

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра електроніки, робототехніки і технологій
моніторингу та інтернету речей

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

А.Полухін

2020 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Теорія електричних кіл»

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»
Спеціальність: 171 «Електроніка»
Освітньо-професійна програма: «Електронні системи»

Курс – 1, 2 Семестр – 2,3 Екзамен – 3 семестр
Диф.залік – 2 семестр

Лекції – 68
Практичні заняття – 17
Лабораторні заняття – 68
Самостійна робота – 177
Усього (годин/кредитів ECTS) – 330/11,0

Курсова робота – 3 семестр

Індекс НБ-2-171-1/17-1.10

СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020



Робочу програму навчальної дисципліни «Теорія електричних кіл» розроблено на основі навчального плану № НБ-2-171-1/17 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 171 «Електроніка», освітньо-професійної програми: «Електронні системи», відповідних нормативних документів

Робочу програму розробили:
професор кафедри ЕРМІТ

Б. П'яних

ст. викладач кафедри ЕРМІТ

Н.Бурцева

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 171 «Електроніка» (освітньо-професійна програма «Електронні системи») - кафедри ЕРМІТ, протокол № 16 від «19» 10 2020 р.

Завідувач кафедри

В.Шутко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 3 від «26» 10 2020 р.

Голова НМРР

О.Голубничий

УЗГОДЖЕНО

в.о. Декана ФАЕТ


С. Завгородній

« » 2020 р.

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електричних кіл»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 3 з 16	

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	4
1.1. Заплановані результати	4
1.2. Програма навчальної дисципліни.	Error! Bookmark not defined.
1.2. Програма навчальної дисципліни	4
2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
2.1. Структура навчальної дисципліни	7
2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг	8
2.3. Практичні заняття, їх тематика і обсяг	9
2.4. Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг.....	10
2.5. Самостійна (індивідуальна) робота студента, її зміст та обсяг	11
2.5.1. Курсова робота	12
3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ	12
3.1. Методи навчання.....	12
3.2. Рекомендована література.....	12
3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті.....	12
4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ	13

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електричних кіл»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 4 з 16	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни розробляється на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни», затверджених розпорядженням № 106/роз, від 13.07.2017р. та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Заплановані результати

Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі електроніки інформаційних систем та технологій.

Метою викладання дисципліни є розкриття сучасних наукових концепцій, понять, методів та технологій формування у студентів знань, які необхідні для розуміння принципу роботи та проектування аналогових електронних пристроїв, які використовуються в мікро- та наносистемної техніці, а також придбання практичних навичок дослідження аналогових електронних систем.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- розробка і розрахунок технічних засобів експлуатації електричного та електронного забезпечення транспортних систем;
- ремонт і наладка електричних та електронних систем та комплексів;
- технічна організація виробництва електричних та електронних пристроїв, систем та комплексів на авіаційних підприємствах.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути наступні **компетентності**:

- (ЗК2) базові знання в галузі електроніки, необхідні для освоєння професійно-орієнтованих дисциплін;
- (ЗК4) здатність до аналізу та синтезу;
- (ФК1) базові знання наукових понять, теорій і методів, необхідних для розуміння принципів роботи та функціонального призначення систем електроніки та телекомунікації;
- (ФК5) знання основ охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час роботи з устаткуванням та обладнанням;
- (ФК11) здатність використовувати знання й уміння для розрахунку, дослідження, вибору, впровадження, ремонту, та проектування електронних систем та їх складових;
- (ФК12) уміння ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу систем і складових шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання;


Міждисциплінарні зв'язки

Навчальна дисципліна «Теорія електричних кіл» використовує знання, які набувають студенти при вивченні таких дисциплін, як: «Вища математика», «Фізика» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Основи цифрових систем», «Аналогова електроніка» та ін.

1.2. Програма навчальної дисципліни.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з чотирьох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Основні закони електричних кіл та їх застосування для аналізу електромагнітних процесів»;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електричних кіл»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 5 з 16	

- навчального модуля №2 «Частотні характеристики електричних кіл. Основи теорії чотириполосників та фільтрів»;
- навчального модуля №3 «Нелінійні та параметричні кола»;
- навчального модуля №4 «Стійкість кіл зі зворотнім зв'язком. Кола зі змінними параметрами. Аналогові та цифрові електронні кола»,
кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Окремим 5-м модулем є курсова робота, яку студент виконує в третьому семестрі. КР є важливою складовою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

Модуль №1 "Основні закони електричних кіл та їх застосування для аналізу електромагнітних процесів»

Тема 1. Предмет і задачі курсу теорії електричних кіл.

Об'єкти малої потужності та інформаційні задачі теорії електричних кіл. Основні переваги електроенергії. Використання електроенергії. Короткі відомості з історії науки про електрику. Електричні явища у системах зв'язку. Електроніка як наука з точки зору теорії електромагнітного поля. Застосування комп'ютерів в теорії електронних кіл.

Тема 2. Основні поняття теорії електричних кіл.

Зміст курсу ТЕЕК. Основний метод ТЕЕК. Електричне коло, електрична схема, електричний струм, електрорушійна сила, потенціал, напруга, енергія, потужність. Джерела та споживачі електричної енергії. Елементи електричних кіл. Пасивні та активні елементи. Характеристики елементів електричних кіл.

Тема 3. Закони електричних кіл.

Дуальні елементи і кола. Основні топологічні поняття: вітка, вузол, шлях, граф, дерево, ребро, хорда, перетин. Закон Ома. Закон Кірхгофа для струмів. Топологічна матриця вузлів. Закон Кірхгофа для струмів через топологічну матрицю вузлів. Топологічна матриця перетинів. Закон Кірхгофа для струмів через топологічну матрицю перетинів. Закон Кірхгофа для контурів. Топологічна матриця контурів. Закон Кірхгофа для контурів через топологічну матрицю контурів.


Тема 4. Метод комплексних амплітуд.

Гармонічні струми, їх характеристики, основні поняття та визначення. Представлення гармонічних струмів за допомогою комплексних величин. Суть методу комплексних амплітуд. Комплексний опір та провідність. Потужність у колі гармонічного струму. Баланс потужностей у колі гармонічного струму. Коло гармонічного струму з одним пасивним елементом. Розрахунок кіл гармонічного струму.

Тема 5. Еквівалентні перетворення в електричних колах.

Послідовне та паралельне з'єднання елементів. Подільники напруг та струмів. Перетворення трикутника у зірку і навпаки. Перетворення кіл з ідеальними джерелами напруги та струму. Методи перенесення джерел напруги та струму.

Тема 6. Аналіз лінійних кіл в усталених режимах.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електричних кіл»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 6 з 16	

Коло гармонічного струму з послідовним та паралельним з'єднанням R , L , C – елементів. Векторні діаграми. Основні співвідношення. Трикутники опорів та провідностей.

Тема 7. Індуктивно-зв'язані кола.

Кола з магнітним зв'язком. Послідовне вмикання магнітно-зв'язаних котушок. Паралельне вмикання магнітно-зв'язаних котушок. Поняття про ідеальний та реальний трансформатори.

Модуль №2 «Частотні характеристики електричних кіл. Основи теорії чотириполосників та фільтрів»

Тема 1. Частотні характеристики кіл.

Комплексні функції кола. Види комплексних функцій кола. Зв'язок між комплексними функціями і параметрами кола. Матриця комплексних опорів кола. Матриця комплексних провідностей кола. Компоненти комплексних функцій і частотні характеристики кіл. Частотні характеристики кіл першого порядку. Частотні характеристики складних електронних кіл.

Тема 2. Частотно-вибіркові кола.

Послідовний коливальний контур. Умови резонансу і основні параметри контуру. Фізичні процеси та основні енергетичні співвідношення. Частотні характеристики послідовного коливального контуру. Поняття про вибірковість. Полоса пропускання. Коефіцієнт прямокутності. Паралельний коливальний контур. Умови резонансу і резонансна частота. Полоса пропускання і коефіцієнт прямокутності. Поняття про складні коливальні контури. Зв'язані коливальні контури. Резонанси в системі зв'язаних контурів. Частотні характеристики системи зв'язаних контурів.

Тема 3. Основи теорії чотириполосників.

Основні поняття і визначення. Рівняння та параметри чотириполосника. Еквівалентні схеми заміщення чотириполосника. Комплексні функції чотириполосника. Характеристичні параметри чотириполосника. Складні чотириполосники.

Тема 4. Електричні фільтри.

Визначення та класифікація. Характеристичні параметри фільтрів. Фільтри нижніх частот. Похідні фільтри типу « m ». Трансформація частоти. Фільтр верхніх частот. Смуговий фільтр. Загороджувальний фільтр.

Модуль №3 «Нелінійні та параметричні електронні кола»

Тема 1. Особливості нелінійних кіл.

Способи опису нелінійних елементів. Види апроксимації. Спектральний склад струму в безінерційному нелінійному елементі. Безінерційні нелінійні перетворення. Нелінійне резонансне підсилення. Резонансне множення частоти. Модуляція. Детектування.


Тема 2. Генерування гармонічних коливань.

Виникнення коливань в автогенераторі. Умови самозбудження автогенератора. Стаціонарний режим роботи автогенератора. RC - генератори гармонічних коливань.

Тема 3. Стійкість кіл зі зворотнім зв'язком.

Постановка задачі стійкості. Критерій Рауса-Гурвіца. Критерій Найквіста.

Тема 4. Кола із змінними параметрами.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електричних кіл»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 7 з 16	

Загальна характеристика кіл із змінними параметрами. Спектр струму у параметричному резистивному двополюснику. Перетворення частоти. Синхронне детектування. Енергетичні співвідношення в параметричних реактивних елементах кола. Принципи параметричного підсилення. Одноконтурний параметричний підсилювач. Двоконтурний параметричний підсилювач. Баланс потужностей в параметричних системах. Рівняння Менлі-Роу.

Модуль №4 «Стійкість кіл зі зворотнім зв'язком. Кола зі змінними параметрами. Аналогові та цифрові електронні кола».

Тема 1. Загальна характеристика електронних кіл та інтегральних мікросхем.

Аналогові електронні кола. Підсилювальні пристрої. Підсилювачі постійного струму. Операційні підсилювачі. Функціональні схеми на операційних підсилювачах.

Тема 2. Математичні основи цифрових пристроїв.


Системи числення. Алгебра логіки. Логічні елементи і пристрої. Комбінаційні схеми. Тригери. Регістри. Лічильники. Запам'ятовуючі пристрої.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Структура навчальної дисципліни

Таблиця 2.1


№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)				
		Усього	Лекції	Прак Тичні	Лабо раторн і	СРС
1	2	3	4	5	6	7
2 семестр						
Модуль №1 «Основні закони електричних кіл та їх застосування для аналізу електромагнітних процесів»						
1.1	Предмет і задачі курсу «Основи теорії електричних кіл»	7	2	-	2	3
1.2	Основні поняття теорії електричних кіл	7	2	-	2	3
1.3	Закони електричних кіл	10	2	-	4	4
1.4	Метод комплексних амплітуд	14	4	-	4	6
1.5	Еквівалентні перетворення в електричних колах	14	4	-	4	6
1.6	Індуктивно-зв'язані кола	14	4	-	4	6
1.7	Модульна контрольна робота №1	4	2	-	-	2
Усього за модулем №1		70	20	-	20	30
Модуль №2 «Частотні характеристики електричних кіл. Основи теорії чотириполюсників та фільтрів»						
2.1	Частотні характеристики кіл	7	2	-	2	3
2.2	Частотно-вибіркові кола	14	4	-	4	6
2.3	Аналіз перехідних процесів	10	2	-	4	4
2.4	Основи теорії чотириполюсників	7	2	-	2	3
2.5	Електричні фільтри	7	2	-	2	3
2.6	Модульна контрольна робота №2	5	2	-	-	3
Усього за модулем №2		50	14	-	14	22
Усього за 3 семестр		120	34	-	34	52

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електричних кіл»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 8 з 16	

3 семестр						
Модуль №3 «Нелінійні та параметричні кола»						
4.1	Нелінійні елементи та їх характеристики	12	2	2	2	6
4.2	Безінерційні нелінійні перетворення	8	2	-	2	4
4.3	Модульовані коливання	16	2	2	4	8
4.4	Детектування	12	2	2	2	6
4.5	Генерування гармонічних коливань	8	2	-	2	4
4.6	Модульна контрольна робота №3	9	2	-	-	7
Усього за модулем №3		65	12	6	12	35
Модуль №4 «Стійкість кіл зі зворотнім зв'язком. Кола зі змінними параметрами. Аналогові та цифрові електронні кола»						
5.1	Стійкість кіл зі зворотнім зв'язком	20	4	2	4	10
5.2	Кола зі змінними параметрами	12	2	-	4	6
5.3	Параметричне підсилення та генерування коливань	20	4	2	4	10
5.4	Одноконтурний параметричний підсилювач	12	2	-	4	6
5.5	Параметричне збудження коливань	8	2	2	-	4
5.6	Енергетичні співвідношення в параметричних реактивних елементах	8	2	2	-	4
5.7	Аналогові електронні кола	16	2	2	4	8
5.8	Цифрові електронні пристрої	10	2	1	2	5
5.9	Модульна контрольна робота №4	9	2	-	-	7
Усього за модулем №4		115	22	11	22	60
Модуль №5 «Курсова робота»						
3.1	Розрахунок перехідних процесів	30	-	-	-	30
Усього за модулем №5		30	-	-	-	30
Усього за 3 семестр		210	34	17	34	125
Усього за навчальною дисципліною		330	68	17	68	177

2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг


№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	СРС
2 семестр			
Модуль №1 «Основні закони електричних кіл та їх застосування для аналізу електромагнітних процесів»			
1.1	Предмет і задачі курсу «Теорія електричних та електронних кіл»	2	2
1.2	Основні поняття теорії електричних кіл	2	2
1.3	Закони електричних кіл	2	2
1.4	Метод комплексних амплітуд, теоретичні засади	2	2
1.5	Метод комплексних амплітуд, аналіз та розрахунки	2	2
1.6	Еквівалентні перетворення в електричних колах, види перетворень	2	2
1.7	Еквівалентні перетворення в електричних колах, основні теореми	2	2
1.8	Індуктивно-зв'язані кола	2	2
1.9	Індуктивно-зв'язані кола, методи розрахунку	2	2

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електричних кіл»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 9 з 16	

1.10	Модульна контрольна робота №1	2	2
Усього за модулем №1		20	20
Модуль №2 «Частотні характеристики електричних кіл. Основи теорії чотириполосників та фільтрів»			
2.1	Частотні характеристики кіл	2	2
2.2	Частотно-вибіркові кола	2	2
2.3	Зв'язані коливальні контури	2	2
2.4	Аналіз перехідних процесів в лінійних колах з зосередженими параметрами	2	2
2.5	Основи теорії чотириполосників	2	2
2.6	Електричні фільтри	2	2
2.7	Модульна контрольна робота №2	2	3
Усього за модулем №2		14	15
Усього за 2 семестр		34	35
3 семестр			
Модуль №3 «Нелінійні та параметричні кола»			
4.1	Нелінійні елементи та їх характеристики	2	2
4.2	Безінерційні нелінійні перетворення	2	2
4.3	Модульовані колювання	2	2
4.4	Детектування	2	2
4.5	Генерування гармонічних колювань	2	1
4.6	Модульна контрольна робота №4	2	7
Усього за модулем №3		12	17
Модуль №4 «Стійкість кіл зі зворотнім зв'язком. Кола зі змінними параметрами. Аналогові та цифрові електронні кола»			
5.1	Стійкість кіл зі зворотнім зв'язком	2	2
5.2	Критерії стійкості	2	2
5.3	Кола зі змінними параметрами	2	2
5.4	Параметричне підсилення та генерування колювань	2	2
5.5	Баланс потужностей. Рівняння Менлі - Роу	2	2
5.6	Одноконтурний параметричний підсилювач	2	2
5.7	Параметричне збудження колювань	2	2
5.8	Енергетичні співвідношення в параметричних реактивних елементах	2	2
5.9	Аналогові електронні кола	2	2
5.10	Цифрові електронні пристрої, алгебра логіки.	2	2
5.11	Модульна контрольна робота №5	2	2
Усього за модулем №5		22	27
Усього за 4 семестр		34	44
Усього за навчальною дисципліною		68	79

2.3. Практичні заняття, їх тематика і обсяг


№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Практ. заняття	СРС
3 семестр			
Модуль №3 «Нелінійні та параметричні кола»			
1.1	Нелінійні елементи та їх характеристики	2	2

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електричних кіл»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 10 з 16	

1.2	Модульовані колювання	2	2
1.3	Детектування	2	2
Усього за модулем №1		6	6
Модуль №4 «Стійкість кіл зі зворотнім зв'язком. Кола зі змінними параметрами. Аналогові та цифрові електронні кола»			
2.1	Стійкість кіл зі зворотнім зв'язком	2	2
2.2	Параметричне підсилення та генерування колювань	2	2
2.3	Параметричне збудження колювань	2	2
2.4	Енергетичні співвідношення в параметричних реактивних елементах	2	2
2.5	Аналогові електронні кола	2	2
2.6	Цифрові електронні пристрої	1	1
Усього за модулем №4		11	11
Усього за 3 семестр		17	17
Усього за навчальною дисципліною		17	17

2.4. Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг


№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лабор. заняття	СРС
2 семестр			
Модуль №1 «Основні закони електричних кіл та їх застосування для аналізу електромагнітних процесів»			
1.1	Дослідження основних законів струмопроходження	2	1
1.2	Топологія електричних кіл	2	1
1.3	Дослідження кіл гармонічного струму Метод комплексних амплітуд	2	1
		2	1
1.4	Дослідження еквівалентних перетворень в електричних колах. Види еквівалентних перетворень	2	1
		2	1
1.5	Дослідження принципу накладання в електричних колах. Розрахунок кіл методом накладання	2	1
		2	1
1.6	Дослідження індуктивно-зв'язаних кіл Розрахунок індуктивно-зв'язаних кіл	2	1
		2	1
Усього за модулем №1		20	10
Модуль №2 «Частотні характеристики електричних кіл. Основи теорії чотириполосників та фільтрів»			
2.1	Дослідження частотних характеристик електричних кіл. Розрахунок частотних характеристик	2	1
2.2	Дослідження частотно-вибіркових кіл Розрахунок коливальних контурів	2	1
		2	1
2.3	Аналіз перехідних процесів	2	1
		2	1
2.4	Основи теорії чотириполосників	2	1
2.5	Електричні фільтри	2	1
Усього за модулем №2		14	7
Усього за 3 семестр		34	17

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електричних кіл»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 11 з 16	

3 семестр			
Модуль №3 «Нелінійні та параметричні електронні кола»			
4.1	Нелінійні елементи та їх характеристики Методи апроксимації нелінійних характеристик	2	2
4.2	Безінерційні нелінійні перетворення	2	2
4.3	Модульовані коливання Види модуляції	2 2	2 2
4.4	Детектування	2	2
4.5	Генерування гармонійних коливань	2	2
Усього за модулем №3		12	12
Модуль №4 «Стійкість кіл зі зворотнім зв'язком. Кола зі змінними параметрами. Аналогові та цифрові електронні колва»			
5.1	Стійкість кіл зі зворотнім зв'язком Дослідження стійкості кіл зі зворотнім зв'язком	2 2	2 2
5.2	Кола зі змінними параметрами. Дослідження спектру струму у параметричному резонансному двополюснику	2 2	2 2
5.3	Параметричне підсилення та генерування коливань Дослідження параметричних підсилювачів	2 2	2 2
5.4	Одноконтурний параметричний підсилювач Двоконтурний параметричний підсилювач	2 2	2 2
5.5	Аналогові електронні кола Дослідження операційних підсилювачів	2 2	2 2
5.6	Цифрові електронні пристрої Складання таблиць істинності та їх реалізація	2	2
Усього за модулем №4		22	22
Усього за 3 семестр		34	34
Усього за навчальною дисципліною		68	51

2.5. Самостійна (індивідуальна) робота студента, її зміст та обсяг

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)
2 семестр		
1	Опрацювання лекційного матеріалу	30
2	Підготовка до лабораторних занять	17
3	Підготовка до модульних контрольних робіт	5
Усього за 2 семестр		52
3 семестр		
1	Опрацювання лекційного матеріалу	30
2	Виконання курсової роботи	30
3	Підготовка до лабораторних занять	34
5	Підготовка до практичних занять	17
6	Підготовка до модульних контрольних робіт	14
Усього за 3 семестр		125
Усього за навчальною дисципліною		177

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електричних кіл»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 12 з 16	

2.5.1. Курсова робота

Курсова робота (КР) з дисципліни виконується у 3 семестрі, відповідно до затверджених у встановленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни в області інженерного синтезу та розрахунків типових електронних систем.

Виконання КР є важливим етапом у підготовці до виконання дипломної роботи майбутнього фахівця з інформаційних електронних систем та технологій.

Виконання, оформлення та захист КР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Теми курсових робіт: “Розрахунки аналогових електронних схем”.

Термін виконання – до 30 годин самостійної роботи.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час вивчення дисципліни застосовуються такі навчальні технології: семінар-дискусія, мозкова атака, презентація.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. П'яних Б.Є., Мельников Є.В., Животовський С.О. Аналіз електричних кіл. Розрахунок стаціонарних режимів: Навч. посібник. К: КМУЦА, 1999. – 184 с.

3.2.2. П'яних Б.Є. Перехідні процеси в електричних колах. Чотиріполюсники. Фільтри.: Навч. посібник. К: НАУ, 2003. – 204 с.

3.2.3. Б.Є. П'яних, Г.Є. Соколов, М.Ю. Заліський, О.В.Вишнівський. Основи теорії кіл. Лінійні кола. Практика.: Навч. посібник. К: НАУ, 2013. – 192 с.

3.2.4. Б.Є. П'яних, Е.Г. Азнакаєв, О.В.Вишнівський. Основи теорії нелінійних та параметричних кіл.: Навч. посібник. К: НАУ, 2011. – 212 с.

3.2.5. Андреев В.С. Теория нелинейных электрических цепей. – М: Радио и связь, 1982. – 280с.

3.2.6. Основи теорії кіл. Нелінійні кола: Лабораторний практикум./ Г.Є.Соколов, М.Ю.Заліський – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-та «НАУ-друк.» 2010 – 64с.

Допоміжна література

3.2.7. Попов В.П. Основы теории цепей: Учебник для вузов спец. “Радиотехника”. –М.: Высш.шк., 1985- 498 с..

3.2.8. Бирюков В.Н., Попов В.П., Семенов В.И. Сборник задач по теории цепей: Учебн. пособие для студентов вузов спец. “Радиотехника”/под. Ред. В.П. Попова. –М.: Высш.шк., 1985.

3.2.9. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Учебник для вузов спец. “Радиотехника”. –М.: Высш.шк., 1984.-559 с.


3.2.10. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. – М.: Высш. шк., 1988. –444 с.

3.2.11. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач. – М.: Высш. шк., 1987. –250 с.

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1 <http://kafelec.nau.edu.ua/materialu12-ukr.html>

3.3.2. <https://cutt.ly/QgOhi6a>


	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електричних кіл»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 13 з 16	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

2 семестр				
Модуль №1		Модуль №2		Мах кількість балів
Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
Виконання та захист лабораторних робіт (4×5)	20	Виконання та захист лабораторних робіт (4×6)	24	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 12 балів</i>		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше 17 балів</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №1	12	Виконання модульної контрольної роботи №2	12	
Усього за модулем №1	22	Усього за модулем №2	36	
Семестровий диференційований залік				12
Усього за 2 семестр				100
3 семестр				
Модуль №3		Модуль №4		Мах кількість балів
Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
Виконання та захист лабораторних робіт (5×5)	25	Виконання та захист лабораторної робіт (5×6)	30	
Опитування та розв'язок задач на практичних заняттях	5	Опитування та розв'язок задач на практичних заняттях	4	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №4 студент має набрати не менше 21 балів</i>		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №5 студент має набрати не менше 18 балів</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №4	12	Виконання модульної контрольної роботи №5	12	
Усього за модулем №3	42	Усього за модулем №4	46	
Семестровий екзамен				12
Усього за 3 семестр				100
Модуль №5			Мах кількість балів	
Вид навчальної роботи				
Виконання курсової роботи			60	
Захист курсової роботи			40	
Виконання та захист курсової роботи			100	

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електричних кіл»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 14 з 16	

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (табл. 4.2).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи в балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка в балах					Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист лабораторних робіт		Опитування та розв'язок задач на практичних заняттях		Виконання модульної контрольної роботи	
4	5	4	5	11-12	Відмінно
3	4	3	4	9-10	Добре
2,5	3	2,5	3	7-8	Задовільно
менше 2	менше 3	менше 2	менше 3	менше 7	Незадовільно

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл.4.3), яка в балах та за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкових модульних рейтингових оцінок в балах оцінкам за національною шкалою

Модуль №1 Модуль №3	Модуль №2 Модуль №4	Оцінка за національною шкалою
38-42	42-46	Відмінно
32-37	35-41	Добре
25-31	28-34	Задовільно
менше 25	менше 28	Незадовільно

4.5. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

Таблиця 4.4


Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки в балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
79-88	Відмінно
66-78	Добре
53-65	Задовільно
менше 53	Незадовільно

Таблиця 4.5

Відповідність екзаменаційної/залікової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою

Оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою
Залікова	Екзамен	
12	11-12	Відмінно
10	9-10	Добре
8	7-8	Задовільно
-	менше 7	Незадовільно

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електричних кіл»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 15 з 16	

4.6. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)


4.7. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

4.8. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **92/Відм./A**, **87/Добре/B**, **79/Добре/C**, **68/Задов./D**, **65/Задов./E** тощо.

4.9. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсової роботи, крім відомості модульного контролю, заноситься також до навчальної картки, залікової книжки та Додатку до диплома, наприклад, так: **92/Відм./A**, **87/Добре/B**, **79/Добре/C**, **68/Задов./D**, **65/Задов./E** тощо.

4.10. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни, яка викладається протягом декількох семестрів, визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електричних кіл»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 16 з 16	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				