

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до СРС та виконання контрольної роботи з дисципліни

“ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА”

Одеса 2014

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до СРС та виконання контрольної роботи з дисципліни

“ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА”

для студентів 3 курсу заочної форми навчання
факультету комп’ютерних наук

“Затверджено”
на засіданні робочої групи заочної
і післядипломної освіти
Протокол №__ від _____ 2014 р.

Одеса 2014

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до СРС та виконання контрольної роботи з дисципліни

“ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА”

для студентів 3 курсу заочної форми навчання
факультету комп’ютерних наук

“Затверджено”

на засіданні робочої групи
заочної та післядипломної освіти
Голова групи

_____ С. М. Степаненко

“Узгоджено”

Декан заочного факультету

_____ О.В. Волошина

“Затверджено”

на засіданні кафедри АСМНС,
протокол № ___ від _____ 2014 р.

Зав. кафедри АСМНС

_____ Б.В.Перелигін

Одеса 2014

Методичні вказівки до СРС та виконання контрольної роботи з дисципліни «Електротехніка та електроніка» для студентів 3 курсу заочної форми навчання з напрямку 6.050101 "Комп'ютерні науки" (цикл В).

Укладач: Лавріненко Ю.В., к.т.н., доц., ОДЕКУ, 2014 р.

Методичні вказівки до СРС та виконання контрольної роботи з дисципліни «Електротехніка та електроніка» для студентів 3 курсу заочної форми навчання з напрямку 6.050101 "Комп'ютерні науки" (цикл В).

Укладач: Лавріненко Ю.В., к.т.н., доц., ОДЕКУ, 2014 р.

Підп. до друку
Умовн. друк. арк.

Формат
Тираж

Папір
Зам. №

Надруковано з готового оригінал-макета

Одеський державний екологічний університет
85016, Одеса, Львівська, 15

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
Повчання по послідовному вивченню теоретичного матеріалу	8
1 ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ	8
2 ОСНОВИ ЕЛЕКТРОНІКИ	12
КОНТРОЛЬНА РОБОТА	13
Теоретична частина контрольної роботи	14
Практична частина контрольної роботи	17
ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТА	23

ПЕРЕДМОВА

Дисципліна «Електротехніка та електроніка» для вищих навчальних закладів є нормативною і належить до циклу професійної та практичної підготовки фахівців з напрямку 6.050101 "Комп'ютерні науки" (цикл В).

Мета дисципліни – підготовка майбутніх фахівців в галузі "Комп'ютерні науки".

Завдання дисципліни полягає у засвоєнні методів аналізу електричних, магнітних кіл та електронних пристроїв .

Загальний обсяг навчального часу, що припадає на вивчення дисципліни, складає 158 годин. З них лекцій – 4, лабораторних робіт – 8, самостійної роботи (СРС) – 146.

Після вивчення дисципліни студенти повинні мати базові

знання:

- основних законів електротехніки;
- властивостей електричних кіл, з'єднання основних електричних елементів;
- властивостей основних електронних елементів персональних комп'ютерів;
- пристроїв з електронних елементів персональних комп'ютерів;
- будови електричних пристроїв і електронних приладів які використовуються в конструкції персональних комп'ютерів.

Дисципліною передбачена форма поточного контролю – проведення контрольних робіт – та підсумковий контроль у формі

Дисципліна "Електротехніка та електроніка" базується на вивченні таких дисциплін як "Фізика" та "Вища математика". В свою чергу вона забезпечує професійно-орієнтовані дисципліни напряму підготовки «комп'ютерні науки».

ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Головань В.Г., Вельміскін Д.І., Головань А.В. Основи радіотехніки. Конспект лекцій, Одеса, «ТЕС», 2007.-431 с.

2. Лавріненко Ю. В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Основи електротехніки та електроніки», Одеса, ОДЕКУ, 2010, - 54с.

3. Лавріненко Ю. В. Теорія електрорадіокіл, ч. 1 . Конспект лекцій . – Одеса „Екологія”, 2008. - 69 с.

4. Лунін Л.Ф. : «Каталог напівпровідникових приборів», 1978.

Додаткова:

1. Бессонов Л.А. – Теоретические основы электроники, 6-е изд.- М.: - 1973.
2. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника. – М.: Высшая школа, 1982.
3. Прокофьев В.Н. Электрические цепи. Учебное пособие. – Ленинград «ЛГИ», 1991.
4. Стахів П.Г. Основи електроніки: функціональні елементи та їх застосування Підручник, Львів, «Новий світ» 2006.-208 с.

ПРОГРАМА ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ (I курс)

Змістовні модулі	Розділи програми (назва)	Теми	Заочна форма			
			Кіл-сть аудиторних годин	Кіл-сть годин СРС	Форми завдань на СРС	Форми поточного контролю СРС
ЗМ-Л1	Вступ	1. Предмет, мета і задачі дисципліни 2. Структура дисципліни. Практична значимість дисципліни. 3. Зв'язок дисципліни з іншими дисциплінами.	2	16		КР-1
	Основи електротехніки	1. Електричні кола зосередженими параметрами; джерела електричної енергії; 2. Закони Кірхгофа; 3. Реактивні елементи в колах змінного струму; 4. Резонанс в електричних колах; 5. Електричні фільтри; 6. Загальні поняття перехідних процесів;				
	Основи електроніки	1. Властивості полу провідників; 2. Утворення р-п переходу; 3. Перехід Шотки; 4. Одноперехідні полу привідні пристрої; 5. Біполярні транзистори; 6. Польові транзистори; 7. Основи мікроелектроніки;	2	10		
	Всього за I курс			4	26	

ПРОГРАМА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ (I курс)

Змістовні модулі	Форма занять (назва)	Теми робіт (занять)	Кіл-сть аудиторних годин	Кіл-сть годин СРС	Форми завдань на СРС	Форми поточного контролю СРС
ЗМ-П1	Лабораторні заняття №1	1. Дослідження законів Кірхгофу; 2. Дослідження L та C Елементів в колі змінного струму;	2	5		
	Лабораторні заняття №2	1. Дослідження LC-фільтрів та коливальних контурів;	2	5		
Всього за I курс:			4	10		

ПРОГРАМА ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ (II курс)

Змістовні модулі	Розділи програми (назва)	Теми	Заочна форма			
			Кіл-сть аудиторних годин	Кіл-сть годин СРС	Форми завдань на СРС	Форми поточного контролю СРС
ЗМ-Л2	Схемотехніка електронних приладів	1. Випрямлячі параметричних стабілізаторів; 2. Посилувачі: аперіодично резонансні, постійного струму, повторювачі; 3. Генератори синусоїдних та імпульсних сигналів; 4. Модуляція і демодуляція електричних сигналів;	2	46		КР-1
		1. електронні елементи; 2. Оптиковолоконні ниті зв'язку; 3. Аналого-цифрові і цифрові перетворювачі;	2	46		
	Всього за I курс		4	92		
	Всього за дисципліну		8	118		

ПРОГРАМА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ (II курс)

Змістовні модулі	Форма занять (назва)	Теми робіт (занять)	Кіл-сть аудиторних годин	Кіл-сть годин СРС	Форми завдань на СРС	Форми поточного контролю СРС
ЗМ-П2	Лабораторні заняття №3	1. Дослідження р-п переходів; 2. Дослідження випрямлячів змінного струму;	2	6		
	Лабораторні заняття №4	1. Зняття статистичних характеристик біполярних транзисторів; 2. Дослідження аперіодичного посилювача на біполярному транзисторі;	2	8		
Всього за II курс:			4	14		
Всього за дисципліну			8	24		

Повчання по послідовному вивченню теоретичного матеріалу

1 ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

У процесі самостійної роботи над матеріалом першого розділу дисципліни основною літературою є [2]. Вивченню підлягають наступні питання:

- основні елементи електричних кіл та їх характеристики: вольт-амперна, вебер-амперна; вольт-кулона;
- вольт-амперна характеристика джерела електричної енергії: ідеальна й реальна;
- послідовна й паралельна схеми заміщення джерела електричної енергії;
- закони Ома й Кірхгофа;
- характеристики синусоїдального змінного струму освітлювальної мережі;
- діюче значення змінного струму;
- подання синусоїдальних величин напруги і струму комплексними числами та векторами;
- властивості резистора, конденсатора й котушки індуктивності в колі змінного струму, трикутник опорів;
- явище резонансу в електричному ланцюзі, векторні діаграми, резонансні криві;
- поняття смуги пропущення й добротності коливального контуру та їх взаємозв'язок;
- призначення й класифікація електричних фільтрів;
- схеми й параметри фільтрів: нижніх і верхніх частот, смугового й режекторного фільтра;
- принцип побудови багатофазних електричних систем;
- симетричні багатофазні системи і їхні характеристики, векторні діаграми;
- достоїнства й недоліки трифазних систем електроживлення;
- схеми сполуки джерела й навантаження в трифазній системі електроживлення, векторні діаграми;
- одержання обертового магнітного поля у двох- і трифазних системах;
- поняття балансу потужностей;
- основні закони магнітних кіл, петля гістерезису;
- фізичні основи й характеристики перехідного режиму електричного кола;
- ідеальний ключовий елемент і закони комутації;
- поняття постійної часу кола й формули для її визначення;
- класичний метод знаходження параметрів перехідного режиму.

Контрольні питання

1. Назвати типові пасивні елементи електричних кіл і привести їх основні характеристики.
2. Сформулювати основні правила перетворення схем.
3. Чому дорівнює сумарний опір послідовно включених резисторів?
4. Чому дорівнює сумарний опір паралельно включених резисторів?
5. Чому дорівнює сумарна ємність послідовно включених конденсаторів?
6. Чому дорівнює сумарна ємність паралельно включених конденсаторів?
7. Чому дорівнює сумарна індуктивність послідовно включених котушок індуктивності?
8. Чому дорівнює сумарна індуктивність паралельно включених котушок індуктивності?
9. Чому дорівнює сумарна провідність паралельно включених резисторів?
10. Сформулювати правило балансу потужностей.
11. Чи може зовнішня характеристика джерела проходити через початок координат?
12. Який режим (холостий хід або коротке замикання) є аварійним для джерела струму?
13. У чому полягає еквівалентність і розходження паралельної й послідовної схем заміщення джерела?
14. Який практичний зміст має зображення синусоїдальних величин за допомогою векторів?
15. Порядок побудови векторних діаграм.
16. Який практичний зміст має зображення синусоїдальних величин за допомогою комплексних чисел?
17. У чому полягає перевага зображення синусоїдальних величин за допомогою комплексів у порівнянні з їхнім векторним поданням?
18. У чому сутність реактивних опорів?
19. Яке співвідношення фаз напруги й струму в чисто ємкісного елемента?
20. Яке співвідношення фаз напруги й струму в чисто індуктивного елемента?
21. Що таке трикутник опорів й як він будується?
22. Побудувати трикутник напруг для послідовно включених резистора й конденсатора.
23. Побудувати трикутник напруг для послідовно включених резистора й котушки індуктивності.

24. Побудувати трикутник струмів для послідовно включених резистора й конденсатора.
25. Побудувати трикутник струмів для послідовно включених резистора й котушки індуктивності.
26. Який з пасивних елементів можна використати як шунт для спостереження за формою струму?
27. Що таке активна потужність?
28. Що таке реактивна потужність?
29. Що таке повна потужність?
30. Як будується трикутник потужностей?
31. Чому необхідно прагнути до підвищення коефіцієнта потужності ($\cos \varphi$)?
32. Критерієм чого служить баланс потужностей?
33. У чому фізична сутність резонансного режиму кола?
34. Що таке резонанс напруг і чим він характеризується?
35. Що таке резонанс струмів і чим він характеризується?
36. Як у загальному випадку визначається резонансна частота?
37. Як зв'язані між собою добротність і смуга пропускання коливального контуру?
38. Який вид повинна мати крива ідеальної смуги пропускання?
39. Приведіть приклади використання явища резонансу в електрорадіо техніці.
40. Приведіть приклади коли треба вживати заходів щоб не допустити явища резонансу в електричних колах.
41. Який принцип дії трифазного генератора змінного струму?
42. Які основні достоїнства й недоліки трифазних систем?
43. Які існують схеми сполуки джерел і споживачів у трифазних системах електроживлення?
44. Охарактеризуйте достоїнства й недоліки сполуки «зірка-зірка».
45. Охарактеризуйте достоїнства й недоліки сполуки «трикутник-трикутник».
46. Для чого використовується четвертий дріт в трифазній системі електроживлення.
47. Як виходить обертове магнітне поле у двофазній системі?
48. Як виходить обертове магнітне поле у трифазній системі?
49. Де використовується ефект обертання магнітного поля трифазної системи?
50. Опишіть конструкцію й принцип дії трифазної асинхронної електричної машини
51. У чому складаються достоїнств асинхронних електричних машин змінного струму?
52. Приведіть формулу для визначення швидкості обертання ротора асинхронної електричної машини.

53. У чому складається відмінність синхронних машин від асинхронних машин змінного струму?
54. Які векторні величини характеризують магнітне поле?
55. Які скалярні величини характеризують магнітне поле?
56. Які основні поняття пов'язані з петлею гістерезису?
57. Що характеризує площа обмежена петлею гістерезису?
58. Які феромагнітні матеріали використовуються для виготовлення сердечників машин змінного струму й чому?
59. Які феромагнітні матеріали використовуються для виготовлення сердечників постійних магнітів і чому?
60. Призначення й класифікація електричних фільтрів.
61. Основні параметри, що характеризують електричні фільтри.
62. Представити схему й частотну характеристику LC - фільтра верхніх частот.
63. Представити схему й частотну характеристику LC - фільтра нижніх частот.
64. Представити схему й частотну характеристику смугового LC - фільтра.
66. Представити схему й частотну характеристику режекторного LC - фільтра.
67. Якими параметрами характеризується сталий режим?
68. Чому виникає перехідний режим і якими параметрами він характеризується?
69. Дайте визначення ідеальному ключовому елементу.
70. Сформулюйте закони комутації.
71. Що характеризує постійна часу електричного кола і як вона визначається?
72. Яким диференціальним рівнянням описується електричне коло, що складається з резисторів і реактивних елементів постійної величини й не утримуючих джерел харчування?
73. Як визначається вільна складова рішення диференціального рівняння?
74. Як визначається змушена складова рішення диференціального рівняння?
75. Що таке характеристичне рівняння і як воно виходить?
76. Як називається степенева функція, яка лежить в основі опису перехідних процесів?

2 ОСНОВИ ЕЛЕКТРОНІКИ

У процесі самостійної роботи над матеріалом другого розділу дисципліни основною літературою є [1]. Вивченню підлягають наступні питання:

- властивості чистих напівпровідників;
- одержання примісної провідності напівпровідників;
- струми в напівпровідниках;
- утворення й властивості $p-n$ переходу;
- електронні прилади на основі одного $p-n$ переходу;
- біполярні транзистори: одержання, властивості, параметри, характеристики, схеми включення;
- польові транзистори: одержання, властивості, параметри, характеристики, схеми включення;
- перехід Шоткі: одержання, властивості, параметри, характеристики, схеми включення;
- ефекти в напівпровідниках: одержання, властивості, параметри, характеристики: Ганна, Холу, тунельний ефект;
- випрямлячі змінного струму;
- типові каскади підсилювачів на напівпровідникових приладах;
- генератори гармонійних коливань на напівпровідникових приладах;
- призначення й види модуляції гармонійного сигналу;
- призначення й види детектування сигналу;
- генератори імпульсів і тригери на напівпровідникових приладах;
- основи технології виробництва напівпровідникових мікросхем;
- основні типи логіки напівпровідникових мікросхем;
- генератори імпульсів і тригери на елементах мікросхем;
- принцип побудови аналого-цифрових перетворювачів;
- принцип побудови цифро-аналогових перетворювачів.

Контрольні питання

1. Як розділяються речовини по електропровідності?
2. Чим характеризуються чисті напівпровідники?
3. Що таке домішкова провідність?
4. Що таке напівпровідник p - типу, чим обумовлена його провідність?
5. Що таке напівпровідник n - типу, чим обумовлена його провідність?
6. Види електричних струмів у напівпровіднику.
7. Одержання $p-n$ переходу, виникнення контактної різниці потенціалів.

8. Одержання *p-n* переходу, виникнення потенційного бар'єра.
9. Температурні властивості *p-n* переходу.
10. Частотні властивості *p-n* переходу.
11. Призначення й принцип дії варикапа.
12. Призначення й принцип дії стабілітрона.
13. Призначення й принцип дії фотодіода.
14. Призначення й принцип дії світодіода.
15. Призначення й принцип дії стабістора.
16. Призначення й принцип дії оптрона.
17. Призначення й принцип дії термістора.
18. Одержання біполярного транзистора, умови роботи.
19. Види біполярних транзисторів.
20. Схеми включення біполярних транзисторів, полярність джерел живлення.
21. Вхідна й вихідна характеристики біполярного транзистора.
22. Параметри біполярного транзистора.
23. Динамічна характеристика біполярного транзистора, поняття робочого струму.
24. Одержання польового транзистора, умови роботи.
25. Види польових транзисторів.
26. Схеми включення польових транзисторів, полярність джерел живлення.
27. Вхідна й вихідна характеристики польового транзистора.
28. Параметри польового транзистора.
29. Перехід Шоткі: одержання, властивості, параметри, характеристики, схеми включення.
30. Одержання, властивості, параметри, характеристики діодів Ганна, Холу, тунельний ефект.
31. Одержання, властивості, параметри, характеристики датчиків Холу.
32. Одержання, властивості, параметри, характеристики тунельних діодів.
33. Випрямлячі змінного струму.
34. Типові каскади підсилювачів на напівпровідникових приладах.
35. Генератори гармонійних коливань на напівпровідникових приладах.
36. Призначення й види модуляції гармонійного сигналу.
37. Призначення й види детектування сигналу.
38. Генератори імпульсів на напівпровідникових приладах.
39. Тригери на напівпровідникових приладах.
40. Основи технології виробництва напівпровідникових мікросхем.
41. Основні типи логіки напівпровідникових мікросхем.
42. Генератори імпульсів і тригери на елементах мікросхем.

43. Принцип побудови аналого-цифрових перетворювачів.

44. Принцип побудови цифро-аналогових перетворювачів.

КОНТРОЛЬНА РОБОТА

Контрольна робота виконується самостійно відповідно до індивідуального завдання. Завдання складається з теоретичної й практичної частин. Контрольна робота виконується в зошиті з клітинки і потім здається на кафедру для перевірки. Контрольна робота складається із двох частин теоретичної - трьох запитань і практичної – три завдання.

Кількісні та якісні критерії оцінювання домашньої контрольної роботи.

Діапазон оцінки відповіді	Якісні критерії оцінювання відповіді	Оценка ESCT
27-30	відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	A
24-26	вище середнього рівня з кількома помилками	B
22-23	в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	C
19-21	непогано, але зі значною кількістю помилок	D
17-18	Відповідь цілком достатня, що свідчить про певне знання студентом поставленого питання. Але у відповіді є істотні помилки або виявляються прогалини у знаннях з поставленого питання	E
10-16	є окремі вірні думки, але в цілому відповідь не достатня або багато помилок, які формують в цілому невірну відповідь	F
1-9	студент не відповів зовсім на питання або відповідь у більшій частині невірна.	FX

Одержавши за контрольну роботу позитивну оцінку (17 і більше балів) студент допускається до складання заліку, якщо студент отримав незадовільну оцінку, то контрольна робота повертається на доопрацювання. Після виправлення всіх недоліків і зауважень, контрольна робота знову здається на кафедру для перевірки.

Теоретична частина контрольної роботи

Теоретична частина має десять варіантів, номер варіанта визначається останньою цифрою номера залікової книжки, наприклад, номер залікової книжки № 382, отже, відповідати треба на питання другого варіанта завдання теоретичної частини. Варіант містить по одному питанню з кожного розділу дисципліни: «Основи електротехніки», «Основи напівпровідникової електроніки» й «Мікроелектроніка й схемотехніка».

Варіант 1

1. Призначення, схема, амплітудно-частотна характеристика електричного фільтра нижніх частот.
2. Принцип дії й характеристики польового транзистора з індукованим затвором.
3. Призначення, принцип дії, схема й характеристики симетричного мультівібратора на біполярних транзисторах.

Варіант 2

1. Призначення, схема, амплітудно-частотна характеристика електричного фільтра верхніх частот
2. Принцип дії й характеристики польового транзистора з ізольованим затвором.
3. Призначення, принцип дії, схема й характеристики двухполуперіодного випрямляча.

Варіант 3

1. Призначення, схема, амплітудно-частотна характеристика електричного смугового фільтра .
2. Принцип дії й характеристики польового транзистора з керуючим $p - n$ переходом і каналом $p -$ типу.
3. Призначення, принцип дії, схема й характеристики аперіодичного підсилювача на біполярному транзисторі.

Варіант 4

1. Схема заміщення реального джерела, дати характеристику елементу «ідеальне джерело струму».
2. Властивості $p - n$ переходу в напівпровіднику.
3. Види, принцип дії, схеми й характеристики тригерів у мікросхемному виконанні.

Варіант 5

1. Електричний резонанс у послідовному ланцюзі, резонансні криві.
2. Одержання переходу Шотки, властивості й застосування.
3. Призначення, принцип дії, схема й характеристики емітерного повторювача.

Варіант 6

1. Одержання обертового магнітного поля у двофазній системі.
2. Принцип дії й характеристики світлодіоду.
3. Призначення, принцип дії, схема й характеристики RC - генератора гармонійних коливань на біполярних транзисторах.

Варіант 7

1. Послідовна сполука резистора і ємності, комплексний опір ланцюга, трикутник опорів на комплексній площині.
2. Принцип дії й характеристики напівпровідникового варикапа.
3. Призначення, принцип дії, схема й електронний ключ на біполярному транзисторі.

Варіант 8

1. Конденсаторні схеми включення трифазних асинхронних електродвигунів в однофазну мережу.
2. Призначення й характеристики терморезисторів.
3. Призначення, принцип дії, схема й характеристики LC - генератора гармонійних на біполярному транзисторі.

Варіант 9

1. Характеристика схеми сполуки генератора з навантаженням у трифазній системі: «зірка - зірка», достоїнства й недоліки.
2. Принцип дії й характеристики фотодіода.
3. Призначення, принцип дії, схема елемента КМОП логіки.

Варіант 10

1. Миттєва, активна, реактивна й повна потужності змінного струму, трикутник потужностей.
2. Призначення, пристрій і характеристики оптронів.
3. Призначення, принцип дії, схема елемента ЕСЛ.

Практична частина контрольної роботи

Практична частина контрольної роботи має десять варіантів. Номер варіанта другої частини (практичної) контрольної роботи визначається в такий спосіб. Студент бере дві останні цифри з номера залікової книжки й по матриці, наведеній в табл. 1 визначає номер варіанта практичної частини контрольної роботи в наступному порядку: остання цифра номера залікової книжки це номер стовпця матриці, передостання цифра - номер рядка матриці. Номер варіанта відповідає елементу матриці, що перебуває на перетинанні обраного стовпця й рядка. Наприклад, останні дві цифри в номері залікової книжки студента 82, тобто треба шукати елемент матриці на перетині восьмого стовпця й другого рядка. Це виходить - 1 варіант.

Таблиця 1 – Визначення номера варіанту

Номер рядка	<i>Номер стовбця</i>									
	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
<i>0</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>1</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
<i>2</i>	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2
<i>3</i>	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3
<i>4</i>	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
<i>5</i>	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
<i>6</i>	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
<i>7</i>	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7
<i>8</i>	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>9</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Примітка: елемент «0» матриці означає 10-ий варіант.

Задача 1

Методичні вказівки: у рішення повинні бути наведені: розглянута схема, використовувані формули й результати обчислень по них, де потрібно за завданням графіки (резонансні криві або трикутники).

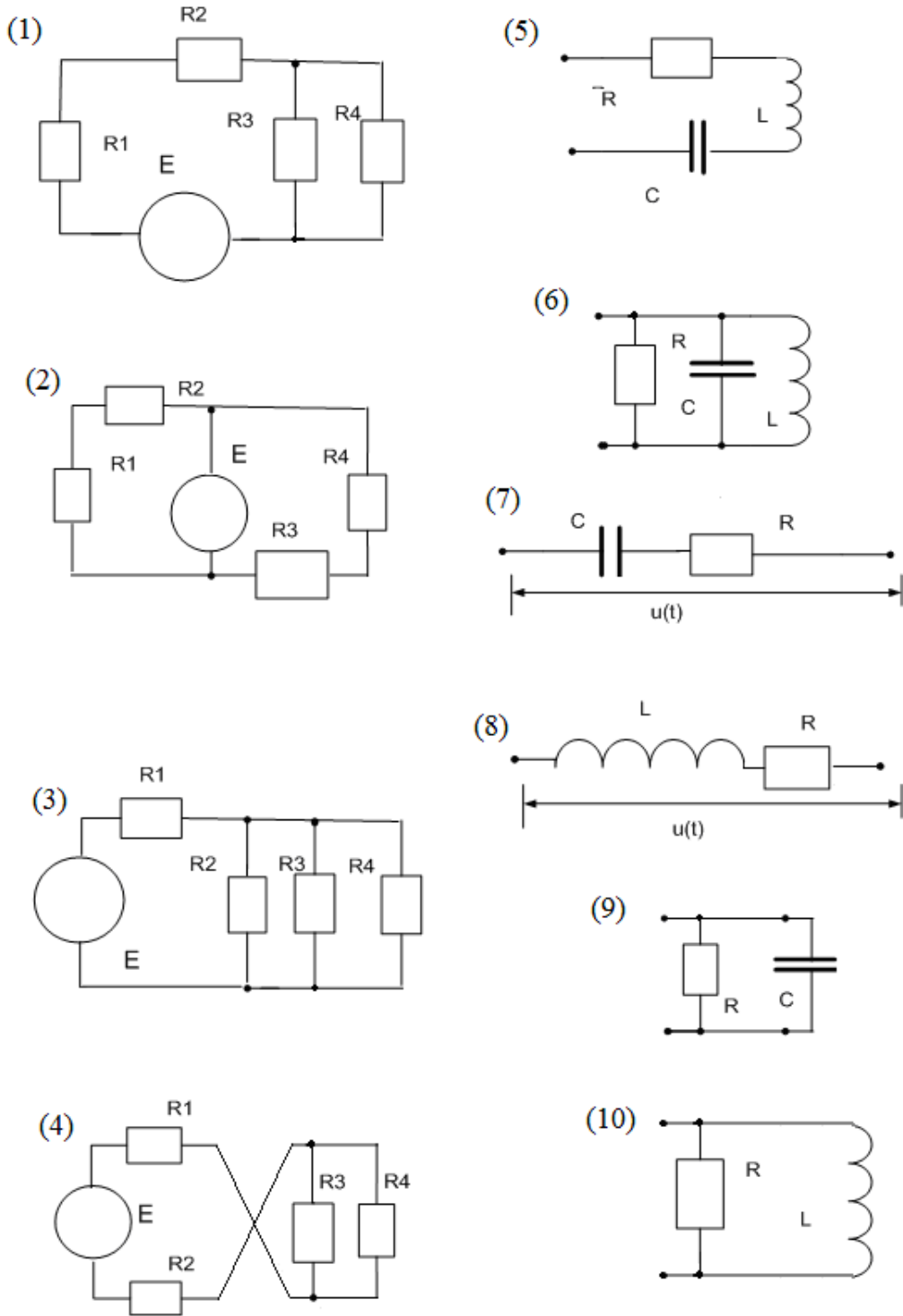


Рисунок 1 – Варіанти схем першого завдання.
Номер варіанту вказаний у дужках

Варіант 1

Елементи з'єднані як показано на схемі під номером 1. Величини параметрів:

$R_1 = 5xn$ Ом; $R_2 = 15xn$ Ом; $R_3 = 10xn$ Ом; $R_4 = 3xn$ Ом; $E = 12xn$ В,
де n – число, рівне останній цифрі року виконання завдання.

Розрахувати струми у всіх гілках, спадання напруги й потужність, які виділяються на кожному елементі.

Варіант 2

Елементи з'єднані як показано на схемі під номером 2. Величини параметрів:

$R_1 = 3xn$ Ом; $R_2 = 13xn$ Ом; $R_3 = 9xn$ Ом; $R_4 = 4xn$ Ом; $E = 18xn$ В,
де n – число, рівне останній цифрі року виконання завдання.

Розрахувати струми у всіх гілках, спадання напруги й потужність, які виділяються на кожному елементі.

Варіант 3

Елементи з'єднані як показано на схемі під номером 3. Величини параметрів:

$R_1 = 4xn$ Ом; $R_2 = 14xn$ Ом; $R_3 = 20xn$ Ом; $R_4 = 20xn$ Ом; $E = 24xn$ В,
де n – число, рівне останній цифрі року виконання завдання.

Розрахувати струми у всіх гілках, спадання напруги й потужність, які виділяються на кожному елементі.

Варіант 4

Елементи з'єднані як показано на схемі під номером 4. Величини параметрів:

$R_1 = 15xn$ Ом; $R_2 = 7xn$ Ом; $R_3 = 12xn$ Ом; $R_4 = 8xn$ Ом; $E = 2xn$ В,
де n – число, рівне останній цифрі року виконання завдання.

Розрахувати струми у всіх гілках, спадання напруги й потужність, які виділяються на кожному елементі.

Варіант 5

Елементи з'єднані як показано на схемі під номером 5. Величини параметрів:

$R = 5xn$ Ом; $C = 1,5xn$ мкФ; $L = 10xn$ мГн,

де n - число, рівне останній цифрі року виконання завдання.

Розрахувати резонансну частоту, добротність, характеристичний опір контуру, побудувати резонансну криву, визначити смугу.

Варіант 6

Елементи з'єднані як показано на схемі під номером 6. Величини параметрів:

$$R = 15xn \text{ кОм}; C = 0,5xn \text{ мкФ}; L = 50xn \text{ мГн},$$

де n - число, рівне останній цифрі року виконання завдання.

Розрахувати резонансну частоту, добротність, характеристичний опір контуру, побудувати резонансну криву, визначити смугу.

Варіант 7

Елементи з'єднані як показано на схемі під номером 7. Величини параметрів:

$$R = 1,5xn \text{ кОм}; C = 0,5xn \text{ мкФ}, u(t) = U_m \sin(\omega t + \varphi) \text{ В},$$

де $U_m = (3xn) \text{ В}$ - амплітуда живлячої напруги;

$\omega = (30 xn) \text{ радий}^{-1}$ – кутова частота живлячої напруги;

$\varphi = (10 \times n)^\circ$ - початкова фаза живлячої напруги;

n - число, рівне останній цифрі року виконання завдання.

Розрахувати реактивний опір ємності, повний опір ланцюга, струм, побудувати трикутники опорів і напруг.

Варіант 8

Елементи з'єднані як показано на схемі під номером 8. Величини параметрів:

$$R = 0,5xn \text{ кОм}; L = 5xn \text{ мГн}, u(t) = U_m \sin(\omega t + \varphi) \text{ В},$$

де $U_m = (3xn) \text{ В}$ - амплітуда живлячої напруги;

$\omega = (400xn) \text{ рад}^{-1}$ – кутова частота живлячої напруги;

$\varphi = (11 \times n)^\circ$ - початкова фаза живлячої напруги;

n - число, рівне останній цифрі року виконання завдання.

Розрахувати реактивний опір індуктивності, повний опір ланцюга, струм, побудувати трикутники опорів і напруг.

Варіант 9

Елементи з'єднані як показано на схемі під номером 9. Величини параметрів:

$$R = 1,5xn \text{ кОм}; C = 0,5xn \text{ мкФ}, u(t) = U_m \sin(\omega t + \varphi) \text{ В},$$

де $U_m = (5xn) \text{ В}$ - амплітуда живлячої напруги;

$\omega = (350xn) \text{ рад}^{-1}$ – кутова частота живлячої напруги;
 $\varphi = (8xn)^\circ$ - початкова фаза живлячої напруги;
 n - число, рівне останній цифрі року виконання завдання.

Розрахувати реактивну провідність ємності, повну провідність ланцюга, струми, побудувати трикутники провідностей і струмів.

Варіант 10

Елементи з'єднані як показано на схемі під номером 10. Величини параметрів:

$R = 1,5xn \text{ кОм}$; $L = 25xn \text{ мГн}$, $u(t) = U_m \sin(\omega t + \varphi) \text{ В}$,

де $U_m = (15xn) \text{ В}$ - амплітуда живлячої напруги;

$\omega = (4000xn) \text{ рад}^{-1}$ – кутова частота живлячої напруги;

$\varphi = (10xn)^\circ$ - початкова фаза живлячої напруги;

n - число, рівне останній цифрі року виконання завдання.

Розрахувати реактивну провідність індуктивності, повну провідність ланцюга, струми, побудувати трикутники провідностей і струмів.

Задача 2

Для аперіодичного підсилювача на біполярному транзисторі, включеного за схемою із загальним емітером задані:

- тип транзистора;
- вид сигналу;
- величина напруги джерела живлення колекторного кола – E_K , В;
- величина опору в колі колектора – R_K , кОм.

Таблиця 2 - Вихідні дані для завдання 2

Варіант №	Вид сигналу	Тип транзистора	Опір у колі колектора, кОм	Напруга живлення кола колектора, В
1	Позитивний імпульс	КТ - 312Б	3,9	12
2	Негативний імпульс	КТ - 315Г	5,1	15
3	Синусоїдальний сигнал	КТ - 203А	7,5	20
4	Позитивний імпульс	КТ - 208А	12	24
5	Негативний імпульс	КТ - 361Б	15	30
6	Синусоїдальний сигнал	КТ - 312Б	8,2	30

Продовження таблиці 2

7	Позитивний імпульс	КТ - 315Г	9,1	25
8	Негативний імпульс	КТ - 203А	6,8	20
9	Синусоїдальний сигнал	КТ - 208А	5,6	15
10	Синусоїдальний сигнал	КТ - 361Б	3,6	10

Потрібно:

- знайти в довідковій літературі вхідні й вихідні характеристики транзистора заданого типу;
- на вихідних характеристиках транзистора розрахувати й побудувати навантажувальну пряму (динамічну характеристику) для заданого R_k та E_k ;
- вибрати вихідне положення робочої точки на динамічній характеристиці відповідного виду посилюваного сигналу, обумовлене струмом бази - $I_{\bar{b}}$, струмом колектора - I_k , напругою на колекторі - U_{k-e} ;
- визначити по вхідних характеристиках транзистора величину напруги початкового зсуву на базі - $U_{\bar{b}-0}$ і діапазон зміни напруги на базі - $\Delta U_{\bar{b}}$, що забезпечує безперекручене посилення сигналу заданого виду;
- обчислити коефіцієнт підсилення ненавантаженого каскаду підсилювача по нарузі - K_U .

Методичні вказівки: у рішення повинні бути наведені вхідні й вихідні характеристики розглянутого транзистора з нанесеними на них динамічною характеристикою й робочою крапкою, а також формули й результати розрахунку по них.

Задача 3

У колі (рис. 2), що складається з послідовно включених: джерела ЕРС, напругою E , ключа K (у початковому положенні «Викл») і двох елементів A та B , у момент часу $t = 0$ ключ K ставиться в положення «Вкл».

Потрібно побудувати графіки зміни струму в колі $I = f(t)$ і напруги на елементах $U_A = f(t)$ і $U_B = f(t)$ залежно від часу, починаючи від моменту часу $t = 0$.

Напруга джерела E , вид і параметри елементів A и B для різних варіантів завдання, представлені в табл. 3.

Таблиця 3 - Параметри елементів для завдання 3

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Е, В	$5 \cdot n$	$7 \cdot n$	$9 \cdot n$	$11 \cdot n$	$13 \cdot n$	$15 \cdot n$	$17 \cdot n$	$19 \cdot n$	$21 \cdot n$	$23 \cdot n$
Елем. А і його параметр	$C = 0,1 \cdot n$ мкФ	$R = 500 \cdot n$ кОм	$C = 0,2 \cdot n$ мкФ	$R = 400 \cdot n$ кОм	$C = 0,3 \cdot n$ мкФ	$R = 300 \cdot n$ кОм	$C = 0,4 \cdot n$ мкФ	$R = 200 \cdot n$ кОм	$C = 0,5 \cdot n$ мкФ	$R = 100 \cdot n$ кОм
Елем. В і його параметр	$R = 900 \cdot n$ кОм	$L = 2 \cdot n$ мГн	$R = 800 \cdot n$ кОм	$L = 3 \cdot n$ мГн	$R = 700 \cdot n$ кОм	$L = 4 \cdot n$ мГн	$R = 600 \cdot n$ кОм	$L = 5 \cdot n$ мГн	$R = 500 \cdot n$ кОм	$L = 6 \cdot n$ мГн

Методичні вказівки :

1. Зобразити принципову схему кола для свого варіанта з обліком, що C - це конденсатор, R - резистор, L - котушка індуктивності; номінали елементів зазначені у відповідному осередку табл. 3.

2. Використати класичний метод, тобто скласти диференціальне рівняння по другому законі Кірхгофа з наступним його рішенням.

3. Кожен графік: $I = f(t)$, $U_A = f(t)$, $U_B = f(t)$ бажано будувати по сімох крапках для моментів часу: $t = 0$; $t = 0,2\tau$; $t = 0,5\tau$; $t = 0,7\tau$; $t = \tau$; $t = 2\tau$; $t = 3\tau$, де τ - постійна часу кола.

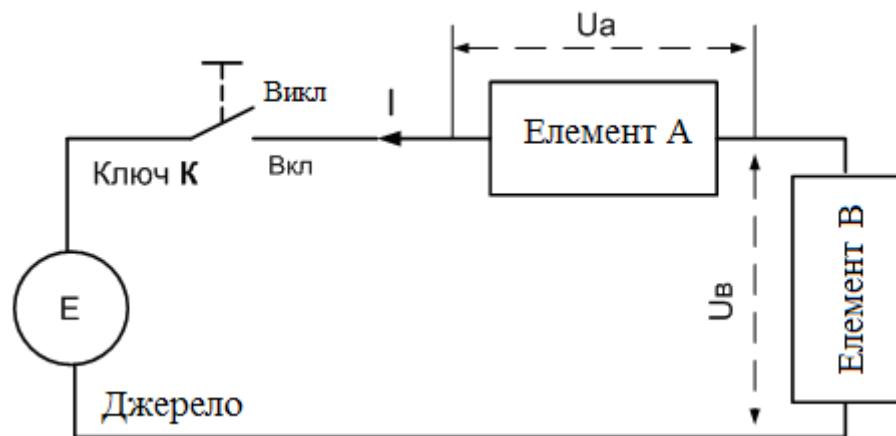


Рисунок 2 – Схема кола до задачі 3

ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТА

При самостійному вивченні дисципліни «Електротехніка та електроніка» контроль здійснюється за допомогою системи контролюючих заходів. Вони складаються з поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється на протязі всього навчального курсу за формами: перевірка контрольної роботи, перевірка знань та вмінь

студента під час аудиторних занять на протязі заліково-екзаменаційної сесії шляхом усного опитування.

Підсумковий контроль здійснюється під час заліку. Термін проведення контролюючих заходів – згідно графіку заочної форми навчання.

Залік проводиться в вигляді тесту по питанням, які включені в програму дисципліни. Оцінки за залік виставляються таким чином:

- 100 балів (відмінно – «А») - повна відповідь на питання тесту;
- 90 балів (добре – «В») –кількість правильних відповідей на питання тесту 90 % и більше, але менше 99%;
- 80 балів (добре – «С») –кількість правильних відповідей на питання тесту 80 % і більше, але менше 89%;
- 70 балів (задовільно – «D») –кількість правильних відповідей на питання тесту 70% % і більше, але менше 79%;
- 60 балів (задовільно – «Е») – кількість правильних відповідей на питання тесту 60 % і більше, але менше 69%.

Студенти, які не отримали за залікову роботу мінімальної кількості балів (60 балів), повинні виконати інший варіант залікової роботи, який представляється викладачем, але максимальна оцінка тоді не може бути більшою, ніж 60 балів.

Накопичена підсумкова оцінка (ПО) за дисципліну розраховується за формулою:

$$ПО = 0,75 \times [0,5 \times (ОЗЕ + ОМ)] + 0,25 \times ОЗКР,$$

де ОЗЕ - кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) заходів контролю СРС під час проведення аудиторних занять;

ОМ - кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) заходів контролю СРС у міжсесійний період;

ОЗКР - кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) залікової контрольної роботи.

Базові нормативні знання, які забезпечують задовільну оцінку на підсумковому контролі є такими:

- знання законів Ома та Кірхгофа;
- знання властивостей основних елементів при постійному та змінному струмі;
- знання представлення синусоїдальних величин за допомогою векторів і комплексних чисел;
- знання понять повна, активна, реактивна потужності і спосіб їх визначення;
- знання понять трикутника опорів, струму, потужності;
- знання принципів побудови трьохфазних систем і методів визначення загальних характеристик;

- знання принципу отримання обертаючогося магнітного поля і конструкції асинхронних двигунів змінного струму;
- знання фізичного змісту явищ резонансу в електричних колах і порядок визначення резонансних частот;
- знання схем і параметрів електричних фільтрів;
- знання основних характеристик магнітних кіл;
- знання основних видів електросигналів і їх характеристик;
- знання фізичної суті виникнення перехідних процесів в електричних колах і їх основні параметри;
- знання принципів одержання р-п переходів в напівпровідниках;
- знання властивостей р-п переходів;
- знання принципів дії одноперехідних напівпровідникових приборів;
- знання принципів дії біполярних транзисторів;
- знання принципів дії польових транзисторів;
- знання принципів дії випрямлячів змінного струму;
- знання принципів дії посилювачів електричних сигналів на біполярних транзисторах;
- знання принципів дії генераторів синусоїдальних сигналів;
- знання принципів дії мультівібраторів на біполярних транзисторах і мікросхемах;
- знання принципів дії тригерів на біполярних транзисторах і мікросхемах;
- знання основ технології виробництва мікросхем типа ДТЛ, ТТЛ, ЄСЛ і КМОП .