


Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара  
Фізико-технічний факультет  
Кафедра радіоелектронної автоматики



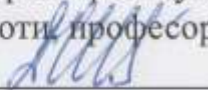
«Затверджую»

Ректор ДНУ імені Олеся Гончара  
професор

  
М. В. Поляков  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

«Погоджено»

Проректор з науково-педагогічної  
роботи, професор

  
Д. М. Свинаренко  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ПРОГРАМА**

фахового вступного випробування  
за спеціальністю

**151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»  
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти**

Розглянуто і затверджено на засіданні  
Вченої ради фізико-технічного факультету  
протокол № 8 від 09.01.2020

Голова вченої ради ФТФ,  
професор, д.т.н.



С. О. Давидов

Дніпро, 2020

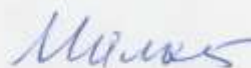
Робоча програма з Фахового вступного випробування за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» за другим (магістерським) рівнем вищої освіти для студентів за напрямом підготовки 151 - «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» „09” грудня 2019 року - \_\_10\_\_ с.

Астахов Д.С. старший викладач кафедри РЕА \_\_\_\_\_

Розробники: (вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри радіоелектронної автоматики

Протокол від. “09” грудня 2019 року №6

 Завідувач кафедри РЕА

\_\_\_\_\_ (Малайчук В.П.)

(підпис) (прізвище та ініціали)

“ 09 ” 12 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією за напрямом підготовки/спеціальністю  
151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології  
(шифр, назва)

Протокол від. “09” грудня 2019 року № 3

Голова  (Малайчук В.П.)

\_\_\_\_\_ (підпис) (прізвище та ініціали)

“ 09 ” 12 2019 року

## **РОЗДІЛ 1 Теоретичні основи електротехніки**

### **1. Електричні кола постійного струму.**

Електричні кола. Додатній напрямок струмів і напруг. Закон Ома. Узагальнений закон Ома. Потенційна діаграма. Закони Кірхгофа. Баланс потужностей. Умови передачі максимальної потужності. Метод схемних перетворень.

### **2. Методи розв'язання задач кіл постійного струму.**

Метод пропорційних величин. Використання законів Кірхгофа. Метод контурних струмів. Метод вузлових потенціалів. Метод еквівалентного генератора. Основні величини, що характеризують магнітне поле. Магнітні матеріали.

### **3. Магнітні кола.**

Закон повного струму. Магніторушійна сила. Магнітна ланцюг. Закони Кірхгофа для магнітних кіл. Визначення МДС нерозгалуженого магнітного ланцюга по заданому потоку. Визначення потоку в нерозгалужене магнітного ланцюга за заданою МДС. Максимальне, середнє і дійсне значення синусоїдальних струмів, напруг і ЕРС. Подання синусоїдальних струмів, напруг і ЕРС обертовими векторами.

### **4. Електричні кола змінного струму.**

Конденсатор в ланцюзі змінного струму. Котушка в колі змінного струму. Закони Кірхгофа для кіл змінного струму. Комплексний (символічний) метод аналізу в ланцюзі змінного струму. Послідовне з'єднання декількох комплексних приймачів. Резонанс напруг.

### **5. Трифазні кола.**

Трансформатор. Паралельне з'єднання декількох комплексних приймачів. Резонанс струмів. Підвищення коефіцієнта потужності. Баланс потужностей в колах змінного струму. Трифазні ланцюга. Способи з'єднання фаз трифазного генератора.

### **6. Електричні машини.**

Потужність трифазного ланцюга. Порівняння умов роботи трифазного ланцюга при різних з'єднаннях фаз симетричного приймача. Порівняння умов роботи трифазного ланцюга при різних з'єднаннях фаз симетричного приймача. Вимірювання активної потужності в трифазних колах. Трансформатори. Загальні відомості. Принцип роботи та основні рівняння трансформатора. Пристрій трифазного асинхронного двигуна. Принцип дії асинхронного двигуна.

## **РОЗДІЛ 2 Теоретичні основи електроніки**

### **1. Класифікація та основні параметри логічних та цифрових інтегральних мікросхем.**

Історична довідка про етапи розвитку логічних та цифрових інтегральних мікросхем. Поняття мікросхем малого, середнього, великого та понад великого ступеню інтеграції. Мікросхеми на основі біполярних та польових транзисторів. Умовні позначки логічних елементів. Поняття базового логічного елементу. Параметри логічних та цифрових інтегральних мікросхем. Статичні та динамічні характеристики логічних елементів.

## **2. Математичні моделі логічних елементів.**

Математичний апарат для опису логічних елементів, моделі логічних елементів. Форми представлення логічних функцій. Основні закони та правила алгебри логіки. Диз'юнктивна та кон'юнктивна нормальні форми логічних функцій. Досконала диз'юнктивна нормальна форма логічної функції. Еквівалентні перетворення логічних функцій. Мінімізація логічних функцій. Використання карт Карно для мінімізації логічних функцій.

## **3. Принцип дії та схемотехніка мікросхем транзистор-транзисторної логіки (ТТЛ).**

Поняття багатомітерного транзистора. Схема та принцип дії базового логічного елементу ТТЛ – І-НІ. Логічні рівні мікросхем ТТЛ. Різновиди мікросхем ТТЛ – мікросхеми підвищеної швидкодії, зменшеної питомої потужності, мікросхеми ТТЛШ. Загальні параметри мікросхем ТТЛ. Мікросхеми ТТЛ з трьома вихідними станами. Мікросхеми ТТЛ з відкритим виходом.

## **4. Принцип дії та схемотехніка мікросхем МОП логіки.**

Використання польового транзистора як електронного ключа. Схема та принцип дії базового логічного елементу МОП – ЧІ-НІ. Логічні рівні мікросхем МОП. Різновиди МОП мікросхем. Загальні параметри МОП мікросхем.

## **5. Спеціальні типи напівпровідникових діодів.**

Різновиди напівпровідникових діодів. Класифікація спеціальних діодів: варикапи, стабілітрони, тунельні діоди, фотодіоди, світло діоди, диністори. Характеристики, параметри та області використання варикапів. Еквівалентна схема заміщення та залежність добротності варикапа від частоти. Схема електронної перестройки частоти за допомогою варикапа. Характеристики, параметри та області використання стабілітронів. Температурний коефіцієнт напруги стабілітрона. Схеми ввімкнення стабілітронів для стабілізації напруги. Диференційний опір стабілітрона. Стабістори. Характеристики, параметри та області використання тунельних діодів. Особливості вольт-амперної характеристики тунельного діода. Схема заміщення. Схема використання тунельного діода для генерування електричних коливань та визначення умов виникнення коливань. Характеристики, параметри та області використання фотодіодів. Тік фотодіода. Використання фотодіодів в якості датчиків світла. Спектральні властивості фотодіодів. Характеристики, параметри та області використання світлодіодів. Залежність світлового

потоків від прямого струму. Використання світлодіодів в якості джерела світла. Спектральні властивості світлодіодів.

### **6. Біполярні транзистори.**

Будова та принцип дії біполярного транзистора. Лінійний режим роботи. Режим насичення. Вхідні та вихідні характеристики біполярного транзистора. Схема заміщення. Рівняння Еберса-Молла. Н-параметри, режими визначення Н-параметрів. Схеми заміщення транзисторного ключа в режимі насичення та відсічки. Динамічні характеристики біполярного транзистора. Динамічні властивості транзистора в режимі підсилювача.

### **7. Уніполярні транзистори.**

Будова та принцип дії уніполярного транзистора. Побудова польового транзистора з управляючим р-n-переходом. Побудова польового транзистора з ізольованим затвором. Класифікація польових транзисторів. Умовні графічні позначення польових транзисторів. Характеристики та параметри польових транзисторів з управляючим р-n-переходом. Характеристики та параметри польових транзисторів з ізольованим затвором. Схеми заміщення польових транзисторів. Динамічні характеристики польових транзисторів.

### **8. Силові напівпровідникові пристрої.**

Класифікація силових напівпровідникових пристроїв. Основні вимоги до силових напівпровідникових пристроїв. Структура, схема заміщення, вольт-амперні характеристики та параметри динистора. Структура, схема заміщення, вольт-амперні характеристики та параметри тиристора. Характеристики та параметри симисторів. Характеристики та параметри біполярних транзисторів з ізольованим затвором. Характеристики та параметри статичних індукційних транзисторів.

### **9. Граничні режими роботи транзисторів.**

Параметри граничних режимів. Види пробоїв: електричний та тепловий. Поняття теплового опору. Побудова кривої максимальної потужності. Використання радіаторів для відводу теплової потужності від кристалу транзистора. Область безпечної роботи транзистора. Захист транзистора від пробою.

### **10. Оптиелектронні пристрої.**

Класифікація оптиелектронних пристроїв. Основні поняття фотометрії. Фоторезистор. Фотодіод. Фототранзистор. Світлодіод. Оптрони пари. Характеристики та параметри оптиелектронних пристроїв. Забезпечення гальванічної розв'язки за допомогою оптронних пар.

### **11. Операційні підсилювачі.**

Побудова та принцип дії операційного підсилювача. Умовне графічне позначення. Поняття синфазного та диференційного сигналів. Основні характеристики та параметри операційних підсилювачів. Статичні та динамічні характеристики. Основні складові частини операційних підсилювачів. Класифікація операційних підсилювачів. Засоби підвищення параметрів. Інвертуюча та неінвертуюча схеми підключення операційних

підсилювачів. Негативний зворотній зв'язок в операційних підсилювачах. Джерела напруги та струму, керовані напругою та струмом на основі операційних підсилювачів.

### **12. Аналогові компаратори напруги.**

Устрій та принцип дії. Передаточні характеристики та умовні позначення компараторів із стробуванням по рівню та по фронту. Характеристики аналогових компараторів. Класифікація компараторів. Основні параметри швидкодіючих компараторів. Використання аналогових компараторів напруги. Схеми підключення компараторів напруги до цифрових мікросхем.

### **13. Аналогові перемножувачі напруги.**

Устрій та принцип дії. Схема перемноження із змінною крутизною. Схема чотирьохквadrантного перемножувача. Основні параметри перемножувачів напруги. Класифікація та типи перемножувачів. Основні параметри мікросхем балансних модуляторів. Основні параметри мікросхем перемножувачів напруги. Використання перемножувачів напруги.

### **14. Комутатори аналогових сигналів.**

Устрій аналогових ключів та комутаторів сигналів. Структурна схема комутації джерел та приймачів сигналів. Схеми заміщення ключа в замкненому та розімкненому стані. Схема ключа на польовому транзисторі з ізольованим затвором та його схема заміщення. Діодні ключі. Схеми діодних ключів на двох діодах, мостового та шести діодах. Ключі на біполярних транзисторах. Схема простого та компенсованого транзисторних ключів. Ключі на польових транзисторах. Схеми ключів на польовому транзисторі з управляючим р-п-переходом та з ізольованим затвором. Багатоканальні комутатори та мультіплектори.

## **РОЗДІЛ 3 Радіотехнічні кола та сигнали**

### **Введення.**

Радіотехнічні канали зв'язку. Класифікація сигналів. Радіотехнічні ланцюги. Методи аналізу ланцюгів.

### **2. Сигнали і їхні основні характеристики.**

Енергетичні характеристики речовинного сигналу. Енергетичні характеристики комплексного сигналу. Кореляційні характеристики детермінованих сигналів. Найпростіші розривні функції. Векторне подання сигналу. Розкладання сигналу в узагальнений ряд Фур'є.

### **3. Спектральний аналіз сигналів.**

Розкладання коливань по тригонометричному й комплексному експонентному базисі. Спектральні щільності АКФ і ВКФ. Розподіл енергії в спектрі неперіодичного сигналу. Спектр енергії фінітного сигналу і його зв'язок з АКФ. Спектр взаємної енергії двох фінітних сигналів і його зв'язок із ВКФ. Дискретизація безперервних сигналів.

Розкладання коливань по деяких спеціальних функціях. Розкладання коливань по функціях Уолша.

#### **4. Спектральний аналіз радіосигналів.**

Амплітудно-модульовані сигнали. Балансна й однополосна модуляції. Коливання з кутовою модуляцією. Амплітудноімпульсна модуляція (АІМ) і лінійно-частотна модуляція (ЛЧМ). Вузькосмугові коливання. Автокореляційна функція модульованого коливання. Дискретизація вузькосмугового сигналу.

#### **5. Проходження керуючих сигналів через нелінійні ланцюги.**

Графоаналітичний метод. Метод лінійних схем заміщення. Лінійна схема заміщення без інерційного нелінійного чотириполюсника для малих змінних сигналів. Режим резистивного підсилювача із транзистором n-p-n на низькій частоті.

#### **6. Проходження сигналів через лінійні інерційні ланцюги.**

Схеми заміщення лінійного активного ланцюга. Характеристики лінійних чотириполюсників. Методи аналізу лінійних ланцюгів. Умови неспотвореної передачі сигналу лінійним чотириполюсником. Проходження малих сигналів через резистивний підсилювач на транзисторі. Диференціювання й інтегрування сигналів. Проходження сигналів через лінійні ланцюги зі змінними параметрами. Кореляція сигналів на вході й виході лінійного фільтра. Ланцюга зі зворотним зв'язком. Стійкість лінійних систем зі зворотним зв'язком. Критерій стійкості. Зворотний зв'язок у лінійних ланцюгах із затримкою. Гребенчаті фільтри.

#### **7. Вплив радіосигналів на нелінійні вузькополосні ланцюги.**

Схема заміщення вихідного ланцюга нелінійного чотириполюсника, навантаженого на вузькосмуговий ланцюг. Визначення спектрального состава струму, що протікає через нелінійний без інерційний опір. Резонансний підсилювач. Резонансні множники частоти. Обмежники амплітуди.

#### **8. Проходження сигналів через лінійні вузькополосні ланцюги.**

Проходження АМ коливання через лінійні вузькосмугові ланцюги. Спектральний метод. Проходження довільного вузькосмугового сигналу через вибірні ланцюги. Метод що обгинає. Проходження ЧМ коливання через вузькосмугові ланцюги. Метод «миттєвої» частоти. Умови неспотвореної передачі АМ і ЧМ коливань вузькополосними ланцюгами. Проходження через вузькосмугові ланцюги широкосмугових коливань. Наближений спектральний метод.

## СТРУКТУРА БІЛЕТУ

У кожному білеті повинно бути 20 тестових завдань закритого типу з однією правильною відповіддю, кількість тестових завдань з кожної дисципліни вказана у таблиці 1. Час, що відводиться на виконання завдань – 120 хвилин.

Таблиця 1. Формування білету

№ дисц.	Назва дисципліни	Назва розділу	Кількість питань, які виносяться до білету	Кількість балів за правильну відповідь	Загальна кількість балів
1.	Теоретичні основи електротехніки	Блок 1	2	5	10
		Блок 2	2	5	10
		Блок 3	2	5	10
2	Теоретичні основи електроніки	Блок 1	2	5	10
		Блок 2	2	5	10
		Блок 3	2	5	10
		Блок 4	2	5	10
3	Радіотехнічні кола та сигнали	Блок 1	2	5	10
		Блок 2	2	5	10
		Блок 3	2	5	10
ВСЬОГО			20 завдань		100

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

1. Кожна правильна відповідь на тестове завдання і задачі оцінюються в 5 балів, і 0 балів, якщо вказано неправильну відповідь, або вказано більше однієї відповіді, або відповіді не надано.

2. У бланку відповіді на тестове завдання студент повинен обрати тільки одну правильну відповідь, у разі виправлень, відповідь не враховується.

## НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

1. Теоретические основы электротехники Под. ред. Ионкина Л.А. – М.: Высш. шк. 1976. – 730 с.
2. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники – М.: Высш. шк. 1996. – 638 с.
3. Общая электротехника/ Под ред. А.Т. Блажкина.-Л.: Энергоатомиздат, 1983. - 591 с.



4. Черньш А.Ф. Электрические измерения. - Днепропетровск.: ДГ, 1975. - 137 с.
5. Касаткин А.С., Немцов М.Р. Электротехника. - Энергоатомиздат, 1983. - 440 с.
6. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. – СПб.: БХВ-Петербург, 2001. – 528 с.
7. Алексенко А.Г., Шагурин И.И. Микросхемотехника. – Радио и связь, 1990. – 496 с.
8. Алексенко А.Г., Шагурин И.И. Микросхемотехника: Учебн. пособие для вузов/ под ред. И.П. Степаненко. - М.: Радио и связь, 1982. - 416 с.
9. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. - М.: Мир, 1983.
10. Бессонов В.В. Электроника для начинающих и не только. М.:Солон-Р, 2001. – 504с.
11. Завадский В.А. Компьютерная электроника. К.: ВЕК, 1996. – 368 с.
12. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: Пер. с англ. – Изд. 2-е. – М.: БИНОМ. – 2015 704 с., ил.
13. Прянишников В.А. Электроника:Курс лекций. – СПб.:КОРОНА принт, 1998. – 400 с.
14. Краснопрошина А.А., Скаржепа В.А., Кравец П.И. Электроника и микросхемотехника. Ч. 2. Электронные устройства промышленной автоматики: Учебник/ Под общ. Ред. А.А. Краснопрошиной. - К.: Выша шк., 1989. - 303 с.
15. Бобровников Л.З. Радиотехника и электроника: Учебн. для вузов. - 4-е изд. - М.: Недра, 1990. - 374 с.
16. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 800 с.: ил.
17. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. - М.: Мир, 1983.
18. Каганов В.И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебное пособие – 4-е изд., перераб. и доп. – М.:Форум:ИНФРА-М,2018. – 498с.
19. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учеб. пособие для вузов - 2-е изд. – М.: Высш. Школа, 1988г.

Виконавець:


старший викладач кафедри РЕА



Д.С. Астахов

Зав. кафедрою РЕА,

професор, д.т.н.



В. П. Малайчук

Декан ФТФ,

професор, д.т.н.



С.О. Давидов