

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет програмування та комп'ютерних і телекомунікаційних систем

Кафедра фізики і електротехніки



20 *ll*

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна Електротехніка та електроніка

Освітньо-професійна програма Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Каштальян Антоніна Сергіївна
Профайл викладача	http://akit.khnu.km.ua/kashtaljan-a-s/
E-mail викладача(ів)	yantonina@i.ua
Контактний телефон	заповнюється за домовленістю
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=6918
Навчальний рік	2020-2021
Консультації	Очні: вівторок, 3-я пара, 4-323; онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Форма семестрового контролю			
				Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ПРС	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

Електричні кола постійного струму, закон Ома, закони Кірхгофа. Електричні кола змінного струму, синусоїдальні струми і напруги. Реактивні елементи в колах синусоїдального струму, явища резонансу. Перехідні процеси в електричних колах. Напівпровідникові прилади: діоди, стабілітрони, тиристори, варикапи; їх класифікація, призначення, воль-амперні характеристики. Будова та принцип роботи джерел вторинного живлення. Біполярні транзистори, підсилювальні та ключові каскади на біполярних транзисторах. Операційні підсилювачі. Польові транзистори. Схема базового логічного елемента транзисторно-транзисторної логіки. Способи представлення інформації, аналогові та цифрові пристрої.

Мета і завдання дисципліни

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

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

Пререквізити: Фізика; **Кореквізити:** Комп'ютерна електроніка та мікропроцесорна техніка; Основи комп'ютерно-інтегрованих технологій, систем автоматизованого проектування та 3D-моделювання; Метрологія, технологічні вимірювання та прилади; Технічні засоби автоматизації та основи робототехніки; Теорія автоматичного керування

Очікувані результати навчання.

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, має досягти таких результатів навчання (сукупність знань, умінь, навичок, компетентностей): 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 система автоматизації.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

Таблиця 3 – 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.11-52], [2, с.5-57], [3, с.8-26]
2	Кола постійного струму		Розрахунок електричних кіл постійного струму	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	4	[1, с.11-52], [2, с.5-57], [3, с.8-26]
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.53-98], [2, с.58-160], [3, с.27-45]
4	Кола синусоїдального струму		Розрахунок електричних кіл синусоїдного струму	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	4	[1, с.53-98], [2, с.58-160], [3, с.27-45]
5	Кола синусоїдального струму		Розрахунок електричних кіл синусоїдного струму	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	4	[1, с.53-98], [2, с.58-160], [3, с.27-45]
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.99-136], [2, с.177-199], [3, с.46-54]
7	Трансформатори	Дослідження однофазного трансформатора	Розрахунок трансформаторів	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторного і практичного занять	6	[3, с.99-117], [7, с.17-94], [8, с.280-301]
8	Електричні машини змінного струму		Вибір трифазних асинхронних двигунів	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	4	[3, с.143-176], [7, с.165-246], [8, с.324-338]
9	Електричні машини змінного струму		Вибір трифазних асинхронних двигунів	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	4	[3, с.143-176], [7, с.165-246], [8, с.324-338]

10	Електричні машини постійного струму		Вибір двигунів постійного струму	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	6	[3, с.121-139], [7, с.341-436], [8, с.302-323]
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	[3, с.204-212], [4, с.5-104], [5, с.8-103]
13	Елементна база електронних пристроїв. Напівпровідникові прилади			Опрацювання теоретичного матеріалу	4	[3, с.204-212], [4, с.5-104], [5, с.8-103]
14	Джерела вторинного живлення. Випрямлячі.	Дослідження однофазних випрямлячів	Розрахунок однофазних випрямлячів	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторного і практичного занять	7	[3, с.177-190], [5, с.176-215], [6, с.458-478]
15	Підсилювачі електричних сигналів. Операційні підсилювачі	Дослідження підсилювачів електричних сигналів		Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття	4	[3, с.191-199], [5, с.104-139], [8, с.253-265]
16	Підсилювачі електричних сигналів. Операційні підсилювачі	Дослідження підсилювачів електричних сигналів		Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття	4	[3, с.191-199], [5, с.104-139] [8, с.253-265]
17	Аналогові та цифрові пристрої. Способи представлення інформації.	Дослідження логічних елементів інтегральних мікросхем		Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття	7	[4, с.325-334], [5, с.147-174], [9, с.19-39]

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, освітньої програми та навчального 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 перерахування результатів навчання у ХНУ (<http://khnu.km.ua/root/files/01/06/03/006.pdf>).

При виконанні курсової роботи з дисципліни студент має дотримуватися політики доброчесності. У разі наявності плагіату він отримує незадовільну оцінку і має виконати курсову роботу за новою темою.

Критерії оцінювання результатів навчання.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахування коефіцієнта вагомості. При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування кожного студента; якість виконання практичних завдань, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом проведення контрольних заходів, рішенням задач на практичних заняттях та виконанням індивідуального домашнього завдання згідно з робочим планом. Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед виконанням лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми лабораторного заняття; захисту лабораторної роботи. Пропущене з поважної причини практичне заняття студент повинен відпрацювати шляхом відпрацювання лабораторної роботи та її захисту в установленій викладачем термін. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів робіт. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни.

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

Аудиторна робота			Самостійна, індивідуальна робота	Семестровий контроль
Виконання лабораторних робіт	Виконання самостійних робіт	Поточний контроль по лекційних темах	Виконання індивідуального домашнього завдання	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 ЄКТС

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

Питання для підсумкового контролю з дисципліни

- Послідовне з'єднання приймачів в колах постійного струму.
- Паралельне з'єднання приймачів в колах постійного струму.
- Методика розрахунку електричного кола методом еквівалентних перетворень опорів.
- Перший та другий закони Кірхгофа.
- Методика розрахунку електричного кола методом законів Кірхгофа.
- Методика розрахунку електричного кола методом контурних струмів.
- Аналогові (стрілочні) вимірювальні прилади. Визначення межі, ціни поділки та показів амперметра, вольтметра, ватметра.
- Цифрові вимірювальні прилади. Визначення межі та показів приладу.
- Вимірювання напруги, струму, потужності. Ввімкнення приладів в електричне коло.
- Діюче значення синусоїдних величин.
- Метод векторних діаграм.
- Активний опір, індуктивність, та ємність в колі синусоїдного струму.
- Нерозгалужені кола змінного струму.
- Розгалужені кола змінного струму.
- Активна, реактивна та повна потужність кола змінного струму. Коефіцієнт потужності.
- Явища резонансу в нерозгалужених та в розгалужених колах змінного струму.
- Трифазний генератор
- Способи з'єднання фаз у трифазних колах
- Симетричні трифазні кола із з'єднанням приймача зіркою або трикутником
- 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. Обертовий 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 підсилювач.
68. Приклади схем на операційних підсилювачах: масштабний підсилювач, суматор, компара-тор.
69. Генератор прямокутних імпульсів (мультивібратор).

Рекомендована література

Основна література

1. Маляр В.С. Теоретичні основи електротехніки. Електричні кола: навч. Посібник / В.С. Маляр. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 312с.
2. Матвієнко М.П. Основи електротехніки. Підручник. Вид. 2-е перероб і доп. / М.П. Матвієнко. – К.: Видавництво Ліра-К, 2018. – 228с.
3. Болюх В.Ф. Основи електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки: навч. посіб. / В.Ф. Болюх, В.Г. Данько, Є.В. Гончаров; за ред. В.Г. Данька; НТУ «ХПІ». – Харків: Планета-Прінт, 2019. – 248с.
4. Матвієнко М.П. Основи електроніки: Підручник. Вид. 2-е перероб. та доп. / М.П. Матвієнко. – К.: видавництво Ліра-К, 2017. – 364с.
5. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / О.С. Квітка. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223с.
6. Матвієнко М.П. Промислова електроніка. Підручник / М.П. Матвієнко. – К.: Видавництво Ліра-К,

2019. – 633с.

7. Осташевський М.О. Електричні машини і трансформатори: навч. посібник / М.О. Осташевський, О.Ю. Юр'єва; за ред. В.І. Міліх. – Харків: ФОП Панов А.М., 2017. – 452с.

8. Bird J. Electrical Circuit Theory and Technology. Fifth edition. / Jonh Bird. – Abingdon: Routledge, 2014 – 769р.

9. Ghosh S.P. Circuit Theory and Networks. Third Edition / S.P. Ghosh, A.K. Chakraborty. – Tata McGraw Hill Education Private Limited, 2011 – 801р.

10. Melkebeek J.A. Electrical Machines and Drives. Fundamentals and Advanced Modelling / Jan A. Melkebeek. – Springer International Publishing AG, 2018. – 734р.

Додаткова література

1. Gross C.A. Electrical Engineering / Charles A. Gross, Thadeus A. Roppel. – CRC Press Taylor & Francis Group, 2012. – 446р.

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). – 338р.

3. Електротехніка та електроніка: електричні машини. Методичні вказівки до виконання практичних занять з вивчення електричних машин для студентів денної форми навчання спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / А. В. Горошко, В. Д. Косенков, А. С. Каштальян – Хмельницький: ХНУ, 2020. – 39.

Розробник



к.т.н., доц. Каштальян А.С.

Погоджено:

Гарант ОП



к.т.н., доц. Форкун Ю.В.

Зав.каф. АКІТіТК



д.т.н., проф. Мартинюк В.В.