КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Кафедра радіотехніки та радіоелектронних систем

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
_____ О. Нечипорук
«30» 06 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КОНСТРУЮВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

для студентів

галузь знань	**17 Електроніка та телекомунікації**
спеціальність	**172 Телекомунікації та радіотехніка**
освітній рівень	**другий (магістр)**
освітня програма	**Захист інформації в телекомунікаціях**
вид дисципліни	**вибіркова**

Форма навчання	**денна**
Навчальний рік	**2021/2022**
Семестр	**2**
Кількість кредитів ECTS	**5**
Мова викладання, навчання та оцінювання	**українська**
Форма заключного контролю	**іспит**

Викладач:
Довбня Сергій Якович, кандидат військових наук, доцент кафедри радіотехніки та радіоелектронних систем

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «___» _____ 20__ р.
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «___» _____ 20__ р.

КИЇВ – 2021

Розробник:

Довбня Сергій Якович, кандидат військових наук, доцент кафедри радіотехніки та радіоелектронних систем

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри радіотехніки та радіоелектронних систем

_____ І. Анісімов

Протокол № 35 від «23» 06 2021 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Протокол № 6 від «29» 06 2021 р.

Голова науково-методичної комісії _____ С. Радченко

« ___ » _____ 2021 року.

Мета дисципліни – дати студентам знання та практичні навички з питань організації конструювання радіоелектронних засобів телекомунікації.

Набуття теоретичних знань:

– **о**сновні положення Законів України, державних стандартів нормативно-правових актів та нормативних документів щодо організації проектування, виробництва та вводу в експлуатацію радіоелектронних засобів телекомунікації;

– основні вимоги до функціонального призначення радіоелектронних засобів телекомунікації;

– основи розробки технічного завдання, технічних вимог та технічних умов на засіб телекомунікації;

– особливості конструктивних рішень засобів радіозв'язку, радіо та проводового мовлення, телевізійної техніки та антенно-фідерних пристроїв;

– основні засоби та методи проведення кваліфікаційних випробувань дослідного зразка засобу телекомунікації;

– вимоги до організації та проведення сертифікації засобу телекомунікації;

– правила розроблення та оформлення конструкторської документації на засіб телекомунікації.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Конструювання радіоелектронних засобів телекомунікаційних систем» є частиною вибіркового блоку дисциплін та базується на циклі дисциплін професійної та практичної підготовки, зокрема: "Теорія передавання інформації ", " Наноелектроніка та наноструктурні елементи радіоелектронних засобів", "Оптимізація проектування радіоелектронних засобів", «Адаптивні системи обробки сигналів», «Супутникові інформаційні системи», «Комплексні системи захисту інформації», «Архітектура та побудова систем і мереж телекомунікацій», «Програмне забезпечення систем і мереж телекомунікацій» систем захисту інформації». Попередні вимоги:

1. Вміти запускати прикладні програмні засоби та керувати ними на основі графічного інтерфейсу користувача, знаходити інформацію в Інтернеті.
2. Знати основи побудови радіоелектронних засобів та систем захисту інформації.
3. Знати порядок побудови комплексних систем захисту інформації та комплексів технічного захисту інформації з використання засобів захисту інформації.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Вивчення дисципліни «Конструювання радіоелектронних засобів телекомунікаційних систем» дозволяє зрозуміти сутність процесу визначення вимог до радіоелектронного засобу телекомунікації та їх реалізацію при конструювання. Розглядаються загальні вимоги до організації конструювання та виробництва засобів телекомунікації; класифікація радіоелектронних засобів телекомунікації та особливості конструювання для різних класів засобів; організації та проведення сертифікації телекомунікаційних засобів. Особливу увагу приділяється системному підходу до конструювання засобів телекомунікації. Вивчається порядок забезпечення вимог з електромагнітної сумісності при конструюванні радіоелектронних засобів телекомунікації; застосування методів моделювання під час визначення вимог до функціонального призначення, організації сертифікаційних випробувань телекомунікаційного засобу, проектуванні засобу телекомунікації.

4. Завдання (навчальні цілі):

1. Надати основні відомості курсу «Конструювання радіоелектронних засобів телекомунікаційних систем», які складають важливу частину *Вибіркового блоку "Системи та мережі телекомунікацій"*.
2. Узагальнити та розширити відомі поняття курсів "Теорія передавання інформації ",

“ Наноелектроніка та наноструктурні елементи радіоелектронних засобів”, “Оптимізація проектування радіоелектронних засобів”, «Адаптивні системи обробки сигналів», «Супутникові інформаційні системи», «Комплексні системи захисту інформації», «Архітектура та побудова систем і мереж телекомунікацій», «Програмне забезпечення систем і мереж телекомунікацій», простежити взаємозв’язок об’єктів досліджень телекомунікаційних систем з іншими компонентами підготовки; продемонструвати застосування теоретичних відомостей до розв’язання практичних та експериментальних задач;

3. Навчити застосовувати знання, уміння, навички і комунікації у професійній діяльності, розвивати логічне та аналітичне мислення студентів.

4. Прищепити вміння розв’язувати прикладні задачі методами системного підходу (декомпозиція складної системи, аналіз складових процесів та підсистем, визначення вимог до радіоелектронних засобів телекомунікації, синтез системи захисту, оцінка якості засобу шляхом сертифікації).

Забезпечити досягнення компетентностей:

ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК 3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК 7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ФК 1. Здатність обґрунтовувати та здійснювати захист інформації під час виконання дослідження для потреб розробки телекомунікаційних та радіотехнічних виробів і систем.
ФК 2. Здатність виконувати документальний супровід складного проекту від технічного завдання та проекту до звіту.
ФК 4. Здатність виконувати дослідження та розробку, із застосовуванням маловідходних, енергозберігаючих і екологічно чистих технологій.
ФК 5. Здатність забезпечувати виконання вимог уніфікації та стандартизації, контроль якості, заходи з сертифікації та метрологічного забезпечення.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1	студент повинен **знати**:	лекційні заняття, заняття з використанням математичних пакетів	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 45
1.1	Вимоги щодо організації конструювання радіоелектронних засобів телекомунікаційних систем	*лекція*	–//–	до 2
1.2	Організація та порядок проведення науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт з визначення технічних вимог та розробки дослідного зразка радіоелектронного засобу телекомунікації	–//–	–//–	до 3

1.3	Класифікація та вимоги до функціонального призначення радіоелектронних засобів телекомунікації	–//–	–//–	до 5
1.4	Порядок оформлення технічного завдання, технічних вимог, технічних умов на створення радіоелектронного засобу телекомунікації	–//–	–//–	до 5
1.5	Особливості конструювання радіоелектронних засобів радіозв'язку	–//–	–//–	до 5
1.6	Особливості конструювання радіоелектронних систем і засобів супутникового радіозв'язку	–//–	–//–	до 5
1.7	Особливості конструювання радіоелектронних засобів радіо і проводового мовлення	–//–	–//–	до 5
1.8	Особливості конструювання телевізійної техніки	–//–	–//–	до 5
1.9	Особливості конструювання антенно-фідерних пристроїв та обладнання	–//–	–//–	до 5
1.10	Засоби вимірювання та контролю	–//–	–//–	до 5
2	студент повинен **вміти**:	лекційні заняття, заняття з використанням спеціального програмного забезпечення	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 45
2.1	Визначати технічні вимоги до функціонального призначення засобу телекомунікації	–//–	–//–	до 15
2.2	Визначати порядок конструювання радіоелектронних засобів телекомунікації	–//–	–//–	до 15
2.3	Визначати порядок використання програмних засобів, засобів вимірювання та іншого обладнання для проведення випробувань дослідного зразка засобу захисту телекомунікації	–//–	–//–	до 15
3	**комунікація**	лекційні заняття, заняття з використанням спеціального програмного забезпечення		до 5
3.1	здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування			до 3
3.2	здатність бути відповідальним за внесок в роботу команди при вирішенні проблеми	лекційні заняття з використанням роботи у підгрупах	оцінювання виконання завдань для самостійної	до 2

4	автономність та відповідальність	лекційні заняття, заняття з використанням спеціального програмного забезпечення	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 5
4.1	самостійність у навчанні та/або професійній діяльності			до 5

6. Забезпечення програмних результатів навчання при вивченні дисципліни

ПРН 6. Знати сучасні телекомунікаційні та мережеві технології, тенденції їх розвитку.

ПРН 9. Знати етичні та соціально-економічні основи сучасного суспільства

ПРН 10. Обирати та використовувати методи та засоби дослідження та проектування

ПРН 11. Обирати складові для виконання дослідницьких проектів із врахуванням ефективності, технологічності, екологічності

ПРН 12. Забезпечувати планування дослідження та необхідну для його проведення експлуатацію лабораторного обладнання

ПРН 13. Забезпечувати метрологічну коректність досліджень, коректність обробки їх результатів та об'єктивність інтерпретації.

ПРН 14. Виконувати приписи стандартів та вимоги уніфікації

ПРН 15. Застосовувати знання для вирішення конкретних інженерно-технічних задач телекомунікації та захисту інформації

ПРН 16. Представляти результати дослідження у вигляді статей та доповідей на конференціях

ПРН 18. Приймати відповідальність за рішення в рамках самостійної та сумісної роботи

ПРН 19. Об'єктивно оцінювати отримані результати та їх інтерпретацію, забезпечувати їх надійність та достовірність

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання письмових контрольних робіт і за результатами виконання самостійних завдань. Вклад результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні і успішної здачі всіх лабораторних робіт наступний:

- результати навчання 1.1 – 1.10 [**знання**] до 45 %;
- результат навчання 2.1 – 2.3 [**вміння**] – до 45%;
- результат навчання 3.1 [**комунікація**] – до 5%;
- результат навчання 4.1 [**автономність та відповідальність**] – до 5%.

Форми оцінювання студентів:

- **семестрове оцінювання**: контроль здійснюється за таким принципом. Навчальний семестр має один змістовний модуль. Після завершення відповідних тем проводяться письмова модульна контрольна робота. Для визначення рівня досягнення результатів навчання завдання для модульної контрольної роботи перевіряють уміння розв'язувати конкретні задачі з теорії адаптивних систем. Обов'язковим для допуску до іспиту є написання модульної контрольної роботи з кількістю балів не менше 7 балів та виступу з доповідь на семінарі.
- **підсумкове оцінювання (у формі іспиту):** форма іспиту – письмово-усна. Екзаменаційний білет складається із 2 питань, питання оцінюються по 20 балів. Всього на

іспиті можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, при цьому оцінка за результатами навчання 2 [вміння] і 3 [комунікативність та відповідальність] не може бути меншою ніж 50% від максимального рівня (23 і 5 балів відповідно), оцінка за іспит не може бути меншою **24 балів.**

- **умови допуску до підсумкового іспиту:** умовою допуску до іспиту є отримання студентом сумарно не менше, ніж *критично-розрахунковий мінімум 36 балів* за семестр. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум **36 балів**, для одержання допуску до іспиту обов'язково повинні написати, на необхідну порогову кількість балів, додаткову контрольну роботу за матеріалом модуля.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі модульних контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу" від 1 жовтня 2010 року.

7.2. Організація оцінювання (*обов'язково зазначається порядок організації передбачених робочою навчальною програмою форм оцінювання із зазначенням орієнтованого графіку оцінювання*):

Оцінювання за формами контролю:

	ЗМ	
	Мін. – балів	*Мах. – балів*
Модульна контрольна робота	7	12
Виступ на семінарі	15	25
Виконання студентами самостійних робіт	5	8
Виконання студентами Лабораторних робіт	9	15

Орієнтований графік оцінювання:

	Орієнтовний період для здійснення відповідної форма оцінювання
Модульна контрольна робота	березень, травень
Виступ на семінарі	лютий-травень
Виконання студентами самостійних робіт	лютий-травень
Добір балів/додаткова контрольна робота та/або доскладання домашніх завдань	травень
Іспит	червень

Розрахунок балів, які студент отримує при успішній здачі іспиту:

	Змістовий модуль	Іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	*36*	*24*	*60*
Максимум	**60**	**40**	**100**

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
Відмінно / Excellent	90-100%
Добре / Good	75-89%

Задовільно / Satisfactory	60-74%
Незадовільно / Fail	0-59%

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	У тому числі			
		Лекції	Семінарські заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота
1.	Вимоги щодо організації конструювання радіоелектронних засобів телекомунікаційних систем	2	2		10
2.	Організація та порядок проведення науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт з визначення технічних вимог та розробки дослідного зразка радіоелектронного засобу телекомунікації	2	2	2	10
3.	Класифікація та вимоги до функціонального призначення радіоелектронних засобів телекомунікації	2	2		10
4.	Порядок оформлення технічного завдання, технічних вимог, технічних умов на створення радіоелектронного засобу телекомунікації	2		2	10
5.	Особливості конструювання радіоелектронних засобів радіозв'язку	2		2	10
6.	Особливості конструювання радіоелектронних систем і засобів супутникового радіозв'язку	2	2	2	10
7.	Особливості конструювання радіоелектронних засобів радіо і проводового мовлення	2		2	10
8.	Особливості конструювання телевізійної техніки	2	2	2	10
9.	Особливості конструювання антенно-фідерних пристроїв та обладнання	2	2	2	10
10.	Засоби вимірювання та контролю	2	2	2	10
ЗАГАЛОМ		20	14	16	100

Загальний обсяг 15**0** год., в тому числі:
Лекції **– 20** год.
Семінарські заняття – 14 год.
Лабораторні заняття – 1**6** год.
Самостійна робота **- 100** год.

9. Рекомендовані джерела:

Основні:

1. Ільченко М.Ю., Кравчук С.О. Сучасні телекомунікаційні системи. – К.: НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України»., 2008.-328с.,іл..

2. Ильченко М.Е., Бунин С.Г., Войтер А.П. Сотовые радиосети с коммутацией пакетов. – К.: Наукова думка, 2003. -286с.

3. Ильченко М.Е., Трубин А.А. Электродинамика диэлектрических резонаторов. – К.: Наукова думка, 2004. -266с.

4. Вінницький В.П. Термінальне устаткування. – К.: ІВЦ "Видавництво "Політехніка", 2004. – 465 с.

5. Винницкий В.П. Методы системного анализа и автоматизации проектирования телекоммуникационных сетей. – К.: Интерлинк, 2002. – 191 с.

6. Глоба Л.С. Математичні основи побудови інформаційно-телекомунікаційних систем: Навч. посіб. – К.: ІВЦ "Видавництво "Політехніка", 2003. – 276с.

7. Лебедєв О.М., Ладик О.І. Цифрова техніка. – К.: ІВЦ "Видавництво "Політехніка", 2004. – 320с.

8. Ліпатов А.О. Пристрої НВЧ телекомунікаційних систем: Навч. посіб. – К.: ІВЦ "Видавництво "Політехніка", 2003. – 440с..

9. Микроволновые технологии в телекоммуникационных системах / Т.Н. Нарытник, В.П. Бабак, М.Е. Ильченко, С.А. Кравчук.- Киев: Техніка, 2000.- 304 с.

Додаткові:

1. «Зв`язок», «Наукові вісті НТУУ КПІ», «Технологии и средства связи», «Сети и системы связи», «Информационные технологии», «Вестник связи».

2. INTERNET (при використанні матеріалів з INTERNET при написанні реферату обов`язково вказувати сайт, з якого отримана інформація).