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		9 год	4 год
		<b>Лабораторні</b>	
	18 год	6 год	
	<b>Самостійна робота</b>		
	81 год	115 год	

**Викладач: Нанака О. М.**  
**Мова викладання : українська**

**2. Передумови для вивчення дисципліни**

Дисципліна «Електротехніка та електроніка» безпосередньо пов'язана і доповнює таку дисципліну, як «Фізика», а саме один з її розділів – «Електрика». Ця дисципліна є загальнотехнічною та базовою для підготовки бакалаврів технічних спеціальностей.

### 3. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета вивчення дисципліни.** Теоретична і практична підготовка бакалаврів в галузі електротехніки, електромеханіки, електричних машин, електропривода, основ електрозабезпечення, уміння проводити розрахунки і вибирати необхідні електротехнічні пристрої, які необхідні для автоматизації процесів виробництва та приладобудування, використовувати методи економічного, ефективного та безпечного використання електричної енергії.

**Завдання вивчення дисципліни.** Вивчення дисципліни «Електротехніка та електроніка» є формування знань електротехнічних законів, методів аналізу електричних і магнітних кіл, принципів дії, конструкції, властивостей, галузі використання основних електротехнічних пристроїв і вимірювальних приладів, електротехнічної термінології і символіки.

**Програмні результати вивчення дисципліни.** Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

***вміти:***

експериментальним і аналітичним шляхом визначати параметри і характеристики типових електротехнічних елементів і пристроїв, проводити вимірювання основних електричних величин, практичних навиків підключення приладів і апаратів систем керування електроприводами.

***знати:***

матеріал програми курсу «Електротехніка та електроніка».

**Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач в результаті вивчення дисципліни.**

Базові знання основ електротехніки, електроніки, електровимірювальної техніки, електричних машин, електропривода, основ електрозабезпечення.

На позааудиторну роботу виноситься вивчення окремих проблем курсу, написання контрольної роботи (для студентів заочної форми навчання), підготовка до практичних та лабораторних занять, колоквиумів, іспиту, а також написання розрахунково-графічних робіт.

### 4. Програма навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1.

Тема 1. Вступ. Основні положення і поняття. Електричні кола постійного струму

Предмет курсу, його призначення та місце серед дисциплін спеціальності. Електрична енергія, її особливості, галузь застосування. Класифікація електричних кіл. Елементи електричних кіл, електричні схеми, схеми заміщення, параметри електричних кіл. Режими роботи джерела живлення:

холостий хід, номінальний, короткого замикання. Електричні кола постійного струму.

#### Тема 2. Електричні кола синусоїдального струму

Джерела синусоїдальної ЕРС. Основні параметри, що характеризують синусоїдальну функцію часу. Способи представлення синусоїдальних функцій. Основні елементи і параметри електричних кіл змінного струму. Закони Ома і Кірхгофа для миттєвих і діючих значень струмів і напруг. Векторне відображення синусоїдальних величин. Векторні діаграми.

Аналіз електричних кіл з ідеалізованими елементами: резистивним, індуктивним, ємнісним. Кола з послідовним з'єднанням  $R$ ,  $L$ ,  $C$ . Явища резонансу напруг, топографічні діаграми. Потужності в електричних колах змінного струму. Трикутник опорів, трикутник провідностей.

Аналіз і методи розрахунку електричних кіл з паралельним і змішаним з'єднанням елементів. Метод провідностей. Явище резонансу струмів. Векторні і топографічні діаграми кіл з паралельним з'єднанням. Застосування комплексних чисел для розрахунку кіл синусоїдального струму. Коефіцієнт потужності, компенсація реактивної потужності.

#### Тема 3. Трифазні кола електричного струму

Трифазні системи електричних кіл і галузь їх застосування. Генерування трифазної системи ЕРС. Трифазний генератор. Трьох і чотирьохпровідні кола. Фазні і лінійні напруги, струми. Класифікація і способи включення приймачів в трифазне коло. Розрахунок трифазних кіл при симетричних і несиметричних режимах роботи. Потужності в трифазних колах.

### **Змістовий модуль 2.**

#### Тема 4. Трансформатори

Призначення і галузь застосування трансформатора. Будова і принцип дії однофазного трансформатора. Основний магнітний потік і потокозчеплення розсіювання. Коефіцієнт трансформації. Рівняння намагнічувальних сил і співвідношення між струмами обмоток трансформатора. Т- і Г-подібні схеми заміщення. Заступна схема та векторні діаграми трансформатора. Досліди холостого ходу і короткого замикання. Призначення та умови проведення. Зовнішня характеристика трансформатора. Потужність втрат і коефіцієнт корисної дії. Трифазні трансформатори. Групи з'єднань трансформаторів. Паралельна робота. Вимірювальні трансформатори. Зварювальні трансформатори.

#### Тема 5. Електричні машини

Класифікація електричних машин. Асинхронні машини. Будова і принцип дії трифазних асинхронних двигунів. Рівняння електричного стану обмоток статора і ротора. Електромагнітний момент. Механічні і робочі характеристики. Енергетична діаграма, втрати і ККД. Пуск асинхронних двигунів. Регулювання швидкості обертання і штучні механічні

характеристики. Пуск і регулювання частоти обертання трифазних асинхронних машин. Синхронні машини. Будова та принцип дії синхронних машин. Машини постійного струму. Будова та принцип дії ДПС.

Тема 6. Електропривод, електропостачання та основи електроніки

Значення електропривода в автоматизації виробничих процесів. Рівняння руху електроприводу. Поняття про режими роботи електроприводу. Навантажувальні діаграми. Загальні положення розрахунку і вибору потужності двигуна. Розрахунок потужності і вибір типу двигунів для компресорів, насосів, вентиляторів. Керування електроприводами. Апаратура ручного, дистанційного і автоматичного керування і захисту. Класифікація, призначення і зображення електричних схем керування електроприводами. Умовні позначення машин і апаратів на схемах. Приклади типових схем керування електричними двигунами. Вибір лінії електропостачання та її захист від дії струмів короткого замикання. Загальна характеристика напівпровідникових приладів. Механізм провідності напівпровідників. Діоди. Транзистори. Тиристри. Випрямлячі.

## 5. Теми семінарських занять (не передбачено)

## 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (заочна форма)
1	Дослідження розгалуженого лінійного кола постійного струму	1	1
2	Еквівалентування електричних схем	1	
3	Дослідження нелінійного кола постійного струму	1	
4	Дослідження електричних кіл однофазного синусоїдального струму	1	1
5	Дослідження трифазних електричних кіл	1	
6	Дослідження параметрів трифазних трансформаторів	1	1
7	Дослідження параметрів трифазних асинхронних двигунів з короткозамкненим ротором.	1	1
8	Розрахунок потужності двигуна по навантажувальній діаграмі і вибір типу двигуна	1	
9	Вибір перерізу лінії та захисту її від струмів короткого замикання.	1	
	Всього	9	4

## 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (заочна форма)
1	Дослідження розгалуженого лінійного кола постійного струму	3	
2	Дослідження електричного кола однофазного синусоїдального струму з паралельним з'єднанням елементів	3	2
3	Дослідження трифазного електричного кола при з'єднанні споживачів по схемі "зірка".	3	
4	Дослідження параметрів і характеристик однофазного трансформатора	3	2
5	Дослідження параметрів і характеристик трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором	3	2
6	Дистанційне керування трифазним асинхронним двигуном з короткозамкненим ротором за допомогою нереверсивного і реверсивного магнітного пускача	3	
	Всього	18	6

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (заочна форма)
1	Розрахунково-графічна робота №1	7	
2	Режими роботи джерела живлення: холостий хід, номінальний, короткого замикання. Векторне відображення синусоїдальних величин.	6	9
3	Коефіцієнт потужності $\cos\varphi$ . Розгалужені кола змінного синусоїдального струму.	6	8
4	Символічний метод розрахунку електричних кіл.	6	9
5	Генерування трифазної системи ЕРС. Незв'язані трифазні системи.	6	10
6	Несиметричне навантаження фаз приймача за наявності і відсутності нульового провoda.	6	10
7	Розрахунково-графічна робота №2	7	
8	Заступна схема та векторні діаграми трансформатора.	5	8
9	Трифазні, вимірювальні, зварювальні трансформатори.	6	8
10	Робочі характеристики АМ	8	8
11	Пуск асинхронних двигунів.	5	8
12	Регулювання частоти обертання трифазних асинхронних машин.	5	8
13	Класифікація, призначення і зображення електричних схем керування електроприводами.	4	8
14	Схеми випрямлячів	4	8

	Контрольна робота для студентів заочної форми навчання		13
	Всього	81	115

## 9. Індивідуальні завдання

Обсяг і зміст індивідуальної роботи студента з дисципліни залежить від форми навчання студента. Робочим навчальним планом передбачені 2 розрахуноково-графічні роботи (по одній у кожному модулі) та 1 контрольна робота для студентів заочної форми навчання [4, 5].

## 10. Методи навчання

Лекція, демонстрація, лабораторні та практичні роботи.

## 11. Засоби діагностування результатів навчання

Протягом вивчення дисципліни передбачається поточний та підсумковий форми контролів знань студентів.

Поточний контроль проводиться шляхом фронтального, індивідуального чи комбінованого опитування студентів в результаті написання колоквіумів, виконання практичних робіт, захисту виконаних лабораторних робіт, виконання 2 розрахуноково-графічних робіт та контрольної роботи (для студентів заочної форми навчання). Колоквіуми можуть проводитись у вигляді письмової контрольної роботи.

Метод написання та максимально дозволений час колоквіуму оголошується студентам на першому тижні навчального семестру.

Підсумковий контроль знань студентів проводиться шляхом складання іспиту за темами, що охоплюють весь курс дисципліни. Іспит може проводитись за допомогою таких методів:

- письмової роботи;
- складання тестів у електронній системі університету;
- складання тестів у електронній системі університету та додаткової письмової роботи (додатково оголошується розподіл балів за складання тестів та виконання письмової роботи із загальної кількості балів, відведених на підсумковий контроль).

Метод та максимально дозволений час складання підсумкового контролю оголошується студентам на першому тижні навчального семестру.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Вивчення дисципліни за кредитно-модульною системою (КМС)

студентами денної форми навчання проводиться у відповідності з положенням про кредитно-модульну систему організацію навчального процесу у ВНТУ. Нижче наведено трудомісткість дисципліни.

<i>Модуль 1</i>		<i>Модуль 2</i>	
Лаб. робота №1	3	Лаб. робота №4	3
Лаб. робота №2	3	Лаб. робота №5	3
Лаб. робота №3	3	Лаб. Робота №6	3
Індивідуальне завдання (РГР)	6	Індивідуальне завдання (РГР)	8
Практичні заняття	7	Практичні заняття	5
Колоквіум 1	15	Колоквіум 2	16
Сума за модуль 1	37	Сума за модуль 2	38
Підсумковий тест (іспит) – 25			
<b>Сума за семестр 100</b>			

### 13. Критерії оцінювання знань, умінь та навичок студентів

Загальна оцінка студента за результатами КМС залежить від суми набраних протягом теоретичного семестру балів (до 100 балів), і визначається за таблицею.

Якщо студент за результатами виконання завдання протягом семестру отримав бальну оцінку на рівні F, то він має право пройти повторний курс вивчення дисципліни відповідно до «Тимчасового положення про порядок ліквідації академічної заборгованості, академічної різниці та надання платної послуги з проведення занять з вивчення окремої навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом».

<b>Рівень компетентності</b>	<b>За нац. шкалою</b>	<b>За шкалою ЕКТС</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
IV Високий (творчий) «5»	відмінно	A	Виставляється, якщо при відповіді на питання виявлено всебічні, систематизовані, глибокі знання матеріалу, який виноситься на контроль, уміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, знання основної і додаткової літератури, передбаченої програмою на рівні творчого використання.

III Достатній (конструктивний) «4»	добре «4+»	B	Повні знання з питань і задач, що стоять перед студентом. Уміння викладати основні ідеї. Вміння професійно відстоювати свою точку зору. Припускаються несуттєві неточності у викладенні матеріалу та у відповідях.
	добре «4»	C	Достатньо повні знання з поставлених питань і задач. Вміння викладати основні ідеї. Здатність самостійно застосовувати вивчений матеріал на рівні стандартних ситуацій, наводити окремі власні приклади на підтвердження власних тверджень. Вміння доводити правильність своїх рішень. Несуттєві неточності у відповідях та деякі нераціональності при програмуванні задач.
II Середній (репродуктивний) «3»	задовільно «3+»	D	Студент може відтворити значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання та розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати матеріал, робити висновки та розробляти програмні блоки. Пояснення неповні, нелаконічні, не завжди точні. Відповіді на питання неповні, містять неточності, при програмуванні застосовуються не найраціональніші рішення.
	задовільно «3»	E	Задовільні знання програмного матеріалу на рівні вищому за початковий. Здатність за допомогою викладача логічно відтворювати значну частину матеріалу. При відповіді на запитання виникають труднощі у деяких положеннях, відповіді не повні, програми пишуться нераціонально, не використовуються всі ефективні засоби програмування.
I Низький «2»	«незадовільно з можливістю повторного складання» 2	FX	Теорією володіє на рівні фрагментів, викладає матеріал уривчасто. Утруднюється в обґрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (40-60%), пояснення не до ладу. Самостійно, без допомоги викладача, не може сформувати алгоритм рішення задачі. Програми не раціональні та неефективні, при програмуванні використовуються лише прості конструкції.
	«незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни» 2	F	Теорією володіє на рівні фрагментів, викладає матеріал уривчасто. Утруднюється в обґрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (60-100%). Самостійно, без допомоги викладача, не може сформувати алгоритм рішення задачі.



## 14. Рекомендована література та інформаційні ресурси

### Базова література

1. С. М. Малинівський. Загальна електротехніка. Львів. Видавництво «Бескид Бім» - 2003. – 626с.
2. М. П. Розводюк, Є. Я. Блінкін, В. С. Ткач. Електротехніка. Частина І. Дослідження електричних кіл. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 206 с.
3. В. І. Нагул, В. С. Ткач, Є. Я. Блінкін. Електротехніка (розділ "Електричні машини"). Лабораторний практикум.- Вінниця : ВНТУ, 2003 - 57с.
4. М. П. Розводюк, Є. Я. Блінкін. Електротехніка. Контрольні та розрахунково-графічні роботи для студентів неенергетичних спеціальностей. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2008. – 192с.
5. М. П. Розводюк, Є. Я. Блінкін. Електротехніка (Електричні машини, основи електропривода, електрозабезпечення, електроніка). Контрольні та розрахунково-графічні роботи для студентів неелектротехнічних спеціальностей: навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 144с.
6. Б. І. Паначевний, Ю. Ф. Свєргун. Загальна електротехніка теорія і практикум: Київ «Каравела» - 2003.
7. Касаткин А. С., Немцов М. В. Электротехника – М.: Энергоатомиздат, 1983 г.
8. Борисов Ю. М., Липатов Д. Н. Общая электротехника. – М.: Высшая школа 1974 г.
9. Вартабедян В. А. Загальна електротехніка. – К.: Вища школа, 1986. – 359с.

### Додаткова література

1. Электротехника /Борисов Ю. М., Липатов Д. Н., Зорин Ю. Н. Учебник для вузов. – 2-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 1985 г. – 552 с.
2. Коруд В. І., Гамола О. Є., Малинівський С. М. Електротехніка: Підручник – Львів: «Магнолія 2006», 2008. – 447 с.
3. Вольдек А. И. Электрические машины. – Л.: Энергия, 1974. – 840 с.
4. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. – М.: Высшая школа, 1978. – 526 с.

### Інформаційні ресурси

5. С. Е. Рожкова, П. П. Рожков. Конспект лекцій з дисципліни «Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка» - [http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/avtomobilnoji-elektroniki/item/download/5274\\_0f93cadbdf43dfbb090875220356f7e5.html](http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/avtomobilnoji-elektroniki/item/download/5274_0f93cadbdf43dfbb090875220356f7e5.html)