

Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова

Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра автоматики та електроустаткування

T762



ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора
з навчальної роботи

 к.т.н., проф. Дудченко О.М.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

“ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА”

ELECTRICAL ENGINEERING AND ELECTRONICS

рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>
тип дисципліни	<i>обов'язкова</i>
мова викладання	<i>українська</i>

Херсон - 2024 рік


Робоча програма навчальної дисципліни “Електротехніка та електроніка” є однією зі складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 14 “Електрична інженерія”, спеціальність 142 “Енергетичне машинобудування”, освітня програма “Холодильні машини і установки”.

“27” серпня 2024 року. – 24 с.

Розробник: Фролов О.М., доцент кафедри автоматики та електроустаткування, канд. техн. наук.

Проект робочої програми навчальної дисципліни “Електротехніка та електроніка” узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми
“Холодильні машини і установки”
к.т.н., доцент


_____ І.В. Калініченко

Проект робочої програми навчальної дисципліни “Електротехніка та електроніка” розглянуто та ухвалено на засіданні кафедри автоматики та електроустаткування.

Протокол № 1 від “27” 08 2024 року

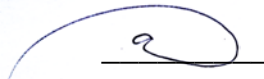
В.о. завідувача кафедри


_____ А.В. Надточій

Робоча програма навчальної дисципліни “Електротехніка та електроніка” затверджена методичною радою ХННІ НУК

Протокол №01 від “28” 08 2024 року

Голова МР ХННІ НУК


_____ О.М. Дудченко

© ХННІ НУК, 2024 рік

Зміст

	стор.
Вступ.....	4
1 Опис навчальної дисципліни.....	5
2 Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3 Передумови для вивчення дисципліни.....	6
4 Очікувані результати навчання	6
5 Програма навчальної дисципліни.....	8
6 Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	16
7 Форми поточного та підсумкового контролю.....	16
8 Критерії оцінювання результатів навчання.....	19
9 Засоби навчання.....	20
10 Рекомендовані джерела інформації	20
Додаток.....	21

ВСТУП

Анотація

Дисципліна “Електротехніка та електроніка” займає одне з головних місць серед дисциплін, які визначають теоретичний рівень професійної підготовки бакалаврів з теплоенергетики. Вивчення дисципліни “Електротехніка та електроніка” передбачає набуття умінь успішно вирішувати технічні проблеми, пов’язані з дослідженням роботи систем автоматичного керування процесами теплоенергетики.

Дисципліна “Електротехніка та електроніка” вивчається на основі знань, що отримують студенти після засвоєння дисциплін “Вища математика”, та “Фізика”.

Дисципліна “Електротехніка та електроніка” носить міждисциплінарний характер, вона забезпечує підготовку студентів до вивчення навчальних дисциплін “Теплотехнічні вимірювання та прилади” та “Основи автоматизації об’єктів теплоенергетики”, а також розробку відповідних розділів атестаційної випускної роботи бакалавра.

Ключові слова: електрична напруга, електричний струм, потужність, електроенергія, електричні ланцюги, напівпровідникові прилади та електронні схеми.

Annotation

The discipline "Electrical engineering and electronics" occupies one of the main places among the disciplines that determine the theoretical level of professional training of bachelors in thermal power engineering. The study of the discipline "Electrical engineering and electronics" involves the acquisition of the ability to successfully solve technical problems related to the study of the operation of systems of automatic control of thermal energy processes.

The discipline "Electrical engineering and electronics" is studied on the basis of the knowledge that students receive after mastering the disciplines "Higher mathematics" and "Physics".

The discipline "Electrical engineering and electronics" is interdisciplinary in nature, it provides preparation of students for the study of the academic disciplines "Thermal engineering measurements and devices" and "Fundamentals of automation of thermal energy facilities", as well as the development of relevant sections of the bachelor's attestation thesis.

Key words: electric voltage, electric current, power, electricity, electric circuits, semiconductor devices and electronic circuits.

1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1.1

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, (освітня програма) освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни		
		денна форма навчання	заочна форма навчання	
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 14 “Електрична інженерія”	Обов’язкова		
Модулів - 2	Спеціальність 142 “Енергетичне машинобудування” Освітні програми “Холодильні машини і установки”	Рік підготовки		
Змістових модулів - 2		3-й		
Електронна адреса на сайті ХННІ НУК: http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/refrigerating-machines-and-installations-b.html		Семестри		
		5	5	
Індивідуальне науково-дослідне завдання - немає		Лекції		
		5-й семестр – 30 год.	5-й семестр – 4 год.	
Загальна кількість годин – 90		Лабораторні		
		5-й семестр - 15 год.	5-й семестр – 4 год.	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 5-й семестр – 3 самостійної роботи студента: 5-й семестр – 3		Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Практичні	
			-	-
	Самостійна робота			
	5-й семестр – 45 год.		5-й семестр – 82 год.	
	Індивідуальні заняття			
	-		-	
	Види контролю:			
	5-й семестр – екзамен		5-й семестр – екзамен	
Форма контролю:				
Комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)				

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни “Електротехніка та електроніка” є формування у студентів згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 19.10.2018 року № 1136 таких компетентностей:

Інтегральна компетентність:

ІК1. Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у галузі енергетичного машинобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК2. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії.

ФК4. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів енергетичного і технологічного обладнання.

ФК6. Здатність вибирати основні й допоміжні матеріали та способи реалізації основних теплотехнологічних процесів при створенні нового обладнання в галузі енергомашинобудування і застосовувати прогресивні методи експлуатації теплотехнологічного обладнання для об’єктів енергетики, промисловості і транспорту, комунально-побутового та аграрного секторів економіки.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: математика та фізика.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

ПР2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

ПР3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.

ПР10. Планувати і виконувати експериментальні дослідження за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів), оцінювати похибки проведення досліджень, робити висновки.

ПР13. Використовувати обладнання, матеріали та інструменти, інженерні технології і процеси, а також розуміння їх обмежень при вирішенні професійних завдань.

5. Програма навчальної дисципліни

5-й семестр

Модуль 1

Змістовий модуль 1.1. Електротехніка

Тема 1. Електричні величини, елементи та закони електричних кіл.

Струм, напруга, потужність та енергія в електричних колах. Пасивні елементи електричних кіл. Резистивний елемент, індуктивний та ємнісний елемент. Незалежні джерела напруги та струму. Основні закони електричних кіл. Закон Ома. Перший закон Кірхгофа, – закон струмів Кірхгофа. Другий закон Кірхгофа, - закон напруги Кірхгофа.

Джерела інформації: [1] – стор. 23-25; [3] – стор.20-25.

Тема 2. Використання законів Кірхгофа. З'єднання елементів та їх розрахунки.

Послідовне з'єднання резисторів, індуктивностей, ємностей. Паралельне з'єднання резисторів, індуктивностей, ємностей. Особливості розрахунку.

Розрахунки струмів та напруги на гілках кола за використанням законів Кірхгофа. Метод накладання. Приклад застосування метода накладання. Поняття про контурні струми.

Джерела інформації: [1] – стор. 25-45; [3] – стор.25-39.

Тема 3. Метод контурних струмів та метод вузлових потенціалів

Метод контурних струмів. Власні та взаємні опори контурів. Контурна напруга. Складання матриць. Визначники матриць. Визначення струмів в гілках контурів через контурні струми.

Метод еквівалентного джерела напруги. Метод еквівалентного джерела струму. Метод вузлових потенціалів або метод вузлових напруг. Перетворення схем для розрахунку. Вузлові струми. Власні та взаємні провідності вузлів. Складання матриць. Визначення струмів в гілках схеми через струми джерел та вузлові напруги.

Джерела інформації: [1] – стор. 35-44; [3] – стор.33-41.

Тема.4. Гармонійні коливання та їх представлення

Часове представлення гармонійних коливань. Поняття періоду, циклічної частоти, кутової частоти. Діючі значення струму та напруги. Середнє значення струму та напруги. Векторне представлення коливань. Комплексне представлення коливань. Комплексне спряжене число. Представлення синусоїдальної функції комплексним числом. Спектральне або частотне представлення синусоїдальних коливань.

Джерела інформації: [1] – стор. 37-42; [3] – стор.46-49.

Тема 5. Проходження електричних коливань в електричних колах

Гармонійні коливання в резистивних колах, в індуктивних колах, в ємнісних колах, співвідношення фази струму та фази напруги, середня потужність за період в ємнісних колах. Індуктивний та ємнісний опір. Реактивна потужність.

Гармонійні коливання в колах при послідовному з'єднанні *RLC* елементів. Реактивний опір, активний опір, повний опір або імпеданс кола. Трикутник напруги та трикутник опорів. Гармонійні коливання в колах при паралельному з'єднанні *RLC* елементів. Реактивний опір, активний опір, повний опір кола. Ємнісна провідність. Трикутник струмів та трикутник провідності. Поняття про активну, реактивну та повну потужність.

Джерела інформації: [1] – стор. 53-65; [3] – стор.49-57.

Тема 6. Трифазні електричні кола.

Незв'язані та зв'язані трифазні кола. Трифазний генератор. Графічне представлення трифазних ЕРС (часове та векторне). З'єднання трифазних кіл «зіркою» та «трикутником». Види з'єднання генераторів та навантаження в трифазних колах. Співвідношення між фазними та лінійними напругами.

Джерела інформації: [1] – стор. 99-110; [3] – стор.92-94.

Тема 7. Електричні машини

Трансформатори, види трансформаторів. Принцип роботи. Генератори та електродвигуни постійного струму. Побудова та принцип роботи. Асинхронні електродвигуни види та принцип їх роботи. Синхронні електричні машини. Вентильні електродвигуни.

Джерела інформації: [3] – стор.76-89.

Модуль 2

Змістовий модуль 2.1. Електроніка

Тема 8. Діоди та біполярні транзистори

Напівпровідникові діоди. Їх вольт-амперна характеристика (ВАХ). Основні типи та види діодів. Біполярні транзистори. Їх види та типи. Способи включення. Робота в схемі з загальною базою (ЗБ) та вихідна ВАХ. Робота транзистора в схемі з загальним емітером (ЗЕ) та вихідна ВАХ.

Джерела інформації: [4] – стор. -25-42; [5] – стор. 24-50.

Тема 9. Польові транзистори та тиристори

Польові транзистори. Види та типи польових транзисторів, принцип роботи та їх ВАХ.

Тиристори. Їх види та типи. ВАХ керованих та некерованих тиристорів. Способи включення та способи відключення тиристорів. Двоопераційні тиристори. Симистори. Їх види та ВАХ.

Джерела інформації: [4] – стор. 45-60; [5] – стор. 52-87.

Тема 10. Електронні підсилювачі

Види підсилювачів. Підсилювачі напруги на біполярних транзисторах. Способи стабілізації режимів роботи підсилювачів. Емітерний півторювач. Підсилювачі напруги на польових транзисторах. Підсилювачі потужності та їх види. Підсилювачі постійного струму. Диференційні підсилювачі. Операційні підсилювачі, їх ВАХ. Види підключення операційних підсилювачів.

Джерела інформації: [4] – стор. 67-122; [5] – стор. 109-153.

Тема 11. Схеми живлення. Випрямлячі, фільтри та стабілізатори

Схема та робота однофазного однонапівперіодного випрямляча. Схема та робота однофазного двонапівперіодного випрямляча з нульовим виводом. Схема та робота мостового випрямляча. Трифазні випрямлячі. Керовані випрямлячі. Фільтри та їх робота. Стабілізатори напруги та струму. Параметричні стабілізатори та компенсаційні стабілізатори.

Джерела інформації: [4] – стор. 206-241; [5] – стор. 262-296.

Тема 12. Основи цифрової техніки.

Логічні рівні. Цифрові коди та дії з ними. Бульова алгебра. Основні логічні елементи «НІ», «АБО», «АБО-НІ», «І», «І-НІ» та таблиці істинності. Графічне позначення на схемах.

Джерела інформації: [4] – стор.145-153; [6] – стор.119-127; [7] – стор.176-181.

Тема 13. Комбінаційні пристрої.

Суматори, напівсуматори, повні суматори, компаратори.

Функціональна схема повного суматора.

Перетворювачі кодів. Розподіл схем на шифратори та дешифратори. Призначення та побудова функціональних схем шифраторів. Призначення мультиплексорів та демультіплексорів і побудова їх функціональних схем. Побудова багаторозрядних демультіплексорів.

Джерела інформації: [4] – стор. 176-178; [5] – стор. 212-214;

Тема 14. Послідовні пристрої. Триггери, лічильники, регістри

Схема та робота бістабільного осередку. RS - тригер та його функціональні схеми. Часова діаграма та таблиця станів RS - тригера. Структура та робота тактуемого тригера. D - тригер, лічильний T-тригер, JK- тригер, їх робота та таблиця станів.

Регістри та їх класифікація. Регістри зберігання, їх схема та робота. Регістри зсуву, їх схема та робота.

Класифікація лічильників. Трьохрозрядний сумуючий лічильник, його робота та часова діаграма. Лічильники-дільники та методика їх побудови.

Джерела інформації: [4] – стор. 162-183; [5] – стор. 200-220.

Тема 15. ЦАП, АЦП та мікросхеми пам'яті.

Цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП) з матрицею вагових резисторів та матрицею R-2R. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП) побудовані по методу зчитування, АЦП послідовного рахунку. Цифрові та аналогові компаратори для АЦП.

Мікросхеми пам'яті їх параметри. Класифікація. Схема та робота елемента пам'яті статичних ОЗП. Структурна схема ОЗП. Масочні ЗУ, їх схема та робота. Програмувальні та репрограмувальні ЗУ. Їх схеми та робота.

Джерела інформації: [4] – стор. 183-197; [5] – стор.220-224.

5.1. Структура навчальної дисципліни

Таблиця 5.1

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	лаб	практ.	Сам.роб		л	лаб	практ.	Сам.роб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5-й семестр						5-й семестр				
Модуль 1										
Змістовий модуль 1.1. Основні поняття теорії електричних кіл										
Тема 1. Електричні величини, елементи та закони електричних кіл	6	2	-	-	4					5
Тема 2. Використання законів Кірхгофа. З'єднання елементів та їх розрахунки	7	2	2	-	3					6
Тема 3. Метод контурних струмів та метод вузлових потенціалів	6	2	-	-	4					6
Тема 4. Гармонійні коливання та їх представлення	7	2	2	-	3					6
Тема 5. Проходження електричних коливань в електричних колах	6	2	-	-	4					6
Тема 6. Трифазні електричні кола	7	2	2	-	3					6
Тема 7. Електричні машини	6	2	-	-	4					6
Разом за змістовим модулем 1.1	45	14	6	0	25	45	2	2	-	41

5-й семестр						5-й семестр				
Модуль 2										
Змістовий модуль 2.1. Ніпівпровідникові прилади та мікросхеми										
Тема 8. Діоди та біполярні транзистори	6	2	2	-	2					5
Тема 9. Польові транзистори та тиристори	5	2	-	-	3					5
Тема 10. Електронні підсилювачі	6	2	2	-	2					5
Тема 11. Схеми живлення. Випрямлячі, фільтри та стабілізатори	5	2	-	-	3					5
Тема 12. Основи цифрової техніки.	6	2	2	-	2					5
Тема 13. Комбінаційні пристрої	5	2	-	-	3					5
Тема 14. Послідовні пристрої. Триггери, лічильники, регістри	6	2	2	-	2					6
Тема 15. ЦАП, АЦП та мікросхеми пам'яті.	6	2	1	-	3					5
Разом за змістовим модулем 2.1	45	16	9	0	20	45	2	2	-	41
Всього: по дисципліні	90	30	15	0	45	90	4	4	0	82

5.2 Теми лабораторних занять

Цикл лабораторних робіт має за мету набуття практичних навичок, поглиблення знань та засвоєння основних законів, що характеризують особливості властивостей електромагнітного поля. Лабораторні роботи передбачають організацію та вимірювання електричних та магнітних характеристик, розрахунки похибок та аналіз точності вимірів.

Таблиця 5.2

№ з/п	Назва робіт	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
Семестр 5			
1	Дослідження законів Ома. Джерела інформації [8], стор. 142-143.	2	0,5
2	Дослідження законів Кірхгофа. Джерела інформації [8], стор. 144-145.	2	0,5
3	Дослідження методу накладання. Джерела інформації [8], стор. 149-151.	2	0,5
4	Дослідження підсилювача низької частоти Джерела інформації [8], стор. 374-382.	2	0,25
5	Дослідження схем на операційних підсилювачах. Джерела інформації [8], стор. 382-386.	2	0,25
6	Дослідження випрямлячів та фільтрів. Джерела інформації [8], стор. 387-392	2	0,5
7	Дослідження керованих випрямлячів. Джерела інформації [8], стор. 387-392	2	0,5
8	Дослідження роботи стабілізаторів. Джерела інформації [8], стор. 397-400	1	0,5
Разом за семестр 5		15	4
Всього по дисципліні		15	4

5.3. Самостійна робота

Теми самостійного вивчення теоретичного матеріалу

Таблиця 5.3

№ з/п	Назва теми самостійного вивчення	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
5-й семестр			
1	Керовані джерела напруги та струму.	1	3
2	Теорема Тевеніна та теорема Норнтонна	1	3
3	Гармонійні коливання в RLC колах при паралельному з'єднанні	1	3
4	Динамічна характеристика на вихідній ВАХ та її розрахунок.	1	3
5	Класи режимів роботи підсилювачів напруги	1	3
6	Схема та робота напівсуматора та цифрового компаратора	1	3
7	Схема та робота багаторозрядних лічильників	1	3
8	Схема та робота АЦП послідовного рахунку	1	3
Разом по дисципліні		8	24

5.4. Розподіл годин самостійної роботи

Таблиця 5.4

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
5-й семестр			
1	Підготовка до лекцій	15	6
2	Підготовка до лабораторних робіт	8	6
3	Підготовка до поточного модульного контролю МКР №1.1	3	-
4	Виконання контрольної роботи	-	30
5	Підготовка до поточного модульного контролю МКР №2.1	3	-
6	Самостійне вивчення тем, що не входять до лекційного курсу	8	24
7	Підготовка до екзамену	8	16
Разом по дисципліні		45	82

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання: для всіх видів занять:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної освіти; для лекційних занять:

- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованою розумових образів, доведень і узагальнень;

- відеометод - використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образнопонятійній цілісності та емоційній забарвленості; для лабораторних занять;

- лабораторна робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань шляхом створення програм і отримання результатів роботи програми з використанням комп'ютерів;

- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки та організацію робочого місця.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: - звіти з виконання лабораторної роботи та презентації результатів виконаних лабораторних робіт на комп'ютері (або письмовий контроль результатів);

- усні відповіді на лабораторних заняттях;

- поточні модульні контрольні роботи у формі тестування (тестовий контроль);

- екзамен.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного іспиту.

Питома вага заключного іспиту в загальній системі оцінок –**40 балів**. Право здавати заключний іспит дається студенту, який з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного іспиту набирає не менше

60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту.

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань лабораторних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

7.1 Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Критерії оцінювання лабораторних робіт

Бал	Критерії оцінювання
4	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Конкретні відповіді на теоретичні питання.
3	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася

**Критерії оцінювання поточного модульного контролю знань
у формі тестування**

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
5-й семестр										
Бал	14	12	10	9	7	6	5	4	3	2

Критерії оцінювання контрольної роботи (для заочної форми)

Бал	Критерії оцінювання
52/60	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Під час захисту роботи студент вільно орієнтується в матеріалах.
40/50	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, але частка завдань виконана без пояснень. Під час захисту роботи студент вільно орієнтується в матеріалах.
21/30	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно, більша частка завдань виконана без пояснень. Під час захисту роботи студент слабо орієнтується в матеріалах.
11/15	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно, більша частка завдань наведена без пояснень та/або з не вірними розрахунками. Під час захисту роботи студент слабо орієнтується в матеріалах.
0	Роботу не виконано.

Критерії оцінювання підсумкового контролю та екзамену

Бал	Критерії оцінювання
40	Студент відповідає на всі теоретичні питання без помилок
30	Студент дає повні відповіді на 70% теоретичних питань, однак після додаткового питання студент дає правильну відповідь на інші питання.
20	Відповідь на 50% питань повна, та дає правильні відповіді на інші питання після уточнюючих питань.
10	Відповідь на 50% питань повна, та дає помилкові відповіді на інші питання після уточнюючих питань
0	Студент дає менше 30% правильних відповідей на теоретичні питання

Узагальнюючі результати поточного контролю знань

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
5-й семестр		
Виконання лабораторних робіт	8 роб. x 4 бала = 32 бала	2 роб. x 8 балів = 16 балів
Поточний модульний контроль	МКР№1.1 x 14 балів = 14 балів МКР№1.2 x 14 балів = 14 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	1 робота x 44 бала = 44 бала
Всього	60	60

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Змістовий модуль	Тема	Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
1	2	3	4	5	6
5-й семестр					
ЗМ 1.1	T1, T2	Лабораторна робота № 1	4	Лабораторна робота №1	8
	T3, T4	Лабораторна робота № 2	4		
	T5, T6	Лабораторна робота № 3	4		
	T7,	Лабораторна робота № 4	4		
	T1-T7	Поточний модульний контроль	14		
ЗМ 2.1	T8, T9	Лабораторна робота №5	4	Лабораторна робота №5	8
	T10, T11	Лабораторна робота № 6	4		
	T12, T13	Лабораторна робота № 7	4		
	T14	Лабораторна робота № 8	4		
	T9-T15	Поточний модульний контроль	14		-
			-		Контрольна робота
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Екзамен	40
Сума			100		100

9. Засоби навчання

Технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, персональні комп'ютери з підключенням до мережі Інтернет.

При проведенні занять за дистанційною формою навчання (у період карантину) використовуються дистанційні платформи й інформаційно-комунікаційні технології (Moodle, Google Classroom, Ding Talk, ZOOM, Cloud Meetings, Skype, Viber, Web Chat, Telegram, соціальні мережі тощо).

10. Рекомендовані джерела інформації

Базова література

1. Маляр В.С. Теоретичні основи електротехніки./Навчальний посібник. - Львів: Видавництво Львівський політехніки, 2012. - 312с.
2. Шегедин О.І. Теоретичні основи електротехніки./Навчальний посібник. - К: Видавництво «Магнолія», 2006. - 172с.
3. Рябенський В.М., Кінаш А.Т., Краюшкін А.В. Електротехніка/ Навч. посібник. – К.: ІД «Професіонал», 2005. – 464 с.
4. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: Теорія і практикум: Навч.посібник/за ред. А.Г. Соскова.2-е вид. -К.: Каравела, 2004. -432с.
5. Сенько В.І., Панасенко М.В., Сенько Є.В. Електроніка і мікросхемотехніка. Том 3./За ред Сенька В.І. - К.: Каравела, 2018. - 400с.
6. Квітка С.О., Яковлев В.Ф., Нікітіна О.В. Електроніка і мікросхемотехніка: Навчальний посібник/ За ред. Проф. В.Ф. Яковлева. - К.:Аграрна освіта, 2010. -329с.
7. Гікавий В.А., Цифрова і аналогова схемотехніка: Лабораторний практикум: Навчальний посібник. - Вінниця, ВДТУ, 2001. - 99с.
8. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Программа Electronics Workbench и ее применение. Изд.3-е, переработанное и дополненное. – М.: СОЛОН-Пресс, 2009. – 736 с.

Розробник
к.т.н., доцент

 Фролов О.М.

Питання для модульного контролю**Модуль1.****Контрольні питання до 1-го модуля.**

1. Струм, напруга, потужність та енергія в електричних колах. Пасивні елементи електричних кіл. Резистивний елемент, його ВАХ та умовне зображення.
2. Індуктивний елемент, його графічне зображення, зв'язок струму з напругою, потужність коливань та енергія магнітного поля, що накопичується в індуктивності.
3. Ємнісний елемент, його графічне зображення, зв'язок струму з напругою, потужність коливань та енергія електричного поля, що накопичується в ємності.
4. Незалежні джерела напруги та струму. Незалежне джерело струму, його ВАХ та графічне зображення. Внутрішній опір джерела струму. Незалежне джерело напруги, його ВАХ та графічне зображення. Внутрішній опір джерела напруги.
5. Залежні або керовані джерела енергії. Види керованих джерел та їх властивості і графічні зображення.
6. Основні закони електричних кіл. Закон Ома. Перший закон Кірхгофа, – закон струмів Кірхгофа. Другий закон Кірхгофа, - закон напруги Кірхгофа.
7. Послідовне з'єднання резисторів. Послідовне з'єднання індуктивностей. Послідовне з'єднання ємностей.
8. Паралельне з'єднання резисторів. Паралельне з'єднання індуктивностей. Паралельне з'єднання ємностей.
9. Метод накладання.
10. Поняття про контурні струми.
11. Метод контурних струмів.
12. Метод вузлових потенціалів або метод вузлових напруг.
13. Метод еквівалентного джерела напруги. Теорема Тевеніна. Метод еквівалентного джерела струму. Теорема Нортона.
14. Часове представлення гармонійних коливань. Поняття періоду, циклічної частоти, кутової частоти. Діючі значення струму та напруги. Середнє значення струму та напруги.
15. Векторне представлення коливань.
16. Комплексне представлення коливань. Модуль та аргумент комплексного числа. Комплексне спряжене число.

17. Представлення синусоїдальної функції комплексним числом. Спектральне або частотне представлення синусоїдальних коливань.
18. Гармонійні коливання в резистивних колах, співвідношення фази струму та фаза напруги, середня потужність за період в резистивних колах.
19. Гармонійні коливання в індуктивних колах, співвідношення фази струму та фаза напруги, середня потужність за період в індуктивних колах. Індуктивний опір.
20. Гармонійні коливання в ємнісних колах, співвідношення фази струму та фаза напруги, середня потужність за період в ємнісних колах. Ємнісний опір. Реактивна потужність.
21. Гармонійні коливання в колах при послідовному з'єднанні RLC елементів. Реактивний опір, активний опір, повний опір або імпеданс кола. Трикутник напруги та трикутник опорів.
22. Гармонійні коливання в колах при паралельному з'єднанні RLC елементів. Реактивний опір, активний опір, повний опір кола. Ємнісна провідність. Індуктивна провідність. Реактивна складова повного струму. Трикутник струмів та трикутник провідності.
23. Паралельне з'єднання елементів. Повна провідність кола.
24. Не зв'язані та зв'язані трифазні кола. Трифазний генератор. Графічне представлення трифазних ЕРС (часове та векторне). З'єднання трифазних кіл «зіркою» та «трикутником».
25. Види з'єднання генераторів та навантаження в трифазних колах. Співвідношення між фазними та лінійними напругами.
26. Поняття про активну, реактивну та повну потужність. Трикутник потужності та коефіцієнт потужності. Передача повної потужності при довільному навантаженні.
27. Електрогенератор постійного струму та його робота.
28. Електродвигун постійного струму та його робота.
29. Асинхронний електродвигун та його робота. Види асинхронних двигунів.
30. Синхронний генератор та його робота.
31. Трансформатори. Їх види та характеристики.

Модуль2.

Контрольні питання до 2-го модуля.

1. Напівпровідникові діоди. Їх ВАХ, позначення на схемах.
2. Призначення та основні характеристики випрямних діодів та стабілітронів.

3. Призначення та основні характеристики варикапів та високочастотних діодів.
4. Коефіцієнт передачі струму в схемі з ЗБ.
5. Коефіцієнт підсилення транзистора по напрузі в схемі з ЗБ.
6. Коефіцієнт підсилення транзистора по струму в схемі з ЗЕ.
7. Коефіцієнт підсилення транзистора по струму в схемі з ЗК.
8. Польові транзистори, принцип роботи та ВАХ.
9. Тиристри, дінистри та тринистри. Їх побудова та ВАХ. Графічне позначення на схемах.
10. Методи включення та відключення тиристорів. Двоопераційні тиристри.
11. Сімістри, - діаки та тріаки. Їх побудова, ВАХ.
12. Основні параметри тиристорів.
13. Колекторна стабілізація робочої точки.
14. Емітерна стабілізація робочої точки.
15. Схема та робота двотактного трансформаторного вихідного каскаду підсилювача потужності.
16. Схема та робота двотактного безтрансформаторного вихідного каскаду підсилювача потужності.
17. Диференційні підсилювачі постійного струму.
18. Схема та робота інвертуючого операційного підсилювача.
19. Схема та робота неінвертуючого операційного підсилювача.
20. Схеми та робота однофазного однапівперіодного випрямляча.
21. Схеми та робота однофазного двонапівперіодного випрямляча з нульовим виводом.
22. Схеми та робота однофазного мостового випрямляча.
23. Схеми трифазних випрямлячів.
24. Схема та робота керованих випрямлячів.
25. Фільтри, що згладжують. Принцип згладжування.
26. Схеми параметричних стабілізаторів напруги та їх робота.
27. Схеми параметричних стабілізаторів струму та їх робота.
28. Схеми компенсаційних стабілізаторів напруги та їх робота.
29. Схеми компенсаційних стабілізаторів струму та їх робота.
30. Логічні рівні в цифрових схемах.
31. Арифметичні дії з цифровими двійчастими кодами.
32. Таблиці істинності логічних елементів «НІ», «АБО», «АБО-НІ».
33. Таблиці істинності логічних елементів, «І», «І-НІ» та інших.
34. Класифікація комбінаційних пристроїв.
35. Схема та робота повного суматора.

36. Призначення перетворювачів кодів та їх види.
37. Шифратори. Побудова функціональної схеми та таблиці істинності.
38. Дешифратори. Функціональна схема та таблиця істинності.
39. Мультиплексори. Функціональна схема та таблиця істинності.
40. Демультіплексори. Функціональна схема та таблиця істинності.
41. Схема та робота бістабільного осередку на біполярних транзисторах.
42. Часова діаграма та таблиця станів RS тригера.
43. Структура та робота тактуємого тригера.
44. D- тригер, його види та таблиця станів.
45. Лічильний T-тригер, його часова діаграма та таблиця станів.
46. JK- тригер, його робота та таблиця станів.
47. Регістри зберігання, та робота.
48. Регістри зсуву, їх схема та робота.
49. Трьохрозрядний сумуючий лічильник, його робота та часова діаграма.
50. Лічильники-дільники та методика їх побудови.
51. Цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП) та види матриць.
52. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП) що побудовані по методу зчитування.
53. Мікросхеми пам'яті та їх параметри.
54. Схема та робота елемента пам'яті статичних ОЗП.
55. Структурна схема ОЗП.
56. Масочні ЗУ, їх схема та робота.
57. Програмувальні ЗУ, їх схеми та робота.
58. Репрограмувальні ЗУ, їх схеми та робота.