

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут фізико - технічних та комп'ютерних наук
Кафедра радіотехніки та інформаційної безпеки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Директор навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук

Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ
09 ” серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Основи електротехніки й радіоелектроніки
(обов'язкова)

Освітньо-професійна програма	<u>Прикладна фізика та наноматеріали</u>
Спеціальність	<u>105 Прикладна фізика та наноматеріали</u>
Галузь знань	<u>10 Природничі науки</u>
Рівень вищої освіти	<u>Перший (бакалаврський)</u>
Мова навчання	<u>українська</u>

Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «**Основи електротехніки й радіоелектроніки**» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Прикладна фізика та наноматеріали» підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки.

Розробник:

Горбулик В.І., доцент кафедри радіотехніки та інформаційної безпеки, кандидат технічних наук, доцент.

Викладач:

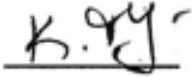
Горбулик В.І., доцент кафедри радіотехніки та інформаційної безпеки, кандидат технічних наук, доцент.

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри радіотехніки та інформаційної безпеки ННІФТКН ЧНУ імені Юрія Федьковича
Протокол № 1 від 08 серпня 2024 року

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри термoeлектрики та медичної фізики ННІФТКН ЧНУ імені Юрія Федьковича

Протокол № 1 від 09 серпня 2024 року

В.о. завідувача кафедри

 Кобилянський Р.Р.

Схвалено методичною радою ННІФТКН

Протокол № 1 від 09 серпня 2024 року

Голова методичної ради ННІФТКН

 Козарський І.П.

Вступ

Програма вивчення навчальної дисципліни «Основи електротехніки й електроніки» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки спеціалістів зі спеціальності «Прикладна фізика та наноматеріали».

Навчальна дисципліна «Основи електротехніки й радіоелектроніки» спрямована на вивчення фізичних явищ та процесів, які відбуваються в електричних колах постійного та змінного струмів, а також теорії, методів створення та використання електротехнічних пристроїв та пристроїв радіоелектроніки.

Мета навчальної дисципліни: Метою викладання навчальної дисципліни є засвоєння студентами основ розрахунку та аналізу електричних та електронних кіл, принципів роботи основних вузлів радіотехнічного та радіоелектронного обладнання, методів генерації, передачі та перетворення електричних сигналів та особливостей застосування електротехнічних та радіоелектронних пристроїв.

Пререквізити. Для ефективного засвоєння курсу студенти повинні засвоїти наступні курси: «Електрика і магнетизм», «Вступ до метрології».

Результати навчання

Вивчення дисципліни «Основи електротехніки й радіоелектроніки» сприяє ормуванню у здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти таких компетентностей:

Загальні компетентності

ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК4. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.

ЗК8. Здатність працювати з інформацією: знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, потрібну для розв'язання професійних завдань.

ЗК12. Здатність до соціальної й професійної взаємодії та співпраці в колективі.

Фахові компетентності

ФК2. Здатність коректно використовувати дослідницькі методики. Здатність отримати на базі фізичних методик, методів, вимірювальної апаратури комплекс експериментальних і теоретичних даних.

ФК10. Здатність до діагностування якісної роботи технологічного обладнання.

ФК16. Здатність виконувати дослідницькі роботи, збирати, систематизувати науково-технічну інформацію, обробляти та аналізувати результати експериментів, складати звіти.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

- знати:

- основні закони, які описують електричні та магнітні явища;
- методи розрахунку електричних кіл постійного та змінного струму;
- принцип дії та особливості застосування трансформаторів, електричних машин, напівпровідникових радіоелектронних компонентів та інших пристроїв та елементів, які застосовуються в електротехніці й радіоелектроніці;

- уміти:

- розраховувати електричні кола постійного та змінного струму;
- самостійно виконувати лабораторні роботи з курсу, вміти обробляти та пояснювати отримані результати, розраховувати похибки вимірювань та формулювати висновки;
- використовувати отримані знання на практиці;
- самостійно працювати з навчально-методичною та довідковою літературою з предмету.

Загальна інформація про розподіл годин

Назва навчальної дисципліни <u>Основи електротехніки й радіоелектроніки</u>												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	Змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	2	4	9	270	2	30	-	-	60	180	-	Залік та екзамен

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Електротехніка						
Тема 1. Вступ. Загальні поняття електричних кіл	16	2		2		12
Тема 2. Електричні кола постійного струму	25	4		6		15
Тема 3. Електричні кола змінного струму.	28	4		6		18
Тема 4. Магнітні кола і електромагнітні пристрої	20	2		6		12
Тема 5. Трансформатори	23	2		6		15
Тема 6 Електричні машини та електромеханічні компоненти.	24	2		4		18
Разом за змістовий модуль 1	136	16		30		90
Змістовий модуль 2. Радіоелектроніка.						
Тема 7. Загальні відомості про електроніку та радіоелектроніку	10	2				8
Тема 8. Електровакуумні і газорозрядні пристрої	18	2		4		12
Тема 9. Напівпровідникові матеріали і прилади	22	2		6		14
Тема 10. Фото- та оптоелектронні напівпровідникові прилади.	22	2		6		14
Тема 11. Елементна база мікроелектроніки. Інтегральні схеми	24	2		6		16
Тема 12. Вільні коливання в ідеальному контурі. Генератори електромагнітних коливань	18	2		4		12
Тема 13. Принципи радіотелефонного зв'язку, радіомовлення та телебачення	20	2		4		14
Разом за змістовий модуль 2	134	14		30		90
Усього годин	270	30		60		180

Тематика лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Організація робочого місця для проведення електромонтажних робіт, вивчення вимірювальних приладів	4
2	Типи та особливості конструкції паяльників	4
3	Вимірювання опору методом вольтметра-амперметра	4
4	Методи й прилади для вимірювання опорів	4
5	Вивчення параметрів розгалуженого кола постійного струму	4
6	Дослідження однофазного трансформатора	4
7	Проектування та аналіз електричних схем в програмному середовищі Multisim	4
8	Дослідження параметрів кола однофазного синусоїдного струму з послідовним з'єднанням споживачів	4
9	Дослідження параметрів кола однофазного синусоїдного струму з паралельним з'єднанням споживачів	4
10	Трифазні кола змінного струму. З'єднання зіркою	4
11	Трифазні кола змінного струму. З'єднання трикутником	4
12	Дослідження параметрів напівпровідникового діода	4
13	Електричне освітлення. Конструкція приладів електроустановки	4
14	Зняття вхідних та вихідних характеристик транзистора	4
15	Однофазні напівпровідникові випрямлячі	4
	Усього годин	60

Завдання для самостійної роботи студента

№	Назва теми
1.	Історія розвитку електротехніки та радіоелектроніки
2.	Методика розрахунку електричного кола методом еквівалентних перетворень опорів
3.	Закон Ома в різних формах та для різних струмів
4.	Перший та другий закони Кірхгофа
5.	Методика розрахунку електричного кола методом законів Кірхгофа
6.	Методика розрахунку електричного кола методом контурних струмів
7.	Вимірювання напруги, струму, потужності. Ввімкнення приладів в електричне коло
8.	Кола змінного струму. Метод векторних діаграм
9.	Активний опір, індуктивність, та ємність в колі синусоїдного струму
10.	Нерозгалужені та розгалужені кола змінного струму
11.	Активна, реактивна та повна потужність кола змінного струму. Коефіцієнт потужності
12.	Явища резонансу в нерозгалужених та в розгалужених колах змінного струму
13.	Трифазні джерела ЕРС
14.	Підключення споживачів у трифазних електричних колах
15.	Види, призначення, будова, принцип дії та характеристики трансформаторів
16.	Електричні машини постійного струму
17.	Електричні машини змінного струму

18.	Електромеханічні реле
19.	Напівпровідникові матеріали в електротехніці та радіоелектроніці
20.	Особливості різних видів резисторів
21.	Напівпровідникові діоди
22.	Вакуумні діоди
23.	Біполярні транзистори
24.	Польові транзистори
25.	IGBT-транзистори
26.	Тиристори
27.	Аналогові мікросхеми
28.	Цифрові мікросхеми
29.	АЦП та ЦАП
30.	Датчики електричних величин
31.	Датчики температури та інших неелектричних величин
32.	Імпульсні системи електричного живлення
33.	Джерела струму
34.	Аналогові (стрілочні) вимірювальні прилади. Визначення межі, ціни поділки та показів амперметра, вольтметра, ватметра
35.	Цифрові вимірювальні прилади. Визначення межі та показів приладу
36.	Реєструючі вимірювальні прилади

Методи навчання

Дисципліною передбачене проведення лекцій, практичних та лабораторних занять. Самостійна робота, пов'язана з опрацюванням матеріалів лекцій та літературних джерел за відповідною тематикою, може супроводжуватись підготовкою презентацій, рефератів, а також формуванням напрацювань для виконання і захисту лабораторних робіт.

Для досягнення освітньої мети й прогнозованих програмних результатів у дисципліні «Вибрані розділи фізики» можуть використовуватись інтерактивні методи навчання: робота в малих групах та тренінги а також інші методи інтерактивного навчання: метод проектів, кейс-метод, метод «мозкового штурму», ділова гра, рольова гра тощо.

Система контролю та оцінювання

Методи контролю

Методи та засоби оцінювання та демонстрування результатів навчання даної дисципліни наступні:

- модульні контрольні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань;
- захист лабораторних робіт з курсу «Вибрані розділи фізики».

У разі проведення навчального процесу та оцінювання у дистанційній формі використовуються засоби Moodle

Контроль самостійної роботи і оцінка її результатів включає:

- самоконтроль і самооцінку студента;
- контроль і оцінку з боку викладача, кафедри, дирекції/деканату, ректорату, державних екзаменаційних і атестаційних комісій, державних інспекцій та ін.

Основними формами контролю самостійної роботи є:

- проведення екзамену;
- тестування;
- проведення модульних контрольних робіт;

- письмові чи усні опитування студентів;
- захист практичних завдань;
- захист лабораторної роботи.

Форми контролю

Даною дисципліною передбачені наступні форми поточного контролю:

- усне опитування (фронтальне, індивідуальне та комбіноване), захист лабораторних робіт, завдань практичного характеру, а також усні відповіді студентів;
- письмове опитування (модульні контрольні, тестування).

Форма підсумкового контролю – екзамен.

Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання, передбаченого даною дисципліною.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, виконання лабораторних завдань залежить від дотримання таких вимог:

- своєчасність виконання навчальних завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності.

В залежності від характеру відповіді студента зазначена кількість балів може бути скоригована за наступними критеріями:

К-ть балів	Критерії оцінки
max*	здобувач освіти дає вичерпну відповідь на поставлене запитання;
0,8 · max	здобувач освіти при відповіді на поставлене запитання припустився незначних неточностей, які не впливають на суть відповіді;
0,6 · max	здобувач освіти при відповіді на поставлене запитання припустився помилок, які виправляє за допомогою викладача; в середньому може дати правильні відповіді на 50% питань теми;
0,4 · max	здобувач освіти при відповіді на поставлене запитання припустився суттєвих помилок, які все ж таки виправляє за допомогою викладача; дає правильні відповіді на 30% питань теми;
0,2 · max	отримує здобувач освіти, який за допомогою викладача фрагментарно відповідає на запитання, проте не в повній мірі володіє мінімальним рівнем знань з даного питання;
0	якщо характер відповідей дає підставу стверджувати, що здобувач освіти неправильно зрозумів суть питання чи не знав правильної відповіді, а тому відповідав, припускаючись грубих помилок.

*Примітка: за max прийнято максимальну оцінку для даного виду діяльності. Заокруглення проводиться до одиниць балу.

Критерії оцінки оформлення звіту про виконання лабораторної роботи

К-ть балів	Критерії оцінки
1	Студент виконав лабораторну роботу, провів всі розрахунки, акуратно оформив звіт з лабораторної роботи і здав звіт викладачу

1	Студент захистив роботу
Максимальна оцінка за лабораторну роботу 1+1=2 бали	

Кількість балів за виконання лабораторних робіт враховуються до поточного оцінювання змістовних модулів відповідно до структури змісту навчальної дисципліни (Захист лабораторних робіт).

Також у загальну кількість оцінювання досягнень студентів входить і оцінювання самостійної роботи (екзамен; результати тестування; проведення модульних контрольних робіт; письмові чи усні опитування студентів; перевірка звітів та захист лабораторних завдань), включених у відповідні теми змістових модулів відповідно до структури змісту навчальної дисципліни.

Згідно шкали ECTS загальна кількість балів, яку студент може отримати під час вивчення дисципліни, становить 100 балів, з яких 60 балів здобувач освіти набирає при поточних видах контролю і 40 балів – у процесі підсумкового контролю (**залік**, іспит).

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)													Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль №1						Змістовий модуль № 2								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	40	100
5	5	5	5	5	5	2	4	5	5	5	4	5		

T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T13 – теми змістових модулів.

Таким чином, згідно шкали ECTS і розподілу балів за різні види діяльності загальна кількість балів, яку студент може отримати у процесі вивчення дисципліни:

Зміст. модуль 1 + Зміст. модуль 2 = 30 +30 = 60 балів

Підсумковий модуль (іспит) – 40 балів.

У разі проведення контролю у вигляді тестування засобами Moodle результуюча оцінка за контрольну роботу/залік визначається кількістю правильних відповідей на тестові запитання з максимумом, що передбачає даний етап контролю.

Всього за курс – 100 балів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Рейтингова оцінка з дисципліни	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою	Залік за національною шкалою
90-100	A	5 (відмінно)	Зараховано
80-89	B	4 (добре)	
70-79	C	4 (добре)	
60-69	D	3 (задовільно)	
50-59	E	3 (задовільно)	
35-49	Fx	2 (незадовільно) з можливістю повторного складання	Не зараховано
1-34	F	2 (незадовільно) з	

		обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання	
--	--	--	--

Перелік питань для самоконтролю та контролю навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни

1. Що називається електричним колом і з яких елементів воно може складатися?
2. Які електричні величини використовуються для опису стану електричних кіл та процесів у них?
3. Що таке схема електричного кола і які види схем ви знаєте?
4. Поясніть фізичний зміст ідеальних елементів схем заміщення електричних кіл і напишіть співвідношення електричних величин для цих елементів.
5. Що називають віткою, вузлом, контуром електричного кола?
6. Яке з'єднання елементів електричного кола називається послідовним, паралельним, змішаним?
7. Сформулюйте закони Кірхгофа для електричних кіл та наведіть приклади їхнього застосування.
8. Як визначається потужність і баланс потужностей для елементів електричних кіл постійного струму?
9. Які режими роботи властиві джерелу електроенергії?
10. Зобразіть і поясніть характеристики, що ілюструють зміну параметрів джерела електроенергії при зміні його навантаження.
11. Як визначається еквівалентний опір кола при послідовному, паралельному і змішаному з'єднанні споживачів?
12. У чому полягає суть методу еквівалентних перетворень і який порядок розрахунку електричних кіл за цим методом?
13. Яка кількість рівнянь за першим і другим законами Кірхгофа, які необхідно скласти для розрахунку складного кола постійного струму?
14. Яким чином можна перетворити з'єднання елементів за схемою «зірка» в з'єднання за схемою «трикутник» та навпаки?
15. У чому суть методу контурних струмів для розрахунку електричних кіл постійного струму?
16. У якому випадку доцільно застосовувати метод еквівалентного генератора і в чому суть цього методу?
17. Як визначаються параметри елементів еквівалентного генератора: його внутрішній опір та ЕРС?
18. Яким чином можна отримати синусоїдні електричні величини: ЕРС, струм, напругу?
19. У яких формах і як конкретно можна подати ці синусоїдні електричні величини і якими параметрами вони характеризуються?
1. Сформулюйте й запишіть закони Кірхгофа для електричного кола змінного синусоїдного струму.
2. Які ідеальні елементи застосовують у схемах заміщення електричних

кіл синусоїдного струму?

3. Якими опорами та провідностями характеризуються ідеальні елементи синусоїдного струму?
4. Які існують співвідношення суносоїдних напруг і струмів на ідеальних елементах з послідовним з'єднанням?
5. Які існують співвідношення суносоїдних напруг і струмів на ідеальних елементах з паралельним з'єднанням?
6. Як будують векторні діаграми при розрахунку електричних кіл з послідовним і паралельним з'єднанням приймачів?
7. Якими потужностями характеризуються енергетичні процеси в електричних колах синусоїдного струму: як визначаються ці потужності і як вони пов'язані між собою?
8. Які умови виникнення резонансу напруг і які співвідношення основних електричних величин у цьому режимі?
9. Які умови виникнення резонансу струмів і які співвідношення основних електричних величин у цьому режимі?
10. У чому полягає перевірка розрахунку електричних кіл синусоїдного струму за законами Кірхгофа та за енергобалансом?
11. У яких формах можна подавати комплексні значення струмів, ЕРС, напруг і опорів і як переходять від однієї форми до іншої при розрахунках?
12. Що таке комплексні опори і як їх розраховують?
13. У чому полягає проблема підвищення коефіцієнта потужності у електричних системах і як її вирішують?

Яким чином можна отримати трифазну систему синусоїдних ЕРС та напругу?

1. Дайте визначення симетричної трифазної системи ЕРС. Запишіть вирази для миттєвих значень ЕРС, їхні комплексні діючі значення та побудуйте векторну діаграму.
2. Зобразіть схеми з'єднання фаз обмотки трифазного генератора «зіркою» і «трикутником»; дайте визначення фазних і лінійних напруг та вкажіть співвідношення між ними в цих схемах.
3. Як можна вмикати однофазні та трифазні приймачі у трифазну мережу?
4. Зобразіть трифазний приймач, який має схему «зірка», та вкажіть на цій схемі фазні та лінійні напруги і струми.
5. Зобразіть трифазний приймач, який має схему «трикутник», та вкажіть на цій схемі фазні та лінійні напруги і струми.
6. Які співвідношення між лінійними й фазними струмами і напругами при симетричному навантаженні (з'єднання «зіркою» і «трикутником»)?
7. Яке призначення нейтрального проводу?
8. Що таке зміщення нейтралі, в яких випадках воно виникає і як його розрахувати?
9. Запишіть формули визначення активної, реактивної та повної потужностей трифазного кола.

1. Що розуміють під «перехідним процесом» в електричному колі?
2. Сформулюйте і поясніть закони комутації?
3. Що таке усталені й вільні складові електричних струмів і напруг та як вони визначаються?
4. У чому полягають загальні принципи аналізу та розрахунку перехідних процесів?
5. Як складаються рівняння для розрахунку перехідних процесів?
6. Як визначаються початкові умови для напруг і струмів при розрахунках перехідних процесів?
7. Як визначаються сталі інтегрування у виразах перехідних струмів та напруг?
8. Який фізичний зміст мають сталі часу для електричних кіл і від чого вони залежать?
9. Як протікають перехідні процеси при підключенні котушки індуктивності до джерела з постійною ЕРС та при його відключенні з розрядом на резистор?
10. Як протікають перехідні процеси при підключенні конденсатора до джерела з постійною ЕРС та при його відключенні з розрядом на резистор?
11. Як протікають перехідні процеси при підключенні котушки індуктивності до джерела синусоїдної ЕРС?
12. Як протікає перехідний процес при розрядженні конденсатора на котушку індуктивності?

Зарахування результатів неформальної освіти

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти, в системі формальної освіти) у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (протокол № 16 від 25 березня 2024 року) (<https://www.chnu.edu.ua/media/3aykf41y/polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity.pdf>) у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25% балів, отриманих за результатами неформальної та/ або інформальної освіти з проблем, що відповідають тематиці курсу.

Рекомендована література

Основна література

1. Матвієнко М. П. Основи електротехніки та електроніки: Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2021. – 504 с.
2. Болюх В. Ф. Основи електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки : навч. посіб. / В. Ф. Болюх, В. Г. Данько, Є. В. Гончаров; за ред. В. Г. Данька ; НТУ «ХПІ». – Харків : Планета-Прінт, 2019. – 248 с.
3. Вовк О. Ю. Електротехніка: Навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / О. Ю. Вовк, ТДАТУ. – Мелітополь : ВПЦ «Люкс», 2021. – 203 с.
4. Матвійчук А. Я. Електротехніка: навчально-методичний посібник/ Матвійчук А. Я., В. Л. Стінянський; Вінницький державний педагогічний університет ім. М.Коцюбинського.– Вінниця, 2017. -270 с
5. Бітченко О. М. Радіоелектроніка: Підручник для вищ. техн. навч. закл. : [у 6 т.] / за заг. ред. д-ра техн. наук, проф. І. О. Цопи ; Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2018 . Т. 1 : Аналогова схемотехніка / О. М. Бітченко, О. І. Цопа, Д.

Г. Ганшин. – 2018. – 417 с.

6. Овчаров В. В. Загальна електротехніка: Навчальний посібник для студентів вищ.навч.закл., які навчаються за напрямом підготовки «Процеси машини та обладнання агропромислового виробництва» / [В.В. Овчаров О.Ю.Вовк. - Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2018. 310с.
7. Попова І.О.Теоретичні основи електротехніки, частина 3: навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти закладів вищої освіти / І.О. Попова, С.Ф. Курашкін, О.Ю. Вовк, В.С. Попридухін. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2020. – 221 с., іл.
8. Бойко В. С. Теоретичні основи електротехніки: Підручник: У 3 т./ В.С.Бойко, В.В.Бойко, Ю.Ф.Видолоб та ін.; За заг. ред. І.М.Чиженка, В.С.Бойка. – К.: ІВЦ “Видавництво “Політехніка”, 2008. – Т.2.
9. Бойко В. С. Теоретичні основи електротехніки: Підручник: У 3 т./ В.С. Бойко, В.В. Бойко, Ю.Ф. Видолоб та ін.; За заг. ред. І.М. Чиженка, В.С. Бойка. – К.: ІВЦ “Видавництво “Політехніка”, 2013. – Т.3.
10. Сисоєв В. М. Основи радіоелектроніки Підручник. – К.: Вища школа, 2004. – 279 с.: іл.
11. Безуглий А. В., Сисоєв А. С. Конспект лекцій з курсу Радіоелектроніка. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 75 с.
12. Кичак В. М., Крушевський Ю. В., Гаврілов Д. В. Основи радіоелектроніки : навчальний посібник. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 368 с.

Додаткова література

1. Матвієнко М. П. Основи електроніки. Підручник. Вид. 2-ге перероб. та доп.– К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 364 с.
2. Бітченко О. М. Радіоелектроніка: Підручник для вищ. техн. навч. закл. : [у 6 т.] / за заг. ред. д-ра техн. наук, проф. І. О. Цопи ; Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2019. Т. 2 : Цифрова схемотехніка / О. М. Бітченко, О. І. Цопа, М. Є. Алфьоров – 2019. – 365 с.
3. Матвієнко М.П. Основи електротехніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 228 с.
4. Маляр В. С. Теоретичні основи електротехніки. Електричні кола: навч. Посібник / В.С. Маляр. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 312с.
5. Крушевський Ю.В., Гаврілов Д.В. Основи радіоелектроніки. Частина 1. Навчальний посібник.– Вінниця: ВНТУ, 2007. – 152 с.
6. Курило І. А. Розрахунок електричних кіл постійного струму: для студентів електротехнічних напрямів підготовки 0906 “Електротехніка”, 0914 “Електроніка”, 0914 “Комп’ютеризовані системи, автоматика і управління”, 0915 “Комп’ютерна інженерія”. / Уклад.: І. А. Курило, І. Н. Намацалюк, А. А. Щерба. – К.: НТУУ “КПІ”, 2006. – 51 с.
7. Бобало Ю. Я. Основи радіоелектроніки: Навч. посіб. для студ. вищ. техн. навч. закл. / Ю. Я. Бобало, Р. І. Желяк, М. Д. Кіселичник, Б. А. Мандзій, В. М. Якубенко; ред. Б. А. Мандзій; Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Л., 2002. – 456 с.
8. Бобало Ю. Я., Мандзій Б. А., Стахів П. Г. та ін. Основи теорії електронних кіл. – Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2008. – 332 с.
9. Paul Horowitz, Winfield Hill The Art of Electronics. – 3rd Edition. – Cambridge University Press. – 2015. – 1220 p.
10. ДСТУ 2843-94. Електротехніка. Основні поняття. Терміни та визначення.
11. ДСТУ 2815-94 Електричні та магнітні кола та пристрої.
12. ДСТУ 3120-95 Електротехніка. Літерні позначення основних величин.

Політика щодо академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього

процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

- «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича»

<https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>

- «Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича»

https://www.chnu.edu.ua/media/f5e1eobm/polozhennya-pro-zapobihannia-plahiatu_2024.pdf