

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій  
Кафедра фізики і електротехніки



## СИЛАБУС

Навчальна дисципліна Електротехніка та електроніка  
Освітньо-професійна програма Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка  
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)  
Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Каштальян Антоніна Сергіївна
Профайл викладача	<a href="https://kfe.khmnu.edu.ua/antonina-sergiyivna-kashtalyan">https://kfe.khmnu.edu.ua/antonina-sergiyivna-kashtalyan</a>
E-mail викладача(ів)	<a href="mailto:kashtaliana@khmnu.edu.ua">kashtaliana@khmnu.edu.ua</a>
Сторінка дисципліни в ІСУ	<a href="https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=1869">https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=1869</a>
Навчальний рік	2024-2025
Консультації	Очні: вівторок, 3-я пара, 4-323; онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

### Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин							Форма семестрового контролю		
				Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС	Курсовий проект	Курсова робота	залік	іспит
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
О	Д	2	3	5	150	68	34	17	17		82				+

### Анотація дисципліни

Дисципліна «Електротехніка та електроніка» є однією із фахових дисциплін і займає провідне місце у підготовці здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійними програмами в межах спеціальності 174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка.

**Пререквізити** – вища математика, фізика.

**Кореквізити** – комп'ютерна електроніка та мікропроцесорна техніка, основи комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки, метрологія, технологічні вимірювання та прилади, автоматизація технологічних процесів та виробництва, технічні засоби автоматизації та робототехнічні системи, теорія автоматичного керування.

Відповідно до *Стандарту вищої освіти* із зазначеної спеціальності та освітньої програми дисципліна сприяє розширенню і поглибленню:

**компетентностей:** здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі, здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях, здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

**програмних результатів навчання:** знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації, вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних

параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик, знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

**Мета викладання дисципліни** - надання студентам необхідних знань, які дозволять майбутнім спеціалістам грамотно експлуатувати електротехнічне обладнання підприємств і передбачати тенденції автоматизації виробництва із застосуванням засобів електронної техніки.

**Предмет дисципліни.** Принципи функціонування електричних і магнітних кіл, будова, характеристики та застосування елементної бази електронних пристроїв.

**Завдання дисципліни.** Надати студентам теоретичні знання і практичні навички, необхідні для аналізу, синтезу, вибору і оцінки технічних параметрів електрообладнання.

**Результати навчання.** Після вивчення дисципліни «Електротехніка та електроніка» студент має досягти таких результатів навчання: вміти використовувати знання та практичні навички для оцінки технічних параметрів та вибору електрообладнання систем автоматизації, проводити розрахунки кіл постійного та змінного струму пристроїв систем автоматизації, виконувати вибір та проводити розрахунки електричних машин постійного та змінного струму систем автоматизації, проводити розрахунки напівпровідникових приладів та пристроїв електроніки систем автоматизації.

### Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекції*	Тема лабораторного заняття*	Тема практичного заняття	Самостійна робота студентів		
				Зміст	Год.	Література
1	2	3		4	5	6
1	Кола постійного струму	Дослідження електричних кіл постійного струму		Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття.	4	[1] с.5-19; [2] с. 8-12; [3] с. 8-26; [4]
2	Кола постійного струму		Розрахунок електричних кіл постійного струму	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	4	[1] с. 20-55; [2] с. 13-23; [3], с.8-26; [4]
3	Кола синусоїдального струму	Дослідження електричних кіл синусоїдного струму з послідовним та паралельним з'єднанням		Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття	4	[1] с. 58-70; [2] с. 27-33; [4]
4	Кола синусоїдального струму		Розрахунок електричних кіл синусоїдного струму	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	4	[1] с. 70-77; [2] с.35-40; [4]
5	Кола синусоїдального струму		Розрахунок електричних кіл синусоїдного струму	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	4	[1] с. 71-86; [2] с. 40-42; [4]
6	Трифазні електричні кола	Дослідження трифазних систем при з'єднанні приймачів зіркою і трикутником	Розрахунок трифазних електричних кіл	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторного і практичного занять	6	[1] с. 177-196; [2] с. 46-53; [4]
7	Трансформатори	Дослідження однофазного трансформатора	Розрахунок трансформаторів	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторного і практичного занять	6	[2] с. 99-115; [4]
8	Електричні машини змінного струму		Вибір трифазних асинхронних двигунів	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	4	[2] с.143-153 [4]

1	2	3	4	5	6	
9	Електричні машини змінного струму		Вибір трифазних асинхронних двигунів	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	4	[2] с.143-153 [4]
10	Електричні машини постійного струму		Вибір двигунів постійного струму	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	6	[2] с. 121-139 [4]
11	Основи електроприводу	Апарати і схеми дистанційного керування електроприводом	Вибір кабелів і плавких запобіжників	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторного і практичного занять	6	[6, с.487-506], [7, с.57-62] [10, с.345-390]
12	Елементна база електронних пристроїв. Напівпровідникові прилади			Опрацювання теоретичного матеріалу	4	[2] с. 160-162; [3] с. 9-19; [5] с. 17-23
13	Елементна база електронних пристроїв. Напівпровідникові прилади			Опрацювання теоретичного матеріалу	4	[2] с. 204-213; [3] с. 20-44; [5] с. 24-50
14	Джерела вторинного живлення. Випрямлячі.	Дослідження однофазних випрямлячів	Розрахунок однофазних випрямлячів	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторного і практичного занять	7	[3] с. 197-200; [5] с. 177-187
15	Підсилювачі електричних сигналів. Операційні підсилювачі	Дослідження підсилювачів електричних сигналів		Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття	4	[2] с. 191-200; [3] с. 104-120; [5] с. 160-168
16	Підсилювачі електричних сигналів. Операційні підсилювачі	Дослідження підсилювачів електричних сигналів		Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття	4	[2] с. 195-200; [3] с. 163-169; [5] с. 146-156
17	Аналогові та цифрові пристрої. Способи представлення інформації.	Дослідження логічних елементів інтегральних мікросхем		Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття	7	[2] с. 213-236; [3] с. 154-162; [5] с. 191-220

**Примітка:** \* Лекції проводять щотижня по дві години, лабораторні і практичні заняття проводяться через тиждень по дві години

#### **Політика дисципліни**

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції і практичні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, курсову роботу та інші домашні завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене практичне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відзвітувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До практичних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність. Набутті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання у ХНУ <http://surl.li/kkalru> ).

#### **Критерії оцінювання результатів навчання.**

Лабораторні роботи, контрольна робота з дисципліни та графічні роботи, які виконуються частково на лабораторних роботах та самостійно за індивідуальними завданнями, оцінюються за **чотирибальною** шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з вказаних видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з урахуванням коефіцієнта вагомості і встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими загальними критеріями:

Поточний контроль здійснюється під час лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- захист лабораторних робіт
- виконання аудиторної контрольної роботи.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольної заходу, який проводиться в письмовій формі з усього матеріалу дисципліни. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

**Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі за ваговими коефіцієнтами**

Аудиторна робота			Самостійна, індивідуальна робота	Семестровий контроль
Виконання лабораторних робіт	Виконання самостійних робіт	Тестовий контроль	Виконання індивідуального домашнього завдання	Підсумковий контрольний захід (іспит)
0,2	0,2	0,1	0,1	0,4

**Оцінювання тестових завдань**

Тематичний тест для кожного студента складається з двадцяти п'яти тестових завдань різної складності, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 25. Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою. Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту, представлена у нижченаведеній таблиці.

Сума балів за тестові завдання	1–13	14–16	17–22	23–25
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

На тестування відводиться 30 хвилин. Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. Студент може також пройти тестування і в он-лайн режимі у модульному середовищі для навчання MOODLE.

При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

**Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЕКТС**

Оцінка ECTS	Інституційна шкала балів	Інституційна оцінка	Критерії оцінювання	
A	4,75-5,00	5	Зараховано	<b>Відмінно</b> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків.
B	4,25-4,74	4		<b>Добре</b> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками.
C	3,75-4,24	4		<b>Добре</b> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками.
D	3,25-3,74	3		<b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією.
E	3,00-3,24	3		<b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00-2,99	2	Незараховано	<b>Незадовільно</b> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00-1,99	2		<b>Незадовільно</b> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни.

**Питання для підсумкового контролю з дисципліни**

1. Послідовне з'єднання приймачів в колах постійного струму.
2. Паралельне з'єднання приймачів в колах постійного струму.
3. Методика розрахунку електричного кола методом еквівалентних перетворень опорів.
4. Перший та другий закони Кірхгофа.
5. Методика розрахунку електричного кола методом законів Кірхгофа.
6. Методика розрахунку електричного кола методом контурних струмів.

7. Аналогові (стрілочні) вимірювальні прилади. Визначення межі, ціни поділки та показів амперметра, вольтметра, ватметра.
8. Цифрові вимірювальні прилади. Визначення межі та показів приладу.
9. Вимірювання напруги, струму, потужності. Ввімкнення приладів в електричне коло.
10. Діюче значення синусоїдних величин.
11. Метод векторних діаграм.
12. Активний опір, індуктивність, та ємність в колі синусоїдного струму.
13. Нерозгалужені кола змінного струму.
14. Розгалужені кола змінного струму.
15. Активна, реактивна та повна потужність кола змінного струму. Коефіцієнт потужності.
16. Явища резонансу в нерозгалужених та в розгалужених колах змінного струму.
17. Трифазний генератор
18. Способи з'єднання фаз у трифазних колах
19. Симетричні трифазні кола із з'єднанням приймача зіркою або трикутником
20. Несиметричні трифазні кола із з'єднанням приймача зіркою або трикутником
21. Потужність трифазного кола
22. Захисні заземлення та занулення у трифазних колах
23. Призначення, будова, принцип дії однофазних трансформаторів
24. Ідеалізований трансформатор
25. Холостий хід та коротке замикання трансформатора
26. Зміна напруги трансформатора при навантаженні
27. Потужність втрат та коефіцієнт корисної дії трансформатора
28. Призначення, області застосування, будова трифазних асинхронних двигунів
29. Утворення обертового магнітного поля трифазною обмоткою статора
30. Обертний електромагнітний момент асинхронного двигуна та його залежність від ковзання
31. Пуск та реверсування асинхронних двигунів
32. Механічна характеристика асинхронного двигуна
33. Регулювання швидкості асинхронних двигунів
34. Переваги та недоліки асинхронних двигунів
35. Двофазні та однофазні асинхронні двигуни
36. Призначення, області застосування, будова синхронних машин
37. Синхронні двигуни
38. Призначення, будова, принцип роботи машини постійного струму
39. Електрорушійна сила якірної обмотки та електромагнітний момент машини постійного струму
40. Схеми вмикання обмоток машин постійного струму
41. Пуск двигунів постійного струму
42. Механічні характеристики та способи регулювання швидкості двигунів постійного струму.
43. Енергетична діаграма двигуна постійного струму
44. Загальні відомості
45. Режими роботи електродвигунів
46. Вибір електродвигунів
47. Класифікація напівпровідникових приладів.
48. Класифікація та характеристики діодів та стабілітронів.
49. Класифікація та характеристики тиристорів.
50. Варикапи. Призначення та принцип дії.
51. Структурна схема блока живлення. Елементна база.
52. Однопівперіодна схема випрямлення змінного струму.
53. Двопівперіодна мостова схема випрямлення змінного струму.
54. Згладжуючі фільтри.
55. Параметричний стабілізатор напруги.
56. Компенсаційні стабілізатори напруги.
57. Структура біполярного транзистора.
58. Характеристики біполярного транзистора.
59. Основні поняття про МОН – структури.
60. Властивості МОН – структур.
61. Схема базового елемента ТТЛ.
62. Робота базового елемента ТТЛ.
63. Недолік спрощеної схеми ТТЛ.
64. Логічні елементи з відкритим колекторним виходом.
65. Аналогові та цифрові інтегральні мікросхеми. Основні поняття.
66. Представлення інформації в аналогових та цифрових пристроях.
67. Операційний підсилувач.
68. Приклади схем на операційних підсилувачах: масштабний підсилувач, суматор, компара-тор.



69. Генератор прямокутних імпульсів (мультивібратор).

**Рекомендована література**

**Основна література**

1. Матвієнко М.П. Основи електротехніки. Підручник. Вид. 2-е перероб і доп. / М.П. Матвієнко. – К.: Видавництво Ліра-К, 2018. – 228с.
2. Болюх В.Ф. Основи електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки: навч. посіб. / В.Ф. Болюх, В.Г. Данько, С.В. Гончаров; за ред. В.Г. Данька; НТУ «ХПІ». – Харків: Планета-Прінт, 2019. – 248с.
3. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / О.С. Квітка. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223с.
- 4 Косенков В. Д., Горошко А.В., Каштальян А.С., Бідюк В.Д. Теорія електричних кіл: Навчальний посібник.- 2023. Хмельницький - 360 с.
5. Промислова електроніка. Теорія і практикум. Підручник. 3-тє вид. Затверд. МОН України. Сосков А.Г., Колонтаєвський Ю.П. 496 стор. 2021 р.

**Додаткова література**

1. Melkebeek J.A. Electrical Machines and Drives. Fundamentals and Advanced Modelling / Jan A. Melkebeek. – Springer International Publishing AG, 2018. – 734p.
2. Steck D.A. Analog and Digital Electronics / Daniel A. Steck. - available online at <http://steck.us/teaching> (revision 0.2.0, 28 March 2017). – 338p.

Розробник:



канд. техн. наук Антоніна КАШТАЛЬЯН

Погоджено:

Зав. каф. АКІТгаР



доктор техн. наук Валерій МАРТИНІУК

Гарант ОП

канд. техн. наук Юрій ФОРКУН