

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩІЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

**КАФЕДРА Автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій**  
(повна назва кафедри)



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Проректор з науково-педагогічної  
та навчальної роботи  
Р. Б. Папірник

жовтнє 2019 року

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Електротехніка та електроніка»**

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 132 «Матеріалознавство»  
(шифр і назва напрямку підготовки або спеціальності)  
освітньо-професійна програма «Прикладне матеріалознавство»  
(назва освітньої програми)  
освітній ступінь бакалавр  
(назва освітнього ступеня)  
форма навчання денна  
(денна, заочна, вечірня)  
розробник Ткачов Володимир Севастиянович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Навчальна дисципліна 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.

**2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

	Години	Кредити	Семестр	
				V
Всього годин за навчальним планом, з них:	120	4		120
<b>Аудиторні заняття, у т.ч:</b>				
лекції	38			38
лабораторні роботи	22			22
практичні заняття	-			-
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>				
підготовка до аудиторних занять	5			5
підготовка до контрольних заходів	5			5
виконання курсового проекту або роботи	-			-
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	20			20
підготовка до екзамену	30	1		30
<b>Форма підсумкового контролю</b>				екзамен

### 3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** теоретична і практична підготовка бакалаврів в галузі електротехніки, електромеханіки, електричних машин, електропривода, основ електrozабезпечення, 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 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.

#### Пререквізити дисципліни

«Фізика», «Математичне моделювання та оптимізація технологічних процесів та виробів», «Комп’ютерні технології в матеріалознавстві».

#### Постреквізити дисципліни:

«Фізичні основи розробки та виробництва сучасних будівельних матеріалів», «Нанотехнології та наноматеріали».

#### Компетентності:

1. Здатність до системного мислення, аналізу та синтезу.
2. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.
3. Навички використання новітніх інформаційних технологій.
4. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
5. Здатність розробляти та управляти проектами.
6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов’язків.
7. Здатність працювати автономно та в команді, у тому числі у складі багатопрофільної групи фахівців.
8. Здатність до подальшого автономного та самостійного навчання на основі новітніх науково-технічних досягнень.
9. Здатність спілкуватися іноземною мовою в професійній (науково-технічній) діяльності.

**Заплановані результати навчання.** У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

1. Володіти логікою та методологією наукового пізнання.
2. Уміти використовувати методи планування експерименту, виконувати експериментальні дослідження та обробляти їх результати.

#### Методи навчання

Використовуються методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- словесний (лекція, пояснення роз'яснення, розповідь);
- наочний (ілюстрації, слайди);
- робота з книгою (конспектування, реферування).

#### Форми навчання:

- індивідуальна;
- групова;
- фронтальна.

#### 4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<b>Змістовий модуль 1. Електронні прилади та схеми промислової електроніки .</b>					
1 Вступ. Основні положення і поняття. Електричні кола постійного струму	2	2			
2. Предмет курсу, його призначення та місце серед дисциплін спеціальності. Електрична енергія, її особливості, галузь застосування. Класифікація електричних кіл	2	2			2
3. Елементи електричних кіл, електричні схеми, схеми заміщення, параметри електричних кіл. Еквівалентування електричних кіл. Електричні кола постійного струму.	6	2		2	2
4. Електричні кола синусоїdalного струму	4	2		2	2
5. Джерела синусоїdalної ЕРС. Основні параметри, що характеризують синусоїdalну функцію часу.	4	2			2
6. Закони Ома і Кірхгофа для миттєвих і діючих значень струмів і напруг	4	2			2
7. Аналіз електричних кіл з ідеалізованими елементами: резистивним, індуктивним, ємнісним. Кола з послідовним з'єднанням R, L, C. Явища резонансу напруг, топографічні діаграми	2	2			2
8. Аналіз і методи розрахунку електричних кіл з паралельним і змішаним з'єднанням елементів.	2	2			
9. Метод провідностей. Явище резонансу струмів. Векторні і топографічні діаграми кіл з паралельним з'єднанням.	4	2			2
10. Трифазні кола електричного струму	4	2		2	2
11. Трифазні системи електричних кіл і галузь їх застосування	2	2			
12. Генерування трифазної системи ЕРС	4	2			2
13. Трифазний генератор. Трьох і чотирьохпровідні кола. Фазні і лінійні напруги, струми. Класифікація і способи включення приймачів в трифазне коло.	4	2		2	2
14. Розрахунок трифазних кіл при симетричних і несиметричних режимах роботи. Потужності в трифазних колах.	6	2		2	2
15. Трансформатори. Призначення і галузь застосування трансформатора. Будова і принцип дії однофазного трансформатора. Основний магнітний потік і потокозчеплення розсіювання. Коефіцієнт трансформації.. Призначення та умови проведення. Зовнішня характеристика трансформатора. Потужність втрат і коефіцієнт корисної дії. Трифазні трансформатори. Групи з'єднань трансформаторів. Паралельна робота.	6	2		2	2

Вимірювальні трансформатори. Зварювальні трансформатори.					
16. Електричні машини Класифікація електричних машин. Асинхронні машини. Будова і принцип дії трифазних асинхронних двигунів.	6	2		2	2
17. Електропривод та електрообладнання для тепло енергопостачання,	6	2		2	2
18. Класифікація, призначення і зображення електричних схем керування електроприводами. Умовні позначення машин і апаратів на схемах.	6	2		2	2
19. Механізм провідності напівпровідників. Діоди. Транзистори. Тиристори. Випрямлячі.	6	2		4	
<b>Разом за змістовим модулем</b>	90	38		22	30
Підготовка до екзамену	30				30
<b>Усього годин</b>	120	38		22	60

### ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема заняття	Кількість годин
1	Вступ. Основні положення і поняття. Електричні кола постійного струму	2
2	Предмет курсу, його призначення та місце серед дисциплін спеціальності. Електрична енергія, її особливості, галузь застосування. Класифікація електричних кіл	2
3	Елементи електричних кіл, електричні схеми, схеми заміщення, параметри електричних кіл. Еквівалентування електричних кіл. Електричні кола постійного струму.	2
4	Електричні кола синусоїdalного струму	2
5	Джерела синусоїdalної ЕРС. Основні параметри, що характеризують синусоїdalну функцію часу. Способи представлення синусоїdalних функцій. Основні елементи і параметри електричних кіл змінного струму.	2
6	Закони Ома і Кірхгофа для миттєвих і діючих значень струмів і напруг. Векторне відображення синусоїdalних величин. Векторні діаграми.	2
7	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.	2
8	Аналіз і методи розрахунку електричних кіл з паралельним і змішаним з'єднанням елементів.	2
9	Метод провідностей. Явище резонансу струмів. Векторні і топографічні діаграми кіл з паралельним з'єднанням. Застосування комплексних чисел для розрахунку кіл синусоїdalного струму. Коefіцієнт потужності, компенсація реактивної потужності.	2
10	Трифазні кола електричного струму	2
11	Трифазні системи електричних кіл і галузь їх застосування	2
12	Генерування трифазної системи ЕРС	2

13	Трифазний генератор. Трьох і чотирьохпровідні кола. Фазні і лінійні напруги, струми. Класифікація і способи включення приємачів в трифазне коло.	2
14	Розрахунок трифазних кіл при симетричних і несиметричних режимах роботи. Потужності в трифазних колах.	2
15	Трансформатори. Призначення і галузь застосування трансформатора. Будова і принцип дії однофазного трансформатора. Основний магнітний потік і потокозчленення розсіювання. Коефіцієнт трансформації. Рівняння намагнічувальних сил і спiввiдношення мiж струмами обмоток трансформатора. Т- і Г-подiбнi схеми замiщення. Заступна схема та векторнi дiаграми трансформатора. Дослiди холостого ходу i короткого замикання. Призначення та умови проведення. Зовнiшня характеристика трансформатора. Потужнiсть втрат i коефiцiєнт корисної дiї. Трифазнi трансформатори. Групи з'єднань трансформаторiв. Паралельна робота. Вимiрювальнi трансформатори. Зварювальнi трансформатори.	2
16	Електричнi машини Класифiкацiя електричнiх машин. Асинхроннi машини. Будова i принцип дiї трифазних асинхронних двигунiв. Рiвняння електричного стану обмоток статора i ротора. Електромагнiтний момент. Механiчнi i робочi характеристики. Енергетична дiаграма, втрати i ККД. Пуск асинхронних двигунiв. Регулювання швидкостi обертання i штучнi механiчнi характеристики. Пуск i регулювання частоти обертання трифазних асинхронних машин. Машини постiйного струму. Будова та принцип дiї ДПС.	2
17	Електропривод та електрообладнання для тепло енергопостачання, електронiка Значення електропривода в автоматизацiї виробничих процесiв. Рiвняння руху електроприводу. Поняття про режими роботи електроприводу. Навантажувальнi дiаграми. Загальнi положення розрахунку i вибору потужностi двигуна. Розрахунок потужностi i вибору типу двигунiв для компресорiв, насосiв, вентиляторiв. Керування електроприводами. Апаратура ручного, дистанцiйного i автоматичного керування i захисту.	2
18	Класифiкацiя, призначення i зображення електричнiх схем керування електроприводами. Умовнi позначення машин i апаратiв на схемах. Приклади типових схем керування електричними двигунами. Вибiр лiнiї електропостачання та iї захист вiд дiї струмiв короткого замикання. Електрообладнання котелень та теплових пунктiв i пiдприємств енергетичної галузi. Загальна характеристика напiвпровiдникiв приладiв.	2
19	Механiзм провiдностi напiвпровiдникiв. Дiоди. Транзистори. Тиристори. Випрямлячi.	2
Усього годин		38

## 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занятъ	Кількiсть годин
	Навчальний план не передбачає	

## 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема заняття	Кількість годин
1.	Дослідження розгалуженого лінійного кола постійного струму	2
2.	Дослідження електричного кола однофазного синусоїdalного струму з паралельним з'єднанням елементів	2
3.	Дослідження трифазного електричного кола при з'єднанні споживачів по схемі «зірка».	2
4.	Дослідження параметрів і характеристик однофазного трансформатора	2
5.	Дослідження параметрів і характеристик трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором	2
6.	Дослідження параметрів трифазних трансформаторів	2
7.	Дистанційне керування трифазним асинхронним двигуном з короткозамкненим ротором за допомогою нереверсивного і реверсивного магнітного пускача	2
8.	Розрахунок потужності двигуна по навантажувальній діаграмі і вибір типу двигуна	2
9.	Розрахунок мережі електrozабезпечення і вибір захисної апаратури	2
10.	Дослідження роботи діода	2
11.	Дослідження роботи транзистора	2
<b>Усього годин</b>		<b>22</b>

## 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних занять	5
2	Підготовка до контрольних заходів	5
3	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: 1. Джерела електромагнітної енергії. Принцип дії акумулятора. 2. Енергія магнітного поля. 3. Принцип взаємної індукції. 4. Застосування і переваги трифазних систем.	5 5 5 5
4	Підготовка до екзамену	30
	<b>Усього годин</b>	<b>60</b>

## 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю з дисципліни «Електротехніка та електроніка» є письмовий контроль, практична перевірка та методи самоконтролю та самооцінки.

## 10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ

### ***Змістовий модуль 1. Електронні прилади та схеми промислової електроніки***

За один змістовий модуль студент може отримати 100 балів. Підсумкова кількість балів за контроль знаходиться як сума балів отриманих за відвідування лекцій, виконання та захист лабораторних робіт та написання контрольної роботи.

Змістовий модуль складається із суми показників:

- написання контрольної роботи (максимальна кількість балів – 40);
- виконання та захист лабораторних робіт (максимальна кількість балів – 22);
- відвідування студентами лекційних занять (максимальна кількість балів – 38).

**Контрольна робота** містить 2 питання, максимальна кількість балів, при цьому, не перевищує 40 балів.

Відповідь на перше питання оцінюється максимум 20 балів. Відповідь на друге питання оцінюється також максимум 20 балів.

Якщо дана вичерпна відповідь на запитання, але у відповідях є незначні неточності, проте студент показав вміння орієнтуватися при прийнятті рішень, використовуючи теоретичні та практичні знання – виставляється від 15 до 20 балів)

Якщо у відповіді на запитання мають місце помилки, що не знижують кінцевих результатів прийнятих рішень, виставляється від 10 до 14 балів за кожне питання.

Якщо відповідь розкриває суть запитання без достатньої повноти та обґрунтування теоретичних і практичних знань, або у відповіді були допущені неправильні тлумачення окремих запитань виставляється від 5 до 9 балів за кожне питання.

Якщо не дана або дана неправильна відповідь на поставлені запитання, виставляється від 1 до 4 балів за кожне питання.

За повну відсутність відповіді – 0 балів.

Максимальна кількість балів **за лабораторні роботи** не перевищує 22 бали. Навчальним планом передбачено 11 лабораторних робіт. За виконаннякої лабораторної роботи виставляється 1 бал. За захист роботи – 1 бал, якщо студент не виконав лабораторну роботу та не захистив – 0 балів.

Максимальна кількість балів за **відвідування лекцій** 19 тобто 2 бали за кожну лекцію.

**Екзаменаційна** робота складається з чотирьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 25 балів. На кожне питання екзаменаційної роботи нараховують:

- повністю розкрив суть питання, надав неправильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 25 балів;
- студент розкрив суть питання, але схеми та формули мають непринципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 24-18 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення явищ та відповідних процесів – 17-10 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущенні грубі помилки(формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обґрунтована на належному рівні) – 9-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

**Підсумкова оцінка** з дисципліни визначається як середнє арифметичне між оцінками за змістовий модуль та екзамен.

**Порядок зарахування пропущених занять:** захист реферату за темою пропущеного заняття з лекційного курсу або відпрацювання пропущеної лабораторної роботи шляхом виконання відповідного завдання згідно з навчальним планом.

## 11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. С. М. Малинівський. Загальна електротехніка. Львів. Видавництво «Бескид Бім» - 2003. – 626с.
2. М. П. Розводюк, Є. Я. Блінкін, В. С. Ткач. Електротехніка. Частина I. 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. Б. І. Паначевний, Ю. Ф. Свергун. Загальна електротехніка теорія і практикум: Київ «Каравела» - 2003.
6. Касаткин А. С., Немцов М. В. Электротехника – М.: Энергоатомиздат, 1983 г.
7. Борисов Ю. М., Липатов Д. Н. Общая электротехника. – М.: Высшая школа 1974 г
8. Вартабедян В. А. Загальна електротехніка. – К.: Вища школа, 1986. – 359с
8. Автоматизированное проектирование средств и систем управления. Курс лекций А. В. Сарафанов, С. И. Трегубов. – Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2000. – 215 с.
9. LabVIEW.ru - National Instruments // Режим доступа : www. labview. Ru Сообщество пользователей Matlab и Simulink // Режим доступа: ttp://www.exponenta.ru

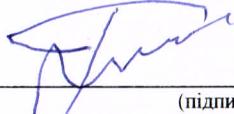
### Допоміжна

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. И., Гамола О. Е., 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.

## 12. INTERNET - РЕСУРСИ

1. <http://www.google.ua/>
2. <http://www.twirpx.com/>
3. <http://www.irbis-nbuv.gov.ua/>
4. <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
5. С. Е. Рожкова, П. П. Рожков. Конспект лекцій з дисципліни «Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка» -[http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/avtomobilnojiektroniki/item/download/5274\\_0f93cadbdf43dfbb090875220356f7e5.htm](http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/avtomobilnojiektroniki/item/download/5274_0f93cadbdf43dfbb090875220356f7e5.htm)

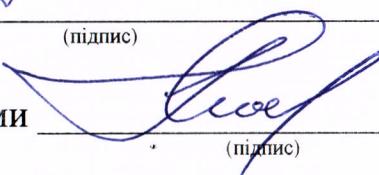
Розробник



( В. С. Ткачов)

(підпис)

Гарант освітньої програми



( Д. В. Лаухін)

(підпис)

Силabus затверджено на засіданні кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Протокол від «26» вересня 2019 року № 3