

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
 Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
 Кафедра телекомунікаційних та радіоелектронних систем

УЗГОДЖЕНО

Декаан ФАЕТ


 Сергій ЗАВГОРОДНІЙ

«02» 06 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи


 Анатолій ПОЛУХІН

«06» 06 2023 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«Теорія нелінійних кіл»

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»
 Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
 Освітні програми: «Телекомунікаційні системи та мережі»
 «Комп'ютерно-інтегровані радіоінформаційні системи і технології»

Форма навчання	Сем.	Усього (годин/кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР. З.	Л.З	СРС	ДЗ / РГР /К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна:	3	120/4,0	34	-	17	69	-	-	Диф. зал. 3с
Заочна	3,4	120/4,0	8	-	4	108	1 К.р	-	Диф. зал. 4с

Індекс: № НБ – 2 – 172–1 / 21 –3.2.2

№ НБ – 2 – 172–1з / 21 –3.2.2

Індекс: № НБ – 2 – 172–2 / 21 –3.2.2

№ НБ – 2 – 172–2з / 21 –3.2.2

СМЯ НАУ РП 22.06–01–2023



Робочу програму навчальної дисципліни «Теорія нелінійних кіл» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Телекомунікаційні системи та мережі», «Комп'ютерно-інтегровані радіоінформаційні системи і технології», навчальних та робочих навчальних планів № НБ – 2 – 172–2 / 21, № РБ – 2 – 172–2 / 2з та № НБ – 2 – 172–2з / 21, № РБ – 2 – 172–2з / 2з, НБ-2-172-1/21, НБ-2-172-1з/21, РБ-2-172-1/2з, РБ-2-172-1з/2з підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:
доцент кафедри телекомунікаційних та
радіоелектронних систем, доцент

 Геннадій СОКОЛОВ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (освітньо-професійні програми «Телекомунікаційні системи та мережі», «Комп'ютерно-інтегровані радіоінформаційні системи і технології») - кафедри телекомунікаційних та радіоелектронних систем, протокол № 13 від «27» 03 2023р.

Гарант освітньо-професійної програми «Комп'ютерно-інтегровані радіоінформаційні системи і технології»

 Юлія ПЕТРОВА

Гарант освітньо-професійної програми «Телекомунікаційні системи та мережі»


 Олексій ГОЛУБНИЧИЙ

Завідувач кафедри

 Роман ОДАРЧЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 4 від «22» 05 2023 р.

Голова НМРР

 Олександр КРИВОНОСЕНКО

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	6
2.1. Зміст навчальної дисципліни	6
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	6
2.3. Тематичний план	9
2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	10
2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи (ЗФН).....	10
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	10
3.1. Методи навчання	10
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	10
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	11
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	12
Додаток 1	14
Додаток 2	15

	Система менеджменту якості Робоча програма навчальної дисципліни “Теорія нелінійних кіл”	Шифр доку- мента	СМЯ НАУ РП 22.06-01-2023
		Стор. 4 із 16	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Теорія нелінійних кіл» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце даної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця. Предмет є теоретичною основою сукупності знань та навичок, що формують профіль спеціаліста у галузі телекомунікацій та радіотехніки. Він розглядає основні методи аналізу основних електричних ланцюгів, з яких складається електронне обладнання.

Метою викладання предмету є набуття студентами знань та навичок, необхідних для вивчення наступних дисциплін електронного профілю, щоб забезпечити майбутнє оволодіння новим обладнанням у процесі самостійної практики, а також оволодіння машинно-орієнтованими методами аналізу електронних схем.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є отримання спроможності випускниками вирішувати наступні професійні задачі:

- ремонт та наладка радіоелектронних систем та комплексів;
- розробка і розрахунок технічних засобів експлуатації радіоелектронного забезпечення транспортних систем;
- технічна організація виробництва радіоелектронних пристроїв, систем та комплексів на авіаційних підприємствах.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

ПРН 05. Вміння проводити розрахунки телекомунікаційних систем, елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного та радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно.

ПРН 06. Вміння проектувати, в т.ч. схемотехнічно нові (модернізувати існуючі) елементи (модулі, блоки, вузли) телекомунікаційних та радіотехнічних систем, систем телевізійного та радіомовлення.

ПРН 08. Вміння застосовувати сучасні досягнення в галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

ПРН 13. Здатність до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів та робочих характеристик телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення та їх елементів.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.



ЗК4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК6. Здатність працювати в команді.

ЗК8. Здатність виявляти, ставити та вирішувати задачі.

ЗК9. Навики здійснення безпечної діяльності

ЗК12. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку предметної області та у розвитку суспільства, техніки та технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ФК2. Здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки.

ФК3. Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації.

ФК4. Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм.

ФК6. Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах.

ФК7. Готовність до контролю дотримання та забезпечення екологічної безпеки.

ФК9. Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів.

ФК10. Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки.


ФК13. Здатність організовувати і здійснювати заходи з охорони праці та техніки безпеки в процесі експлуатації, технічного обслуговування і ремонту обладнання інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем.

ФК 14. Готовність до вивчення науково-технічної інформації, вітчизняного і закордонного досвіду з тематики з тематики інвестиційного (або іншого) проекту засобів телекомунікацій та радіотехніки.

ФК 15. Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна "Теорія нелінійних кіл" базується на таких дисциплінах, як "Вища математика" та "Фізика", "Основи теорії електричних кіл" та сприяє кращому вивченню таких дисциплін, як "Аналогові електронні пристрої радіоінформаційних систем», «Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці», «Цифрова схемотехніка у телекомунікаціях та радіотехніці», «Основи електродинаміки та поширення радіохвиль», «Мікропроцесорні пристрої та системи в телекомунікаціях та радіотехніці», «Радіовимірювальні пристрої та системи», «Передавальні та приймальні пристрої та системи», «Системи комутації та розподілу інформації».

	Система менеджменту якості Робоча програма навчальної дисципліни “Теорія нелінійних кіл”	Шифр доку- мента	СМЯ НАУ РП 22.06-01-2023
		Стор. 6 із 16	

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

– навчального модуля №1 «Струм у нелінійному елементі. Безінерційні нелінійні перетворення»;

– навчального модуля №2 «Генерування гармонічних коливань. Кола зі змінними параметрами»,

кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль №1 "Струм у нелінійному елементі. Безінерційні нелінійні перетворення" Інтегровані вимоги модуля №1:

після вивчення Модуля №1 студент повинен знати :

- сутність фізичних процесів, які відбуваються в нелінійних колах;
- основні властивості та можливості нелінійних кіл;
- основні методи аналізу нелінійних кіл в усталених режимах;

після вивчення Модуля №1 студент повинен вміти :

- застосовувати основні методи аналізу для розрахунку нелінійних кіл в усталених режимах;
- самостійно працювати з навчальною та науково-технічною літературою по теорії нелінійних кіл;
- користуватись сучасними машинно-орієнтованими методами аналізу нелінійних кіл.

Тема 1. Загальні характеристики нелінійних та параметричних кіл.


Класифікація електричних кіл: кола лінійні, нелінійні та параметричні. Класифікація режимів в електричних колах. Застосування нелінійних та параметричних кіл. Постановка задачі аналізу нелінійних та параметричних кіл. Особливості нелінійних кіл.

Тема 2. Нелінійні елементи електричних кіл.

Способи опису характеристик нелінійних елементів. Апроксимація характеристик нелінійних елементів. Задачі апроксимації. Апроксимуючі функції.

Тема 3. Спектральний склад струму в безінерційному нелінійному елементі при гармонічному впливі.

Основні співвідношення при розрахунку спектрального складу струму. Спектральний складу струму при різних методах апроксимації нелінійного елемента: кусково-лінійній апроксимації, степеневій апроксимації, показниковій апроксимації. Метод трьох та п'яти ординат.

	Система менеджменту якості Робоча програма навчальної дисципліни “Теорія нелінійних кіл”	Шифр доку- мента	СМЯ НАУ РП 22.06-01-2023
		Стор. 7 із 16	

Тема 4. Безінерційні нелінійні перетворення.

Класифікація нелінійних перетворень. Спектр струму нелінійного елемента при бігармонічному впливі. Нелінійне резонансне підсилення. Резонансне множення частоти.

Тема 5. Нелінійний резонанс.

Нелінійний коливальний контур з нелінійним конденсатором. Представлення нелінійного конденсатора еквівалентною величиною, середньою за період. АЧХ нелінійного контура. ФЧХ нелінійного контура.

Тема 6. Модульовані коливання.

Амплітудно-модульовані коливання. Балансний модулятор. Коливання при кутовій модуляції. Частотна модуляція. Імпульсна модуляція.

Тема 7. Детектування.

Загальні поняття. Детектування амплітудно-модульованих коливань. Колекторний детектор. Лінійне детектування. Квадратичне детектування. Синхронне детектування. Діодний детектор. Детектування фазо-модульованих коливань. Детектування частотно-модульованих коливань.

Модуль №2 "Генерування гармонічних коливань. Кола зі змінними параметрами "

Інтегровані вимоги модуля №2:

після вивчення Модуля №2 студент повинен знати :

- основні методи аналізу нелінійних кіл у перехідних режимах;
- основні методи аналізу стійкості нелінійних кіл зі зворотнім зв'язком;
- основні методи аналізу самозбудження автогенераторів.

після вивчення Модуля №2 студент повинен вміти :

- проводити якісний аналіз нелінійних кіл автогенераторів;
- проводити якісний аналіз кіл зі змінними параметрами;
- проводити експериментальні комп'ютерні дослідження нелінійних кіл;

Тема 1. Генерування гармонічних коливань.


Автоколивання. Загальні відомості. Виникнення автоколивань в автогенераторі. Умови самозбудження автогенератора. Перехідний процес установаження коливань в автогенераторі. Режими самозбудження автогенератора. Стаціонарний режим автогенератора. Автогенератори з трьохточкою.

Тема 2. RC-генератори гармонічних коливань.

Генератор з мостом Віна. Генератор з трьохланковим RC- колом. Інші схеми RC- генераторів. Порівняння RC- та LC-генераторів.

Тема 3. Стійкість кіл зі зворотнім зв'язком.

Постановка задачі стійкості. Критерій Рауса- Гурвіца. Критерій Найквіста. Інші критерії стійкості.

	Система менеджменту якості Робоча програма навчальної дисципліни “Теорія нелінійних кіл”	Шифр доку- мента	СМЯ НАУ РП 22.06-01-2023
		Стор. 8 із 16	

Тема 4. Кола зі змінними параметрами.

Загальна характеристика кіл зі змінними параметрами. Проходження сигналів через резистивні параметричні кола. Спектр струму в резистивному параметричному двохполюснику. Перетворення частоти. Супергетеродинний приймач. Синхронне детектування при перетворенні частоти. Енергетичні співвідношення в параметричних реактивних елементах кола.

Тема 5. Параметричне підсилення та генерування коливань.

Принципи параметричного підсилення. Зв'язок між напругою та струмом у параметричному конденсаторі. Потужність, що споживається параметричним конденсатором. Виникнення коливань у параметричному генераторі. Диференціальне рівняння власних коливань і його розв'язок. Схеми параметричних генераторів.

Тема 6. Одноконтурний та двохконтурний параметричні підсилювачі.

Баланс потужностей в параметричних системах. Рівняння Менлі-Роу. Двохконтурний параметричний підсилювач нерегенеративного типу. Двохконтурний параметричний підсилювач регенеративного типу.



2.3. Тематичний план.

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3 семестр									
Модуль №1 «Струм у нелінійному елементі. Безінерційні нелінійні перетворення»									
1.1	Струм у нелінійному елементі	22	2 2 2 2	2 2	10	10	-	-	10
1.2	Безінерційні нелінійні перетворення	16	2 2	2 2	10	12	2	-	10
1.5	Модуляція - демодуляція	16	2 2	2	10	8	2	-	6
1.4	Модульна контрольна робота №1	6	2	-	4	-	-	-	-
Усього за модулем №1		60	18	8	34	30	4	-	26
Модуль №2 «Генерування гармонічних коливань. Кола зі змінними параметрами».									
3 семестр					4 семестр				
2.1	Генерування гармонічних коливань	22	2 2 2 2	2 2	10	24	2	2	20
2.2	Кола зі змінними параметрами. Гетеродинний приймач	18	2 2	2 2	10	24	2	2	20
2.3	Параметричний підсилювач та параметричний генератор	13	2	1	10	24	-	-	24
2.4	Контрольна (домашня) робота.	-	-	-	-	8	-	-	8
2.5	Модульна контрольна робота №2	7	2	0	5	-	-	-	-
2.6	Підсумкова семестрова контр. робота					10	-	-	10
Усього за модулем №2		60	16	9	35	90	4	4	82
Усього за навчальною дисципліною		120	34	17	69	120	8	4	93



2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)

Домашня контрольна робота (для студентів заочної форми навчання) виконується на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентами.

Конкретна мета завдання полягає у розрахунку нелінійних кіл гармонійного струму методом комплексних амплітуд.

Виконання, оформлення та захист Домашньої контрольної роботи здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання контрольної (домашньої) роботи (ЗФН), складає 8 годин самостійної роботи.

2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи.

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до підсумкової контрольної роботи розробляються провідними викладачами, затверджуються протоколом засідання кафедри та доводяться до відома студентів.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Вивчення дисципліни базується на вивченні математичного апарату аналізу та синтезу електричних схем, як лінійних, так і нелінійних. Теоретичні методи застосовуються для аналітичного розрахунку типових електричних схем постійного та гармонійного струму, а також перехідних процесів у електричних схемах. Важливим методом є моделювання електричних схем у середовищі комп'ютерного пакета програм Multisim.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.3.1. **Теорія електричних кіл та сигналів.** Курс лекцій В.М. Бондаренко, М.П. Трембовецький, П.В. Афанасьєв, Є.В. Іваніченко.- Київ, ДУТ, 2019.

3.2.2. **Теорія електричних і магнітних кіл:** Підручник / С. В. Панченко, О. М. Ананьєва, М. М. Бабаєв та ін. – 2-ге вид., випр. та допов. – Харків: УкрДУЗТ, 2020. – 246 с.


3.2.3. **Основи теорії кіл. Нелінійні кола:** Лабораторний практикум./ Г.Є.Соколов, М.Ю.Заліський – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-та «НАУ-друк.» 2010 – 64с.

Допоміжна література

3.2.4 **Теорія електричних кіл і сигналів. Частина 1 :** навчальний посібник / О. В. Осадчук, О. С. Звягін. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 153 с.

3.2.5. **Коваль Ю.О., Гринченко Л.В., Милютченко І.О., Рибін О.І.** Основи теорії кіл: Підручник для студентів ВНЗ. Ч.2. Харків: ХНУРЕ; Колегіум, 2006. 668 с.

3.2.6. **Коваль Ю.О., Гринченко Л.В., Милютченко І.О., Рибін О.І.** Основи теорії кіл: Підручник для студентів ВНЗ. Ч.1. Харків: Компанія СМІТ, 2008. 432.


	Система менеджменту якості Робоча програма навчальної дисципліни “Теорія нелінійних кіл”	Шифр доку- мента	СМЯ НАУ РП 22.06-01-2023
		Стор. 11 із 16	

3.2.7. **Б.Є. П’яних, Е.Г. Азнакаєв, О.В.Вишнівський.** Основи теорії нелінійних та параметричних кіл.: Навч. посібник. К: НАУ, 2011. – 212 с.

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1. Веб-сторінка кафедри: <http://tks.nau.edu.ua/>

3.3.2. Система управління навчанням *Google Classroom*: <https://classroom.google.com/>

	Система менеджменту якості Робоча програма навчальної дисципліни “Теорія нелінійних кіл”	Шифр доку- мента	СМЯ НАУ РП 22.06-01-2023
		Стор. 12 із 16	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.


Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мак кількість балів		Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
3 семестр			3 семестр – денна форма навчання 4 семестр – заочна форма навчання		
Модуль № 1 «Струм у нелінійному елементі. Безінерційні нелінійні перетворення»			Модуль № 2 «Генерування гармонічних коливань. Кола зі змінними параметрами».		
Види навчальної роботи	бали	бали	Види навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	86x4=32	-	Виконання та захист лабораторних робіт	86x5=40	156x2=30
Тестування під час лекцій	-	156x2=30	Виконання контрольної роботи (домашньої)	-	10
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	<i>19 балів</i>	-	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	<i>24 балів</i>	-
			Підсумкова семестрова контрольна робота	-	30
Виконання модульної контрольної роботи №1	18	-	Виконання модульної контрольної роботи №2	10	-
Усього за модулем №1	50	30	Усього за модулем №2	50	70
Усього за модулями №1, №2				100	100
Усього за дисципліною				100	

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 1).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсу-

	Система менеджменту якості Робоча програма навчальної дисципліни “Теорія нелінійних кіл”	Шифр доку- мента	СМЯ НАУ РП 22.06-01-2023
		Стор. 13 із 16	

мкову модульну рейтингову оцінку, якій відповідає певний рівень оцінки за національною шкалою (Додаток 1).

4.5. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 2).

4.6. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: 99/відм./А, 88/добре/В, 77/добре/С, 69/задов./D, 66/задов./Е тощо.

4.7. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



Додаток 1

Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14		15
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	12-13	13-14	14-15	Відмінно
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	10-11	11-12	12-13	Добре
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	8-9	9-10	9-11	Задовільно

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		27
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Відмінно
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Добре
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	Задовільно

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38		39
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34-37	34-38	35-39	Відмінно
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Добре
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	Задовільно

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50		51
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Відмінно
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Добре
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	Задовільно

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62		63
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Відмінно
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Добре
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	Задовільно

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74		75
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Відмінно
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Добре
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	Задовільно

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86		87
68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	Відмінно
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	Добре
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	Задовільно



Додаток 2

**Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах
оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS**

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)



(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата Видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ сторінки				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				