

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи студентів та виконання контрольної роботи
з елементами дистанційного навчання
для студентів заочної форми навчання
з дисципліни

"ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА"

Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки та інформаційні технології

Одеса 2017

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійної роботи студентів та виконання контрольної роботи
з елементами дистанційного навчання
для студентів заочної форми навчання
з дисципліни

"ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА"

"Узгоджено"
Завідувач навчально-
консультаційного центру
_____ Волошина О.В.

"Затверджено"
на засіданні кафедри АСМНС
протокол №____ від ____ 2017р.
Зав. каф. АСМНС
_____ Перелигін Б. В.

Одеса 2017

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійної роботи студентів та виконання контрольної роботи
з елементами дистанційного навчання
для студентів заочної форми навчання
з дисципліни

"ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА"

"Узгоджено"
Завідувач навчально-
консультаційного центру
_____ Волошина О.В.

"Затверджено"
на засіданні кафедри АСМНС
протокол №____ від ____ 2017р.
Зав. каф. АСМНС
_____ Перелигін Б. В.

Одеса 2017

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів та виконання контрольної роботи з елементами дистанційного навчання для студентів заочної форми навчання з дисципліни "Електротехніка та електроніка". Спеціальність – „Комп'ютерні науки та інформаційні технології”.

Укладач: Лавріненко Ю.В. – Одеса ОДЕКУ, 2017р.

ЗМІСТ

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА.....	4
1.1 Передмова.....	4
1.2 Зміст дисципліни.....	5
1.3 Перелік навчальної літератури.....	6
1.4 Перелік знань та вмінь.....	7
1.5 Організація навчального процесу.....	7
2 ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА.....	8
2.1 Рекомендації щодо вивчення теоретичного матеріалу та виконання контрольної роботи.....	8
2.2 Настанови до порядку вивчення теоретичного матеріалу.....	9
2.2.1 Основи електротехніки.....	9
2.2.2 Основи електроніки.....	13
3 КОНТРОЛЬНА РОБОТА.....	15
3.1 Критерії оцінки.....	15
3.2 Теоретична частина контрольної роботи.....	15
3.3 Практична частина контрольної роботи.....	17
3.3.1 Задача 1.....	18
3.3.2 Задача 2.....	22
3.3.3 Задача 3.....	23
4 ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТА....	24

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Передмова

Дисципліна «Електротехніка та електроніка» належить до дисциплін природничо-наукової підготовки фахівців з спеціальності «Комп’ютерні науки».

Ця дисципліна є обов'язковою в освітньо-професійній підготовці студентів спеціальності «Комп’ютерні науки».

Мета дисципліни – дати знання, уміння та навички роботи з основними електротехнічними і елеронними пристроями.

Загальний обсяг навчального часу, що припадає на вивчення дисципліни, визначається навчальним планом.

Завдання дисципліни, дозволяє зрозуміти основні закони і принципи функціонування електротехнічних та електронних пристройів.

Курс складається із двох розділів: електротехніка, електронні пристрої та схемотехніка. Дисципліна «Електротехніка та електроніка» надає студенту низку теоретичних знань та практичних навичок, які допоможуть при вивченії спеціальних дисциплін.

Набуті знання та вміння будуть використані при вивченії наступних дисциплін: «Комп’ютерна схемотехніка та архітектура комп’ютерів», «Технології комп’ютерного проектування».

Методичні вказівки призначені допомогти студентам заочної форми навчання засвоїти основні положення із теорії електротехніки та електроніки, а саме, закони протікання електричного струму через різні елементи електричних кіл, принципи генерації, підсилення та комутації електричних сигналів різної форми.

Ці методичні вказівки складаються із рекомендацій до виконання двох видів робіт:

- самостійне вивчення основних теоретичних розділів дисципліни;
- виконання контрольної роботи, яка складається із відповідей на теоретичні запитання та виконання практичної частини навчального курсу.

Дані методичні вказівки з курсу «Електротехніка та електроніка» відповідають навчальній програмі дисципліни.

1.2 Зміст дисципліни

ПРОГРАМА ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ

Розділи програми (назва)	Теми	Заочна форма	
		Кіл-сть аудитор-них годин	Форми поточного контролю СРС
Вступ	1. Предмет, мета і задачі дисципліни 2. Структура дисципліни. Практична значущість дисципліни. 3. Зв'язок дисципліни з іншими дисциплінами.		
Основи електротехніки	1. Електричні кола із 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;	2	
Основи електроніки	1. Властивості напівпровідників; 2. Утворення р-п переходу; 3. Перехід Шотки; 4. Одноперехідні напівпровідні пристрої; 5. Біополярні транзистори; 6. Польові транзистори; 7. Основи мікроелектроніки;	2	KP-1
Схемо-техніка 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	
Основи електротехніки і цифрових перетворювачів	1. Електронні елементи; 2. Оптоволоконні нитки зв'язку; 3. Аналого-цифрові і цифрові перетворювачі;	2	
Всього за дисципліну		8	

ПРОГРАМА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Форма занять (назва)	Теми робіт (занять)	Кіл-сть аудиторних годин
Лабораторні заняття №1	1.Дослідження законів Кірхгофа; 2.Дослідження L та C елементів в колі змінного струму;	2
Лабораторні заняття №2	1.Дослідження LC-фільтрів і коливальних контурів;	2
Лабораторні заняття №3	1. Дослідження р-п переходів; 2. Дослідження випрямлячів змінного струму;	2
Лабораторні заняття №4	1. Зняття статистичних характеристик біполярних транзисторів; 2. Дослідження аперіодичного підсилювача на біполярному транзисторі;	2
Всього за дисципліну		8

1.3 Перелік навчальної літератури

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. Лунин Л.Ф. :«Каталог полупроводниковых приборов», 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. Стаків П.Г. Основи електроніки: функціональні елементи та їх застосування Підручник, Львів, «Новий світ» 2006.-208 с.

1.4 Перелік знань та вмінь

Після вивчення дисципліни «Електротехніка та електроніка» студенти повинні:

знати:

- склад носіїв струму в металах і напівпровідниках;
- правила побудови електричних кіл;
- дія законів Ома, Кірхгофа, Фарадея в електричних і магнітних колах;
- параметри змінного струму, його взаємодія з різними елементами;
- принципи побудови трифазних систем змінного струму;
- принцип отримання обертового магнітного поля;
- причини виникнення і параметри переходівих процесів в електричних колах;
- принцип дії, властивості і характеристики *p-n* переходу;
- принцип дії, властивості і характеристики напівпровідниковых приладів на основі одного *p-n* переходу;
- принцип дії, властивості і характеристики напівпровідниковых приладів на основі декількох *p-n* переходів;
- принцип дії, властивості і характеристики напівпровідниковых приладів, які керуються електричним полем;
- схеми і принцип дії випрямлячів;
- схеми і принцип дії підсилювачів;
- схеми і принцип дії генераторів електричних коливань;
- схеми і принцип дії електронних ключів.

вміти:

- визначити роботоздатність електронних елементів, каскадів і пристрій;
- виконати вимірювання електричних величин за допомогою основних електровимірювальних приладів.

1.5 Організація навчального процесу

Вивчення дисципліни «Електротехніка та електроніка» для студентів заочної форми навчання складається із двох видів навчальних занять (аудиторних - лекційних та практичних занять) та самостійної роботи студента по засвоєнню теоретичної частини курсу і виконанню контрольної роботи .

Контроль самостійної роботи студента заочної форми навчання здійснюється шляхом перевірки контрольної роботи , яка надсилається студентом у встановлені графіком терміни, опитуванням студентів на лекційних заняттях та на заходах підсумкового контролю, які передбачені навчальним планом. Графік виконання контрольних завдань по дисципліні „Електротехніка та електроніка” наведено в табл. 1.

Таблиця 1 - Графік виконання контрольних завдань по дисципліні „Електротехніка та електроніка”

№ п/п	До якого ЗМ належить	Завдання (теми контрольних робіт)	Термін представлення
1	ЗМ-1	Тема « <i>Елементи електричних кіл</i> ». По темі відповісти на теоретичні запитання, та виконати практичне завдання Тема « <i>Властивості електричних кіл</i> ». По темі відповісти на теоретичні запитання, та виконати практичне завдання	до 1 січня
2	ЗМ-2	Тема « <i>Утворення p-n переходу і його властивості</i> ». По темі відповісти на теоретичні запитання та виконати практичне завдання Тема « <i>Напівпровідникові пристрой на основі p-n переходу</i> ». По темі відповісти на теоретичні запитання та виконати практичне завдання Тема « <i>Основи схемотехніки</i> ». По темі відповісти на теоретичні запитання та виконати практичне завдання	до 1 березня

2 ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

2.1 Рекомендації щодо вивчення теоретичного матеріалу та виконання контрольної роботи

Змістожної теми курсу вивчається за допомогою наведеного у підрозділі 1.3 переліку навчальної та методичної літератури (як основні слід використовувати підручники у списку літератури під номерами [1,2,3], та рекомендації до цієї теми.

Якщо Ви вважаєте, що засвоїли зміст теми, то спробуйте відповісти на «Запитання до самоперевірки», що наведені наприкінціожної теми. Якщо Ви не можете відповісти на будь-яке запитання із цих питань, знайдіть відповідь у навчальній літературі.

Після того, як Ви переконалися, що зміст теми засвоєний, приступайте до виконання розділу контрольної роботи, який відповідає цій темі.

Якщо у Вас виникли питання або труднощі при виконанні контрольної роботи, то потрібно звернутися до викладача, який читав установчу лекцію, письмово на адресу електронної пошти: avto@odeku.edu.ua

2.2 Настанови до порядку вивчення теоретичного матеріалу

2.2.1 Основи електротехніки

У процесі самостійної роботи над матеріалом першого розділу дисципліни основною літературою є [1]. Підлягають вивченням 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 і паралельна схеми заміщення джерела електричної енергії;
- закони Ома і Кірхгофа;
- характеристики синусоїdalного змінного струму освітлювальної мережі;
- діюче значення змінного струму;
- подання синусоїdalних величин напруги і струму комплексними числами та векторами;
- властивості резистора, конденсатора і катушки індуктивності в колі змінного струму, трикутник опорів;
- явище резонансу в електричному ланцюзі, векторні діаграми, резонансні криві;
- поняття смуги пропускання і добротності коливального контуру та їх взаємозв'язок;
- призначення й класифікація електричних фільтрів;
- схеми й параметри фільтрів: нижніх і верхніх частот, смугового і режекторного фільтра;
- принцип побудови багатофазних електричних систем;
- симетричні багатофазні системи і їхні характеристики, векторні діаграми;
- достоїнства й недоліки трифазних систем електро живлення;
- схеми сполучення джерела і навантаження в трифазній системі електро живлення, 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 і формули для її визначення;
- класичний метод знаходження параметрів перехідного режиму.

Контрольні питання

1. Назвати типові пасивні елементи електричних кіл і навести їх основні характеристики.
2. Сформулювати основні правила перетворення схем.
3. Чому дорівнює сумарний опір послідовно увімкнених резисторів?
4. Чому дорівнює сумарний опір паралельно увімкнених резисторів?
5. Чому дорівнює сумарна ємність послідовно увімкнених конденсаторів?
6. Чому дорівнює сумарна ємність паралельно увімкнених конденсаторів?
7. Чому дорівнює сумарна індуктивність послідовно увімкнених катушок індуктивності?
8. Чому дорівнює сумарна індуктивність паралельно увімкнених катушок індуктивності?
9. Чому дорівнює сумарна провідність паралельно увімкнених 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 і 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 і струму в чисто ємкісному елементі?
20. Яке співвідношення фаз напруги і струму в чисто індуктивному елементі?
21. Що таке трикутник опорів й як він будується?

22. Побудувати трикутник напруг для послідовно увімкнених резистора і конденсатора.
23. Побудувати трикутник напруг для послідовно увімкнених резистора і катушки індуктивності.
24. Побудувати трикутник струмів для послідовно увімкнених резистора і конденсатора.
25. Побудувати трикутник струмів для послідовно увімкнених резистора і катушки 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 будеться трикутник потужностей?
31. Чому необхідно прагнути до підвищення коефіцієнта потужності ($\cos \varphi$)?
32. Критерієм чого є 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 електрорадіотехніці.
40. Наведіть 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 і недоліки трифазних систем?
43. Які існують схеми сполучення джерел і споживачів у трифазних системах електроживлення?
44. Охарактеризуйте достоїнства і недоліки сполучення «зірка-зірка».
45. Охарактеризуйте достоїнства і недоліки сполучення «трикутник-трикутник».
46. Для чого використовується четвертий провід 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 і принцип дії трифазної асинхронної електричної машини

51. У чому полягають достоїнства асинхронних електрических машин змінного струму?
52. Наведіть формулу для визначення швидкості обертання ротора асинхронної електричної машини.
53. У чому полягає 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 і чому?
59. Які феромагнітні матеріали використовуються для виготовлення сердечників постійних магнітів і чому?
60. Призначення й класифікація електрических фільтрів.
61. Основні параметри, що характеризують електричні фільтри.
62. Представити схему і частотну характеристику LC -фільтра верхніх частот.
63. Представити схему і частотну характеристику LC -фільтра нижніх частот.
64. Представити схему і частотну характеристику смугового LC -фільтра.
65. Представити схему і частотну характеристику режекторного LC -фільтра.
66. Якими параметрами характеризується сталій режим?
67. Чому виникає переходний режим і якими параметрами він характеризується?
68. Дайте визначення ідеальному ключовому елементу.
69. Сформулюйте закони комутації.
70. Що характеризує постійна часу електричного кола і як вона визначається?
71. Яким диференціальним рівнянням описується електричне коло, що складається з резисторів і реактивних елементів постійної величини й не утримувальних джерел живлення?
72. Як визначається вільна складова розв'язку диференціального рівняння?
73. Як визначається вимушена складова розв'язку диференціального рівняння?
74. Що таке характеристичне рівняння і як воно виходить?
75. Як називається степенева функція, яка лежить в основі опису переходних процесів?

2.2.2 Основи електроніки

У процесі самостійної роботи над матеріалом другого розділу дисципліни основною літературою є [1]. Підлягають вивченю такі питання:

- властивості чистих напівпровідників;
- одержання домішкової провідності напівпровідників;
- струми в напівпровідниках;
- утворення і властивості $p-n$ переходу;
- електронні прилади на основі одного $p-n$ переходу;
- біполярні транзистори: одержання, властивості, параметри, характеристики, схеми увімкнення;
- польові транзистори: одержання, властивості, параметри, характеристики, схеми увімкнення;
- переход Шотки: одержання, властивості, параметри, характеристики, схеми увімкнення;
- 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 і види модуляції гармонійного сигналу;
- призначення і 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 поділяються речовини за електропровідністю?
2. Чим характеризуються чисті напівпровідники?
3. Що таке домішкова провідність?
4. Що таке напівпровідник p - типу, чим зумовлена його провідність?
5. Що таке напівпровідник n - типу, чим зумовлена 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 і принцип дії варикапа.
12. Призначення і принцип дії стабілітрона.
13. Призначення і принцип дії фотодіода.
14. Призначення і принцип дії світлодіода.
15. Призначення і принцип дії стабілізатора.
16. Призначення і принцип дії оптранса.
17. Призначення і принцип дії термістора.
18. Одержання біполярного транзистора, умови роботи.
19. Види біполярних транзисторів.
20. Схеми біполярних транзисторів, полярність джерел живлення.
21. Вхідна і 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 польових транзисторів, полярність джерел живлення.
27. Вхідна і вихідна характеристики польового транзистора.
28. Параметри польового транзистора.
29. Перехід Шотки: одержання, властивості, параметри, характеристики, схеми.
30. Одержання, властивості, параметри, характеристики діодів Ганна.
31. Одержання, властивості, параметри, характеристики датчиків Холу.
32. Одержання, властивості, параметри, характеристики тунельних діодів.
33. Одержання, властивості, параметри, характеристики зворотних діодів.
33. Випрямлячі змінного струму.
34. Типові каскади підсилювачів на напівпровідниковых приладах.
35. Генератори гармонійних коливань на напівпровідниковых приладах.
36. Призначення і види модуляції гармонійного сигналу.
37. Призначення і види детектування сигналу.
38. Генератори імпульсів на напівпровідниковых приладах.
39. Тригери на напівпровідниковых приладах.
40. Основи технології виробництва напівпровідниковых мікросхем.
41. Основні типи логіки напівпровідниковых мікросхем.
42. Генератори імпульсів і тригери на елементах мікросхем.
43. Принцип побудови аналого-цифрових перетворювачів.
44. Принцип побудови цифро-аналогових перетворювачів.

3. КОНТРОЛЬНА РОБОТА

Контрольна робота виконується самостійно відповідно до індивідуального завдання. Завдання складається з теоретичної і практичної частин. Контрольна робота виконується, реєструється відповідно до вимог Приказу № 93 від 14.03.17. Контрольна робота складається із двох частин теоретичної - три запитання і практичної - три завдання.

3.1 Критерії оцінки

Максимальна кількість балів за кожне запитання для теоретичної і практичної частин домашньої контрольної роботи наведена в табл.2.

Таблиця 2 - Максимальна кількість балів за кожне завдання

№ п/п	Завдання	Оцінка
1	Перше теоретичне питання	20
2	Друге теоретичне питання	15
3	Третье теоретичне питання	15
4	Перше практичне завдання	20
5	Друге практичне завдання	15
6	Третье практичне завдання	15
	Максимальна сумарна кількість балів	100

Одержані за контрольну роботу позитивну оцінку (60 і більше балів), студент допускається до складання залікового тесту, якщо студент отримав незадовільну оцінку, то контрольна робота повертається на дороблення.

3.2 Теоретична частина контрольної роботи

Теоретична частина має десять варіантів, номер варіанта визначається останньою цифрою номера залікової книжки, наприклад, номер залікової книжки № 382, (номер варіанта № 2) отже, відповісти треба на питання другого варіанта завдання теоретичної частини. Варіант містить по три питання з розділів дисципліни: «Основи електротехніки» і «Основи електроніки».

Варіант 1

1. Призначення, схема, амплітудно-частотна характеристика електричного фільтра нижніх частот.
2. Принцип дії і характеристики польового транзистора з індуктованим затвором.

3. Призначення, принцип дії, схема і характеристики симетричного мультивібратора на біполярних транзисторах.

Варіант 2

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

Варіант 3

1. Призначення, схема, амплітудно-частотна характеристика електричного смугового фільтра .
2. Принцип дії і характеристики польового транзистора з керуючим $p - n$ переходом і каналом p - типу.
3. Призначення, принцип дії, схема і 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 і характеристики тригерів у мікросхемному виконанні.

Варіант 5

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

Варіант 6

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

Варіант 7

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

Варіант 8

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

Варіант 9

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

Варіант 10

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

3.3 Практична частина контрольної роботи

Практична частина контрольної роботи складається з трьох завдань і має десять варіантів. Номер варіанта другої частини (практичної) контрольної роботи визначається в такий спосіб. Студент бере дві останні цифри з номера залікової книжки і з матриці, наведеній в табл. 3, визначає номер варіанта практичної частини контрольної роботи в такому порядку: остання цифра номера залікової книжки це номер стовпця матриці, передостання цифра - номер рядка матриці. Номер варіанта відповідає елементу матриці, що перебуває на перетині обраного стовпця і 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 3 – Визначення номера варіанта

Номер рядка	Номер стовпця									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2
3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

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

3.3.1 Задача 1

Методичні вказівки: у розв'язанні повинні бути наведені: розглянута схема, використовувані формули і результати обчислень за ними, де потрібно за завданням-графіки (резонансні криві або трикутники). На рис.3.1 наведені варіанти схем для першого завдання.

Варіант 1

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

$R_1 = 5xn \text{ Om}; R_2 = 15xn \text{ Om}; R_3 = 10xn \text{ Om}; R_4 = 3xn \text{ Om}; E = 12xn \text{ B}$, де x – символ операції множення;

n – число, рівне останній цифрі року виконання завдання.

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

Варіант 2

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

$R_1 = 3xn \text{ Om}; R_2 = 13xn \text{ Om}; R_3 = 9xn \text{ Om}; R_4 = 4xn \text{ Om}; E = 18xn \text{ B}$, де x – символ операції множення;

n – число, рівне останній цифрі року виконання завдання.

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

Варіант 3

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

$$R_1 = 4xn \text{ Ом}; R_2 = 14xn \text{ Ом}; R_3 = 20xn \text{ Ом}; R_4 = 20xn \text{ Ом}; E = 24xn \text{ В},$$

де x – символ операції множення;

n – число, рівне останній цифрі року виконання завдання.

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

Варіант 4

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

$$R_1 = 15xn \text{ Ом}; R_2 = 7xn \text{ Ом}; R_3 = 12xn \text{ Ом}; R_4 = 8xn \text{ Ом}; E = 2xn \text{ В},$$

де x – символ операції множення;

n – число, рівне останній цифрі року виконання завдання.

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

Варіант 5

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

$$R = 5xn \text{ Ом}; C = 1,5xn \text{ мкФ}; L = 10xn \text{ мГн},$$

де x – символ операції множення;

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 x – символ операції множення;

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:

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

де $U_m = (3xn)$ В - амплітуда живлячої напруги;

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

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

x – символ операції множення;

n - число, рівне останній цифрі року виконання завдання.

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

Варіант 8

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

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

де $U_m = (3xn)$ В - амплітуда живлячої напруги;

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

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

x – символ операції множення;

n - число, рівне останній цифрі року виконання завдання.

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

Варіант 9

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

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

де $U_m = (5xn)$ В - амплітуда живлячої напруги;

$\omega = (350xn)$ рад $^{-1}$ – кутова частота живлячої напруги;

$\varphi = (8xn)^\circ$ - початкова фаза живлячої напруги;

x – символ операції множення;

n - число, рівне останній цифрі року виконання завдання.

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

Варіант 10

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

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

де $U_m = (15xn)$ В - амплітуда живлячої напруги;

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

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

x – символ операції множення;

n - число, рівне останній цифрі року виконання завдання.

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

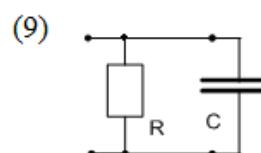
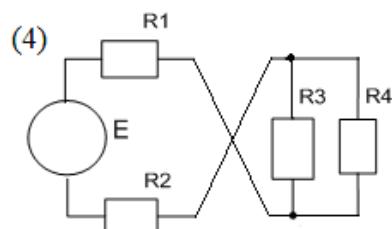
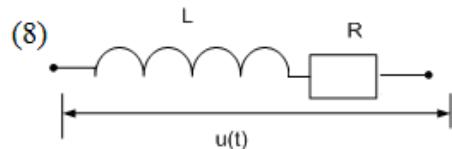
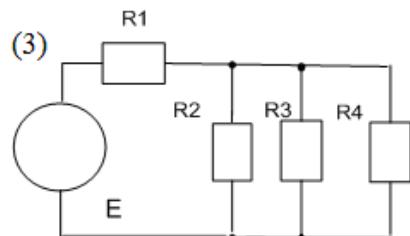
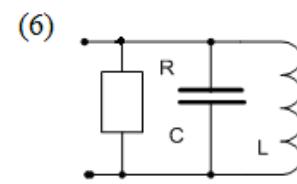
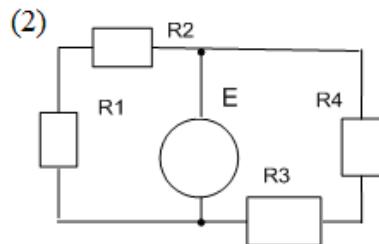
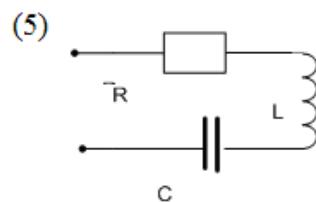
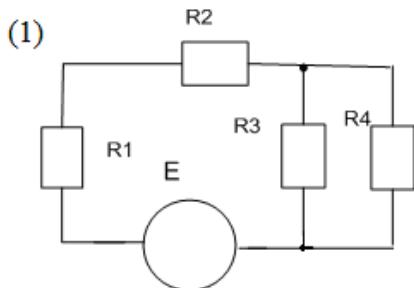


Рисунок 3.1 – Варіанти схем первого завдання.
Номер варіанта вказаний у дужках

3.3.2 Задача 2

Для аперіодичного підсилювача на біполярному транзисторі, увімкненому 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 3 - Вихідні дані для завдання 2

Варіант №	Вид сигналу	Тип транзистора	Опір у колі колектора, кОм	Напруга живлення ланцюга колектора, В
1	Позитивний імпульс	КТ - 312Б	3,9	12
2	Негативний імпульс	КТ - 315Г	5,1	15
3	Синусоїdalний сигнал	КТ - 203А	7,5	20
4	Позитивний імпульс	КТ - 208А	12	24
5	Негативний імпульс	КТ - 361Б	15	30
6	Синусоїdalний сигнал	КТ - 312Б	8,2	30
7	Позитивний імпульс	КТ - 315Г	9,1	25
8	Негативний імпульс	КТ - 203А	6,8	20
9	Синусоїdalний сигнал	КТ - 208А	5,6	15
10	Синусоїdalний сигнал	КТ - 361Б	3,6	10

Потрібно:

- знайти в довідковій літературі вхідні і вихідні характеристики транзистора заданого типу;
- на вихідних характеристиках транзистора розрахувати і побудувати навантажувальну пряму (динамічну характеристику) для заданого R_K та E_K ;
- вибрати вихідне положення робочої точки на динамічній характеристиці відповідного виду посилюваного сигналу, зумовлене струмом бази - I_B , струмом колектора - I_K , напругою на колекторі – U_{K-e} ;
- визначити за вхідними характеристиками транзистора величину напруги початкового зсуву на базі – U_{B-0} і діапазон зміни напруги на базі – ΔU_B , що забезпечує безперекручене посилення сигналу заданого виду;

- обчислити коефіцієнт підсилення ненавантаженого каскаду підсилювача по напрузі – K_U .

Методичні вказівки: у розв'язанні повинні бути наведені вхідні і вихідні характеристики розглянутого транзистора з нанесеними на них динамічною характеристикою і робочою точкою, а також формули і результати розрахунку по них.

3.3.3 Задача 3

У колі (рис. 3.2), що складається з послідовно увімкнених: 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 і B для різних варіантів завдання, представлені в табл. 4.

Таблиця 4 - Параметри елементів для завдання 3

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

Методичні вказівки :

1. Зобразити принципову схему кола для свого варіанта з урахуванням, що C - це конденсатор, R - резистор, L - катушка індуктивності; номінали елементів зазначені у відповідному осередку табл. 4.

2. Використати класичний метод, тобто скласти диференціальне рівняння за другим законом Кірхгофа з наступним його рішенням.

3. Кожен графік: $I = f(t)$, $U_A = f(t)$, $U_B = f(t)$ бажано будувати по сімох точках 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.

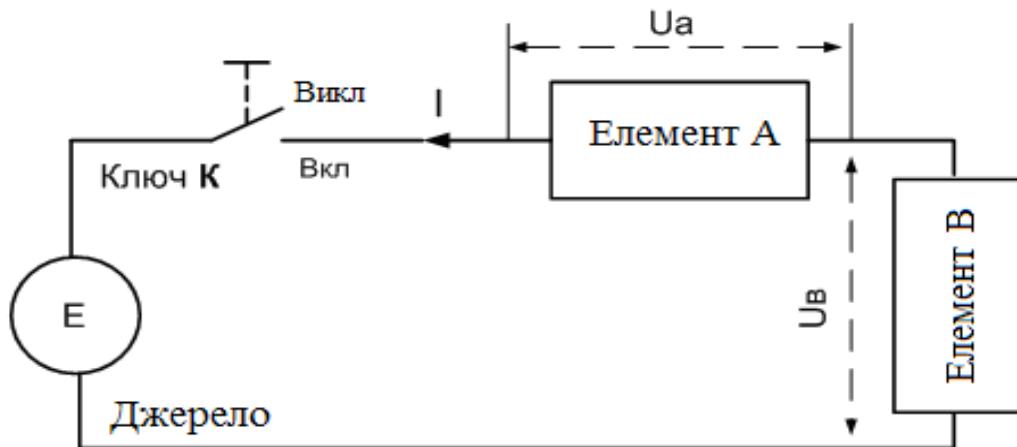


Рисунок 3.2 – Схема кола до задачі 3

4. 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: спілкування в Інтернеті, перевірка етапів і всієї контрольної роботи, перевірка знань та вмінь студента під час аудиторних та лабораторних занять.

Студенти, які виконали контрольну роботу та отримали за результатами перевірки не менше ніж 60 балів (60 %) мають допуск до заліку з дисципліни.

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

Заліковий тест містить 20 питань, максимальна оцінка за одне питання – 5 балів, а вся контрольна робота – 100 балів.

Оцінюється виконання завдання контрольної роботи таким чином:

- 18 - 20 правильних відповідей оцінка - А;
- 16 - 17 правильних відповідей оцінка - В;
- 14 - 15 правильних відповідей оцінка - С;
- 13 правильних відповідей оцінка - D;
- 12 правильних відповідей оцінка - Е
- 11 і менше правильних відповідей оцінка - F.

Студенти, які не отримали за заліковий тест мінімальну кількість балів (60 балів), повинні виконати інший варіант тесту, який представляється викладачем, але максимальна оцінка не може бути більш, чим 60 балів.

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

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

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 синусоїdalьних 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 трифазних систем і методів визначення загальних характеристик;
- знання принципу отримання обертового 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 переходів процесів в електричних колах і їх основні параметри;
- знання принципів отримання *p-n* переходів в напівпровідниках;
- знання властивостей *p-n* переходів;
- знання принципів дії одноперехідних напівпровідниковых приборів;
- знання принципів дії біполярних транзисторів;
- знання принципів дії польових транзисторів;
- знання принципів дії випрямлячів змінного струму;

- знання принципів дії підсилювачів електричних сигналів на біполярних транзисторах;
- знання принципів дії генераторів синусоїdalьних сигналів;
- знання принципів дії мультивібраторів на біполярних транзисторах і мікросхемах;
- знання принципів дії тригерів на біполярних транзисторах і мікросхемах;
- знання основ технології виробництва мікросхем типу ДТЛ, ТТЛ, ЄСЛ і КМОП.