

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ

Командно-штабний факультет


Кафедра військового зв'язку та інформатизації

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри ВЗтаІ,

доктор технічних наук, с.н.с.,
доцент

полковник



Олександр ІОХОВ

30 вересня 2021

СИЛАБУС

“МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СИГНАЛІВ ТА ПРОЦЕСІВ В ЗАСОБАХ ВІЙСЬКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ”

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	третій (освітньо-науковий)
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	25 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	255 Озброєння та військова техніка

Розглянуто та ухвалено на засіданні
кафедри військового зв'язку та
інформатизації

Протокол від 05.05.2021 р. № 11

Інформація про викладача	
Прізвище, ім'я, по батькові	Фик Олександр Ілліч
Наукова ступінь	доктор технічних наук
Вчене звання	доцент
Посада	професор
Місце роботи	Національна академія Національної гвардії України, кафедра військового зв'язку та інформатизації м. Харків, майдан Захисників України, 3
Адреса кафедри	Навчальний корпус №1, кабінет №727
Контакти	тел. +38057-732-3756
E-mail	aiflekss@i.ua

Примітка

Консультативну допомогу здобувачі вищої освіти можуть отримати у науково-педагогічних працівників (НПП) кафедри, які безпосередньо проводять заняття або звернувшись з письмовим запитом на електронну пошту НПП.

1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 25 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону	Цикл професійної підготовки	
Блоків змістовних модулів –		Рік підготовки:	
Змістовних модулів – 4		1-й	-
		Семестри	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – Аналіз процесів у динамічних колах, пристроях та системах -методами перетворень Фур'є, Лапласа	Спеціальність: 255 Озброєння та військова техніка	2-й	-
		Лекції	
		8 год.	
		Групові	
Загальна кількість годин – 120	Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)	20 год.	
		Лабораторні	
		8 год.	
		Практичні	
		24 год.	
		Індивідуальна робота	
		30 год.	
		Самостійна робота	
		30 год.	
Вид контролю: екзамен			

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 60/60

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Предмет вивчення навчальної дисципліни: теоретичні основи аналізу детермінованих сигналів та методів практичного застосування класичних та нових методів: спектрального, спектрально-часового, кореляційного аналізу та цифрової обробки та принципи їх використання в системах військового зв'язку. Розглядаються принципи побудови мікропроцесорів та мікроконтролерів і основи їх програмування при вирішенні завдань військового управління.

Мета навчальної дисципліни – Забезпечити формування у здобувачів вищої освіти здатності до самостійного аналізу детермінованих сигналів та методів практичного застосування класичних та нових методів (спектрального, спектрально-часового, кореляційного аналізу і цифрової обробки), надання практичних навиків визначення спектральних, часових характеристик сигналів за різними видами модуляції (амплітудна, кутова, частотна та маніпульовані сигнали), у тому числі, з використанням сучасних методів моделювання процесів проходження радіосигналів через лінійні, нелінійні та параметричні кола засобів військового зв'язку. .

Завдання дисципліни.

У результаті вивчення навчальної дисципліни ад'юнкт повинен розвинути такі компетентності: здатність розв'язувати комплексні проблеми та здійснювати дослідницько-інноваційну діяльність в сфері озброєння та військової техніки; володіння загальною та спеціальною методологією наукового пізнання, застосування здобутих знань при роботі з сучасними засобами військового зв'язку зі складною сигнальною структурою; уміння здійснювати системний аналіз проблем створення, експлуатації військових засобів цифрового зв'язку зі складною сигнальною структурою; спроможність аналізувати, оцінювати та порівнювати теорії, концепції і методи наукових досліджень технічних систем військового зв'язку зі складною сигнальною структурою; уміння використовувати сучасні інформаційні технології, а саме програм електромагнітного аналізу кіл, включаючи сучасні методи отримання, оброблення та зберігання науково-технічної інформації; здатність організовувати та проводити наукові дослідження щодо визначення шляхів розвитку сигнальної структури сучасних засобів військового зв'язку з акцентом на актуальних проблемах та завданнях службово-бойової діяльності Національної гвардії України з використанням новітніх методів наукового пошуку; уміння вирішувати наукові завдання, пов'язані із удосконаленням методів і засобів контролю параметрів техніки військового зв'язку, що використовується в процесі його експлуатації і відновлення; уміння вирішувати наукові завдання з розробки та удосконалення методів і засобів випробувань, оцінювання характеристик засобів військового зв'язку

Компетентності (К), які формує дисципліна:

ІК. Здатність розв'язувати комплексні проблеми та здійснювати дослідницько-інноваційну діяльність в сфері озброєння та військової техніки, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань.

ЗК-2. Володіння загальною та спеціальною методологією наукового пізнання, застосування здобутих знань у практичній діяльності.

ЗК-3. Уміння здійснювати системний аналіз проблем створення, експлуатації та відновлення озброєння, військової та спеціальної техніки НГУ і оцінювати їх вплив на діяльність правоохоронних органів і військових формувань.

ЗК-4. Спроможність аналізувати, оцінювати та порівнювати теорії, концепції і методи наукових досліджень озброєння, військової та спеціальної техніки як складних технічних систем військового призначення.

ЗК-8. Здатність виявляти проблемні ситуації, що обумовлені недосконалістю науково-методичного апарату, та обґрунтовувати напрями і теми наукових досліджень.

ПК-1. Уміння використовувати сучасні інформаційні і комунікаційні технології, включаючи методи отримання, оброблення та зберігання наукової інформації

ПК-5. Знання актуальних наукових проблем і завдань в сфері експлуатації та відновлення озброєння, військової та спеціальної техніки, уміння визначати та обґрунтовувати шляхи і способи їх розв'язання, організовувати і проводити науково-дослідну діяльність за обраним напрямом.

ПК-6. Здатність організовувати та проводити наукові дослідження за обраним напрямом на високому фаховому рівні, отримувати наукові результати, що створюють нові знання, з акцентом на актуальних проблемах та завданнях службово-бойової діяльності Національної гвардії України з використанням новітніх методів наукового пошуку

СК-4. Уміння вирішувати наукові завдання, пов'язані із удосконаленням методів і засобів контролю параметрів озброєння, військової та спеціальної техніки, що використовуються в процесі їх експлуатації і відновлення.

СК-5. Уміння вирішувати наукові завдання з діагностування і прогнозування технічного стану об'єктів озброєння, військової та спеціальної техніки в процесі експлуатації

СК-10. Уміння вирішувати наукові завдання з розробки та удосконалення методів і засобів випробувань, оцінювання характеристик та показників озброєння, військової та спеціальної техніки Національної гвардії України.

СК-12. Уміння вирішувати наукові завдання з розробки та удосконалення методів обґрунтування шляхів та способів поліпшення тактико-технічних та експлуатаційних характеристик спеціальних засобів, озброєння, військової та спеціальної техніки Національної гвардії України.

3. Зміст навчальної дисципліни (анотація навчальної дисципліни)

Згідно з вимогами освітньої програми здобувачі вищої освіти повинні:
Знати:

- Принципи формування детермінованих сигналів в сучасних засобах зв'язку ;
- Принципи аналізу процесів проходження детермінованих сигналів через лінійні, нелінійні кола та параметричні кола засобів сучасного військового зв'язку;
- Принципи побудови цифрових, аналогових фільтрів та моделювання процесів проходження сигналів в сучасних засобах зв'язку.

Уміти:

- Проводити аналіз характеристик типових сигналів засобів зв'язку;
- моделювати процеси проходження сигналів через кола різного типу в засобах зв'язку;
- виконувати дослідження впливу основних величин лінійних, параметричних кіл на характеристики засобів зв'язку ;
- моделювати процеси роботи цифрових засобів зв'язку у різних режимах роботи при використанні різних типів сигналів.

4. Календарно-тематичний план вивчення дисципліни.

Назви змістових модулів , занять та навчальних питань	Кількість годин денна форма						
	усього	У тому числі					
		л	гр.з	лаб.	пр. з	Інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовий модуль 1. Аналіз проходження детермінованих сигналів через лінійні кола							
Заняття 1. Відомості про сигнали у сучасних системах військового зв'язку. Методика спектрального представлення сигналів 1. Предмет, задачі і структура дисципліни 2. Вступ. Сучасна класифікація сигналів. 3. Спектральне уявлення одиноких та періодичних сигналів	2	2					
Самостійне вивчення. Перетворення Фур'є та його властивості	2						2
Заняття 2. Математичне моделювання частотних спектрів одиночних відеоімпульсів в програмі Mathcad 1. Розрахунок спектру прямокутного відео імпульсу 2. Розрахунок спектру відео імпульсу у формі трапеції 3. Розрахунок спектру трикутного відео імпульсу	4				4		
Самостійне вивчення. Основи використання середовища MATHCAD для обчислень та особливості представлення їх результатів у графічному вигляді	1						1
Заняття 3. Методика спектрального представлення періодичних та неперіодичних імпульсів 1. Дослідження частотних спектрів δ -функції та функції Хевісайда. 2. Методика визначення спектра гармонійних коливань 3. Метод спектрального представлення довільного періодичного сигналу	2		2				

1	2	3	4	5	6	7	8
4. Спектр періодичної послідовності прямокутних відео імпульсів 5. Дослідження впливу параметрів періодичної послідовності на її спектр							
Самостійне вивчення. Дослідження спектру послідовності відеоімпульсів трикутної форми.	1						1
Заняття 4. Моделювання частотних спектрів періодичних послідовностей відео імпульсів в Mathcad 1. Моделювання частотного спектру періодичної послідовності прямокутних відео імпульсів 2. Моделювання частотного спектру періодичної послідовності відеоімпульсів напруги вигляду $\sin(x)/x$	2				2		
Самостійне вивчення. Моделювання частотного спектру послідовності відеоімпульсів дзвіноподібної форми	1						1
Заняття 5. Методика дослідження сигналів з амплітудною модуляцією в часовому та частотному просторі 1. Поняття про сигнали з амплітудною модуляцією 2. Частотні спектри одно- та багатотональних АМ сигналів	2		2				
Самостійне вивчення. Дослідження зв'язку між спектром АМ сигналу та спектром обвідної амплітуд	1						1
Заняття 6. Методика розрахунку спектральної щільності поодиноких радіоімпульсів 1. Дослідження зв'язку спектра одиноких радіоімпульсів зі спектром обвідної амплітуд 2. Розрахунок частотних спектрів одиноких радіоімпульсів в Mathcad	2				2		
Самостійне вивчення. Дослідження частотних спектрів періодичних послідовностей радіоімпульсів	1						1
Заняття 7. Дослідження сигналів з кутовою модуляцією у частотному та часовому просторі 1. Моделювання сигналів з фазовою модуляцією. 2. Моделювання сигналів з частотною модуляцією	2		2				
Самостійне вивчення. Частотні спектри сигналів	1						1

1	2	3	4	5	6	7	8
при однотональній кутовій модуляції							
Заняття 8. Моделювання частотних спектрів сигналів при багатотональній кутовій модуляції 1. Моделювання сигналів з багатотональною кутовою модуляцією в програмі Mathcad 2. Вирішення задач	2				2		
Самостійне вивчення. Моделювання сигналів з багатотональною кутовою модуляцією в програмі Mikrosap	1						1
Заняття 9. Методика дослідження частотного спектру сигналів складної структури 1. Радіоімпульси з лінійною частотною модуляцією та їх спектри 2. Радіоімпульси з фазовою маніпуляцією та їх спектри	2		2				
Заняття 10. Спектральна модель сигналів складної структури 1. Моделі розрахунку спектрів сигналів складної структури в Mathcad 2. Моделювання спектрів сигналів складної структури в MicroCap	2				2		
Самостійне вивчення. Дослідження зв'язку автокореляційної функція сигналу та його енергетичного спектру 1. Автокореляційна функція одинокого сигналу 2. Автокореляційна функція періодичного сигналу 3. Взаємна кореляційна функція 4. Зв'язок автокореляційної функція сигналу та його енергетичного спектру	1						1
Заняття 11. Спектральний метод аналізу проходження сигналів через лінійні кола 1. Зв'язок між спектрами на вході і виході лінійного кола 2. Комплексна обвідна радіосигналу	2		2				
Самостійне вивчення. Дослідження зв'язку між комплексною функцією кола та її часовими характеристиками	1						1
Заняття 12. Моделювання процесу проходження відео - та радіосигналів через лінійні кола з використанням спектрального методу в програмі Mathcad 1. Спектральний метод моделювання відгуку лінійного кола при впливі відеосигналів у Mathcad та перевірка у Multisim (контрольний приклад) 2. Спектральний метод моделювання відгуку лінійного кола при впливі радіосигналів у Mathcad	2				2		

1	2	3	4	5	6	7	8
та перевірка у Multisim							
3. Вирішення задач(по варіантам)							
Самостійне вивчення. Спектральний метод моделювання відгуку лінійного кола при впливі радіо та відеосигналів в програмі Microcap	1						1
Заняття 13. Методика дослідження процесу проходження амплітудно-модульованих сигналів через коливальне коло 1. Аналіз проходження однотонального амплітудно-модульованого сигналу через коливальне коло 2. Проходження багатотонального амплітудно-модульованого сигналу через коливальне коло 3. Поняття про частотну характеристику кола, яке не спотворює форму сигналу	2		2				
Самостійне вивчення. Часовий метод аналізу проходження радіосигналів через лінійні кола 1. Дослідження проходження АМ-сигналу через паралельний коливальний контур в програмі Micro-Cap 2. Дослідження проходження ЧМ-сигналу через селективне коло в програмі Micro-Cap 3. Методика застосування інтегралів накладення для визначення комплексної обвідної радіосигналу на виході кола.	2						2
Заняття 14. Моделювання процесу формування відгуку лінійного кола при впливі радіосигналів часовим засобом. Дослідження проходження послідовності радіоімпульсів через послідовний та паралельний коливальний контури. 1. Моделювання процесу проходження прямокутного радіосигналу ідеальний послідовний контур в програмі Mathcad 2. Моделювання процесу проходження періодичної послідовності радіоімпульсів через паралельний контур в програмі Micro-Cap 3. Моделювання процесу проходження періодичної послідовності радіоімпульсів через послідовний контур в програмі Micro-Cap	2			2			
Самостійне вивчення. Приклади розрахунку відгуку послідовного або паралельного коливальних контурів при дії гармонійного сигналу складної структури	2						2
Разом за змістовим модулем 1	46	2	12	2	14		16

1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовий модуль 2. Методика дослідження процесу перетворення детермінованих сигналів у нелінійних та параметричних колах засобів зв'язку							
Заняття 1. Методика визначення характеристик нелінійних елементів 1. Поняття про нелінійні елементи і кола, їхні основні властивості 2. Параметри нелінійних елементів і апроксимація їхніх характеристик. 3. Методика визначення відгуку нелінійного елемента на вплив гармонійних коливань.	2	2					
Самостійне вивчення. Основні види перетворень детермінованих сигналів у нелінійних колах 1. Випрямлення перемінного струму 2. Нелінійне посилення коливань 3. Множення частоти	2						2
Заняття 2. Теоретичні основи побудови резонансного підсилювача в нелінійному режимі та помножувача частоти 1. Принципи побудови резонансного підсилювача в нелінійному режимі 2. Детектування амплитудно-модульованих коливань	2		2				
Самостійне вивчення. Детектування сигналів із кутовою модуляцією 1. Детектування сигналів із частотною модуляцією 2. Детектування сигналів з фазовою модуляцією	2						2
Заняття 3. Моделювання процесів проходження сигналів через різні нелінійні кола 1. Моделювання проходження суми двох гармонійних коливань через коло 2-го ступеня. 2. Моделювання проходження однотонального АМ коливання сигналів через амплітудний детектор.	2			2			
Самостійне вивчення. Поняття про лінійне параметричне коло. Основні характеристики. 1. Параметричний опір. Синхронне детектування 2. Поняття про лінійне параметричне коло з реактивним елементом 3. Загальні енергетичні співвідношення. Еквівалентна схема параметричної ємності 4. Одноконтурний параметричний підсилювач	1						1
Заняття 4. Дослідження балансу потужностей двоконтурного параметричного підсилювача 1. Баланс потужностей в трьох частотній	2		2				

1	2	3	4	5	6	7	8
параметричної системі. 2. Рівняння Менлі – Роу							
Самостійне вивчення. Енергетичні співвідношення у лінійних параметричних колах	1						1
Заняття 5. Аналіз особливостей перетворення сигналів в параметричних колах 1. Аналіз зміни диференційної крутості 2. Визначити амплітуду сигналу на проміжній частоті параметричного перетворювача частоти	2				2		
Разом за змістовим модулем 2	16	2	4	2	2		6
Змістовий модуль 3. Системи з зворотнім зв'язком. Елементи синтезу електричних фільтрів.							
Заняття 1. Методика дослідження кіл зі зворотними зв'язками 1. Загальні поняття про підсилювачі. 2. Зворотні зв'язки в підсилювачах 3. Методика аналізу стійкості систем зі зворотними зв'язками.	2	2					
Самостійне вивчення. Моделювання процесу функціонування підсилювача зі зворотними зв'язкам у програмі Mathcad та Multisim	2						2
Заняття 2. Розрахунок кіл зі зворотним зв'язком 1. Визначення коефіцієнта підсилення електричного кола з нелінійним елементом. 2. Операторний метод розрахунку кола зі зворотним зв'язком	2				2		
Заняття 3. Розрахунок автогенераторів гармонічних коливань 1. Принципи генерування гармонічних коливань. 2. Дослідження схеми автогенератора з трансформаторним зворотним зв'язком і принцип її роботи.	2			2			
Самостійне вивчення. Режими роботи автогенератора. Диференціальне рівняння автогенератора	1						1
Заняття 4. Основні характеристики та умови пропускання симетричних фільтрів 1. Призначення, класифікація та характеристики фільтрів. 2. Умови пропускання симетричних реактивних фільтрів.	2		2				
Самостійне вивчення. Приклад розрахунку симетричного фільтру низьких частот "к" типу.	1						1
Заняття 5. Моделювання фільтрів що використовуються в засобах зв'язку 1. Розрахунок параметрів та характеристик RC-	2			2			

1	2	3	4	5	6	7	8
фільтру НЧ та ВЧ у Mathcad та перевірочне моделювання RC-фільтру НЧ та ВЧ у Multisim							
2. Розрахунок частотних характеристик активного чотириполюсника							
Разом за змістовим модулем 3	14	2	2	4	2		4
Змістовий модуль 4. Квантовані сигнали та їх перетворення.							
Заняття 1. Дослідження часових та частотних характеристики квантованих сигналів.							
1. Дискретний сигнал і його спектр.	2	2					
2. Зв'язок між сигналами різних типів. Теорема Котельникова							
Самостійне вивчення							
1. Дискретне перетворення Фур'є і його властивості.	2						2
Заняття 2. Алгоритм цифрової фільтрації. Принцип цифрової фільтрації сигналів.							
1. Алгоритми цифрової фільтрації сигналів.	2		2				
2. Рекурсивні і нерекурсивні ЦФ.							
Самостійне вивчення. Передаточні функції ЦФ.	2						2
Заняття 3. Розрахунок характеристик квантованих сигналів.							
1. Методика вирішення задач цифрової обробки сигналів	6				6		
2. Рішення задач							
Разом за змістовим модулем 4	14	2	2		6		4
Індивідуальне науково-дослідне завдання: Аналіз процесів у динамічних колах, пристроях та системах -методами перетворень Фур'є, Лапласа						30	
Разом за дисципліну	120	8	20	8	24	30	30
Екзамен	6						

5. Самостійна робота.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від навчальних занять за розкладом. Без систематичної, безперервної самостійної роботи здобувачів вищої освіти протягом всього періоду навчання неможливо засвоєння ними програмного матеріалу. Час для самостійної роботи відводиться розпорядком дня.

Викладач організує методичне керівництво та забезпечення самостійної роботи здобувачів вищої освіти:

- подає рекомендації з методики вивчення дисципліни та окремих питань, видає завдання та контролює їх виконання;
- застосовує такі методичні прийоми викладення навчального матеріалу, які орієнтують здобувачів вищої освіти на роботу з літературою та самостійне здобування знань;
- аналізує та узагальнює досвід самостійної роботи здобувачів вищої

освіти щодо вивчення матеріалу і вносить корективи у завдання.

При самостійному відпрацюванні питань по дисциплінам, що вивчаються, здобувачі вищої освіти повинні враховувати методичні рекомендації по опрацюванню питань тематики дисципліни, відведений час на самостійне опрацювання та дотримуватися контрольних питань, що дають змогу економити час і оволодіти знаннями відповідно до фахової підготовки.

6. Політика курсу та оцінювання.

Політика курсу.

- Курс передбачає роботу в команді.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо слухач відсутній з поважної причини, він/вона презентують виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час виконання завдань на заняттях не допустимо порушення академічної доброчесності.

Оцінювання знань (контрольні заходи) здійснюється відповідно до “Положення про оцінювання знань слухачів (курсантів, студентів) в Національній академії Національної гвардії України”.

Основними видами контрольних заходів є:

- вхідний (попередній) контроль;
- поточний контроль;
- самоконтроль;
- проміжний модульний контроль;
- рубіжний контроль;
- підсумковий (семестровий контроль, підсумкова атестація).

Вхідний (попередній) контроль проводиться перед вивченням навчальної дисципліни з метою визначення рівня підготовки здобувачів вищої освіти з навчальних дисциплін, які забезпечують цю дисципліну.

Поточний контроль проводиться викладачами на всіх видах навчальних занять. Основна мета поточного контролю – забезпечення зворотного зв'язку між викладачами та здобувачами вищої освіти у процесі навчання, перевірка їх готовності до виконання наступних навчальних завдань, а також забезпечення управління навчальною мотивацією здобувачів вищої освіти. Інформація, одержана під час поточного контролю, використовується для коригування методів і засобів навчання, а також для самостійної роботи здобувачів вищої освіти.

Поточний контроль може проводитися у формі усного опитування або письмового експрес-контролю (летючки) під час проведення навчальних занять, виступів здобувачів вищої освіти при обговоренні питань на семінарських заняттях, а також у формі комп'ютерного тестування.

Поточний контроль успішності слухачів (курсантів, студентів)

здійснюється за національною чотирибальною (5, 4, 3, 2 бали) шкалою оцінювання.

Самоконтроль призначений для самооцінки здобувачами вищої освіти якості засвоєння навчального матеріалу з конкретної дисципліни, змістового модуля або заняття. З цією метою в навчальних посібниках, а також у методичних розробках до занять передбачаються питання для самоконтролю.

Проміжний модульний контроль – це контроль знань здобувачів вищої освіти після вивчення логічно завершеної частини (модуля) програми навчальної дисципліни. Проміжний модульний контроль може проводитися у формі контрольної роботи, тестування, виконання контрольних завдань тощо.

Оцінку за проміжний модульний контроль записують у журналі обліку навчальних занять за національною чотирибальною шкалою оцінювання.

Рубіжний контроль – підсумовує результати поточного та проміжного модульного контролів, можливих поточних перездач, проводиться з метою реалізації безсесійної накопичувальної технології оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти з окремої навчальної дисципліни.

Знання слухачів оцінюються за шкалою ECTS, національною чотирибальною шкалою, та за 100-бальною шкалою академії (див. табл. 1).

Підсумковий контроль є семестровим та забезпечує оцінку результатів навчання здобувачів вищої освіти на проміжних або заключному етапах їх навчання і проводиться у формі заліку або екзамену в термін, встановлений графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеному робочою програмою навчальної дисципліни.

Знання слухачів оцінюються за шкалою ECTS, національною чотирибальною шкалою, та за 100-бальною шкалою академії (див. табл. 1).

Під час визначення оцінки необхідно орієнтуватися на такі загальні рекомендації:

- оцінка “відмінно” ставиться, якщо здобувач вищої освіти демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в заданому обсязі, необхідний рівень умінь і навичок, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях;

- оцінка “добре” – здобувач вищої освіти допускає несуттєві неточності при застосуванні знань та умінь;

- оцінка “задовільно” – здобувач вищої освіти засвоїв основний теоретичний матеріал, але допускає окремі помилки, що не є перешкодою до подальшого навчання. Уміє використовувати знання для вирішення стандартних завдань;

- оцінка “незадовільно” – незасвоєння окремих розділів, нездатність застосовувати знання на практиці, що робить неможливим подальше навчання.

7. Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти.

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до “Положення про оцінювання знань слухачів (курсантів, студентів) у Національній академії Національної гвардії України”.

Таблиця 1. Загальні критерії оцінювання знань слухачів (курсантів, студентів)

Сума балів за всі види навчальної діяльності / Amount of points for all types of educational activities	Оцінка ЄКТС / ECTS rating	Оцінка за національною шкалою / National grade	Критерії
		для екзамену, заліку, курсового проекту (роботи), стажування, практики / for an exam, a score, a course project (work), internship, practical	
90-100	A	Відмінно / Excellent	Слухач (курсант, студент) виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності.
82-89	B	Добре / Good	Слухач (курсант, студент) виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності.
75-81	C		Слухач (курсант, студент) виявив у цілому добрі знання навчального матеріалу дисципліни при виконанні передбачених програмою завдань, але припустив низку незначних помилок; опрацював основну літературу, рекомендовану програмою; показав систематичні знання з дисципліни; здатний самостійно використовувати та поповнювати знання у процесі подальшого навчання та професійної діяльності.

Продовження таблиці 1

Сума балів за всі види навчальної діяльності / Amount of points for all types of educational activities	Оцінка ЄКТС / ECTS rating	Оцінка за національною шкалою / National grade	Критерії
		для екзамену, заліку, курсового проекту (роботи), стажування, практики / for an exam, a score, a course project (work), internship, practical	
66-74	D	Задовільно / Satisfactory	Слухач (курсант, студент) виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути самостійно.
60-65	E		Слухач (курсант, студент) виявив мінімальні знання основного навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; в основному виконував завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значні помилки у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути лише під керівництвом та за допомогою викладача.
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання / Fail with possible retake	Слухач (курсант, студент) має значні прогалини в знаннях основного навчального матеріалу дисципліни; припускає принципові помилки при виконанні передбачених програмою завдань.
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни/ Fail with mandatory re-learning discipline	Слухач (курсант, студент) не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань; не спроможний самостійно засвоїти програмний матеріал.

8. Рекомендована література.

Основна

1. Теорія електричних кіл. Частина 1. Том 1: посібник /О.І.Фик, О.П.Кондратенко, Х.: Нац. акад. НГУ, 2020.256 с.
2. Теорія електричних кіл. Частина 1. Том 2: навч. посібник /О.І.Фик, Х.: Нац. акад. НГУ, 2021.241 с.
3. Теорія електричних кіл. Частина 2. Том 1: навч. посібник /О.І.Фик, Х.: Нац. акад. НГУ 2021.220 с.
4. Теорія електричних кіл. Частина 2. Том 2: навч. посібник /О.І.Фик Х.: Нац. акад. НГУ 2021.210 с.
5. Основи теорії кіл.: навч. посібник Аналіз простих лінійних кіл в усталеному режимі : навч. посібник / Мількевич Є.О., Франков В.М., Медведєв М.Ю. Ч.1.: Х: ХВУ, 2003.203 с.

Допоміжна

1. Паначевний, Б.І. Загальна електротехніка: теорія і практикум/ Б.І. Паначевний, Ю.Ф. Свєргун. Київ: Каравела, 2004. 440 с.
2. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле/ Л.А. Бессонов.Москва: Гардарики, 2001.317 с.
3. Перхач, В.С. Теоретична електротехніка. Лінійні кола/ В.С. Перхач. : Вища школа, 1992. 439 с.
4. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники. 4-е издание, дополненное для самостоятельного изучения курса. Издательство «Питер», 2004 (т. 1 .462 с., т. 2 . 575 с., т. 3 . 376 с.).
5. Рибалко М.П., В.О. Есауленко, В.І. Костенко. Теоретичні основи електротехніки. Лінійні електричні кола: Підручник. Донецьк: Новий стиль, 2003.513 с.
6. Жуховицький Б. Я., Негневицький І. Б. Теоретичні основи електротехніки. Т. П. М.; Енергія, 1972.340с
7. Атабеков Г. І. Теоретичні основи електротехніки, Ч. І, П. М.; Енергія, 1970.320 с.
8. Кондратенко А.П., Медведєв М.Ю. Основы теории цепей.. Анализ цепей при гармоническом воздействии Учебное пособие. Часть 1:– Харьков: ХВУ, 1997. .158 с.
9. Зернов Н.В., Карпов В.Г. Теория радиотехнических цепей. . Л.: Энергия, 1972. .816 с.
10. ВСТ 01.001.009-2017 (01) Військова система стандартизації. Глосарій аббревіатур, що використовуються в документах та публікаціях НАТО (AAP-15 (2016) NATO GLOSSARY OF ABBREVIATION SUSED IN NATO DOCUMENTS AND PUBLICATIONS, MOD) [Чинний від 14.09.2017]. Київ: Міністерство оборони України, 2017. 353 с.

11. ВСТ 01.030.001 – 2020 (01) Підготовка та застосування військ (сил). Базові терміни та визначення, які використовуються в НАТО (AAP-06 (2017) NATO GLOSSARY TERMS AND DEFINITIONS) [Чинний від 27.03.2020]. Київ: Міністерство оборони України, 2020. 134 с

12. ВКП 6-00(01).01 Доктрина “Зв’язок та інформаційні системи”, затверджена Головнокомандувачем Збройних Сил України від 02.07.2020 № 15841/С (STANAG 2525 Ed. 2/AJP-6 Ed.A ALLIED JOINT DOCTRINE FOR COMMUNICATION AND INFORMATION SYSTEMS). [Чинний від 07.07.2020]. Київ: Генеральний штаб ЗСУ, 2020. 78 с.

13. ВКП 1-00(01).01 Словник військових термінів та скорочень (аббревіатур), затверджений Головнокомандувачем Збройних Сил України від 13.10.2020 № 3107/НВГШ. [Чинний від 13.10.2020]. Київ: Генеральний штаб ЗСУ, 2020. 53 с.