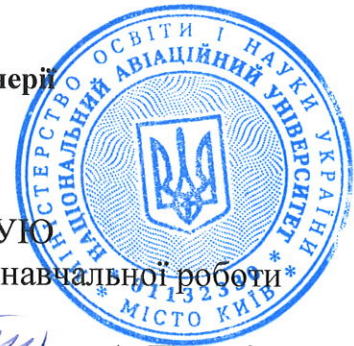


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
 Національний авіаційний університет  
 Факультет кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії  
 Кафедра комп'ютерних інформаційних технологій



УЗГОДЖЕНО  
 Декан ФККП

ЗАТВЕРДЖУЮ  
 Проректор з навчальної роботи

*К. Нестеренко* К. Нестеренко

*А. Полухін* А. Полухін

«  »            2021 р.

«08» 09 2021 р.



Система менеджменту якості


**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**«Моделювання систем»**

Освітньо-професійна програма: «Інформаційні технології проектування»  
 «Інформаційні управляючі системи та технології»  
 Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»  
 Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

Форма навчання	Сем.	Усього (годин/кредиті в ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР /К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна:	3	105/3,5	17	-	34	54	1 д/з-3 с	-	диф. залік 3с
Заочна	3,4	105/3,5	4	-	8	93	1к-4 с	-	диф. залік 4с

Індекс: РБ-4-122-2/21-2.1.9  
 Індекс: РБ-4-122-1/21 -2.1.9  
 Індекс: РБ-4-122-13/21 -2.1.9

**СМЯ НАУ РП 09.01.03-01-2021**

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		стор. 2 з 12	

Робочу програму навчальної дисципліни «Моделювання систем» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Інформаційні технології проектування», «Інформаційні управляючі системи та технології», навчальних та робочих навчальних планів № РБ-4-122-2/21, № РБ-4-122-1/21, № РБ-4-122-1з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:  
доцент кафедри комп'ютерних  
інформаційних технологій \_\_\_\_\_

 О. Толстікова

доцент кафедри комп'ютерних  
інформаційних технологій \_\_\_\_\_

 С. Водоп'янов

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» (освітньо-професійна програма «Інформаційні технології проектування», «Інформаційні управляючі системи та технології») – кафедри комп'ютерних інформаційних технологій, протокол № 14 від «27» 08 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми \_\_\_\_\_  Ю. Сінько

Гарант освітньо-професійної програми \_\_\_\_\_  І. Райчев

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  А. Савченко


Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії, протокол № 8 від «29» 09 2021 р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_  М. Куклінський

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		стор. 3 з 12	

## ЗМІСТ

	стор.
<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	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.....	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки .....	5
<b>2. Програма навчальної дисципліни</b> .....	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни.....	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля.....	5
2.3. Тематичний план.....	7
2.4. Домашнє завдання.....	7
2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	8
2.6. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи.....	8
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	8
3.1. Методи навчання .....	8
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....	8
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет.....	8
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b>	9

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		стор. 4 з 12	

## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Моделювання систем» 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.** Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузях інформаційних технологій проектування та інформаційних управляючих систем та технологій.

**Метою** викладання дисципліни є формування комплексу теоретичних знань, загальних уявлень про підходи, методи та зміст з основ моделювання систем, засвоєння студентами основних підходів, принципів та етапів побудови моделей, надбання навичок у практичному використанні математичних моделей, їх застосування для вирішення задач моделювання, що виникають при розробці інформаційних систем.

**Завданнями** вивчення навчальної дисципліни є:

- ознайомлення з основами теорії моделювання систем, системного аналізу та системного підходу до розробки моделей різноманітних систем, вивчення методів;
- оволодіння основами моделювання великих складних систем засобами мов загального призначення та мов імітаційного моделювання;
- придбання умінь та навичок у моделюванні систем комп'ютерними засобами;
- уміння виявляти основні напрями досліджень моделей;
- оволодіння навичками аналізувати особливості систем та методи побудови їх моделей, класифікувати моделі;
- оволодіння навичками проводити класифікацію програмного забезпечення моделювання.

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

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути наступні **компетентності**:


- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел;
- здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область;
- здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату;
- здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

#### 1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		стор. 5 з 12	

Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.

Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

#### 1.4. Міждисциплінарні зв'язки

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін: «Вища математика», «Дискретна математика», «Теорія алгоритмів», «Основи програмування», «Теорія ймовірностей та математична статистика» та є базовою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Теорія прийняття рішень», «Технологія створення програмних продуктів», «Проектування телекомунікаційних та телеметричних систем», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Комп'ютерні мережі» та інших.

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з одного навчального модуля, а саме:

– навчального модуля №1 «Моделі систем. Імітаційне моделювання», який є логічно 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 модуля

#### Модуль 1. «Моделі систем. Імітаційне моделювання».


#### Інтегровані вимоги модуля №1:

##### Знати:

- теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання в процесі дослідження;
- проектування та експлуатації інформаційних систем, сервісів інформаційних технологій, інших об'єктів професійної діяльності;
- здатність реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і стану складних технічних об'єктів;
- методології та сучасні технології моделювання;
- методи проектування моделей складних систем;
- моделі систем масового обслуговування;
- планування та проведення імітаційних експериментів;
- принципи побудови засобів імітаційного моделювання.

##### Вміти:

- застосовувати набуті знання в професійній діяльності під час розробки, налагодження та експлуатації ІС та технологій,
- створювати та досліджувати математичні та програмні моделі обчислювальних та інформаційних процесів, пов'язаних з функціонуванням об'єктів професійної діяльності;
- аналізувати та вибирати обчислювальні методи розв'язання задач проектування ІС за критеріями мінімізації обчислювальних витрат, стійкості, складності тощо;
- проектувати та моделювати бізнес-процесів системи;
- використовувати сучасні засоби автоматизації моделювання, аналізу та проектування великих систем, в тому числі, систем математичного забезпечення обчислювальних систем;
- здійснювати вибір мови програмування на дереві рішень;
- виконувати роботи по створенню моделі системи засобами однієї з мов моделювання;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		стор. 6 з 12	

- здійснювати побудову часової діаграми за вибраним способом змінювання та керування модельним часом;
- моделювати системи масового обслуговування та відображення процесу роботи моделі на екрані дисплея.

### **Тема 1. Загальні положення та визначення.**

Місце та роль дисципліни в системі підготовки фахівця з інформаційних систем проектування, інформаційних управляючих систем та технологій. Співвідношення між моделлю та системою. Класифікація моделей. Вимоги до моделей. Основні види моделювання. Історія та перспективи розвитку. Формальні методи побудови моделей.

### **Тема 2. Моделі систем масового обслуговування.**

Основні поняття теорії системи масового обслуговування. Характеристики систем масового обслуговування. Побудова моделі системи масового обслуговування. Вхідний потік вимог. Організація черги. Вихідний потік вимог. Режими роботи системи масового обслуговування. Типи моделей систем масового обслуговування. Одноканальні системи масового обслуговування. Багатоканальні системи масового обслуговування. Приклад побудови моделі системи масового обслуговування.

### **Тема 3. Мережі Петрі.**


Моделювання систем за допомогою мереж Петрі. Розмітка мережі Петрі. Формальне визначення мереж Петрі. Розширення простих мереж Петрі. Формалізоване зображення моделі за допомогою мережі Петрі. Розширення можливостей вузлів під час моделювання. Розширення можливостей дуг під час моделювання. Дослідження моделювання систем за допомогою мереж Петрі.

### **Тема 4. Ймовірнісне моделювання.**

Моделювання випадкових подій та дискретних величин. Моделювання неперервних випадкових величин. Генератори випадкових чисел. Типи генераторів. Перевірка послідовностей випадкових чисел. Моделювання випадкових векторів, процесів. Статистична обробка результатів моделювання. Метод статистичних випробувань. Оцінювання ймовірності.

### **Тема 5. Імітаційне моделювання.**

Системи імітаційного моделювання. Історія розвитку засобів імітаційного моделювання. Доцільність використання імітаційного моделювання. Розвиток технологій імітаційного моделювання в Україні. Сучасний етап розвитку імітаційного моделювання. Стани процесів. Розробка структурної схеми імітаційної моделі та опису її функціонування. Імітаційна модель персонального комп'ютера. Методи побудови моделей з використанням пакетів прикладних програм. Розробка концептуальної моделі. Вибір ступеня деталізації, опис об'єкта моделювання. Опис структури системи, елементів системи, зовнішніх впливів. Використання пакетів прикладних програм. Програмна реалізація моделі системи. Робота програм у модельному часі.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		стор. 7 з 12	

### 2.3. Структура навчальної дисципліни.


№ пор	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)											
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання							
		Усього	Лекції	Лабор. Заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабор. Заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабор. Заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Модуль №1 «Моделі систем. Імітаційне моделювання»</b>													
1.1	Загальні положення та визначення	3 семестр				3 семестр				4 семестр			
		12	2	2	8	2	–	–	2	11	–	–	11
1.2	Моделі систем масового обслуговування	20	2 2	2 2 2	8	6	–	–	6	11	–	1	10
1.3	Мережі Петрі	20	2 2	2 2 2	8	8	2	–	6	12	–	2	10
1.4	Ймовірнісне моделювання	20	2	2 2 2	10	6	–	–	6	12	–	2	10
1.5	Імітаційне моделювання	22	2 2	2 2 2	10	8	2	–	6	12	–	2	10
1.6	Виконання контрольної (домашньої) роботи	8	–	–	8	–	–	–	–	8	–	–	8
1.7	Модульна контрольна робота №1	3	1	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–
1.8	Підсумкова контрольна робота (ЗФН)	–	–	–	–	–	–	–	–	9	–	1	8
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>105</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>54</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>26</b>	<b>75</b>	<b>–</b>	<b>8</b>	<b>67</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>105</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>54</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>26</b>	<b>75</b>	<b>–</b>	<b>8</b>	<b>67</b>

### 2.4. Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) з дисципліни виконується у третьому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентами у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

Домашнє завдання полягає у дослідженні моделювання систем за допомогою мереж Петрі. При цьому завдання різняться між собою варіантами.

Виконання, оформлення та захист ДЗ здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій. Час, потрібний для виконання ДЗ – 8 годин самостійної роботи.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		стор. 8 з 12	

### 2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)

Контрольна робота з дисципліни виконується у четвертому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмій студентів при вивченні дисципліни.

Навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома студентів індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій, розроблених провідними викладачами кафедри.

### 2.6. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до підсумкової контрольної роботи, розробляються провідним викладачем відповідно робочої програми і затверджуються протоколом засідання кафедри та доводяться до відома студентів.

## 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

### 3.1. Методи навчання

У процесі проведення лекційних, практичних, лабораторних, семінарських та інших видів навчальних занять використовують словесні, наочні та практичні методи навчання (лекції з використанням мультимедійних презентацій, робота в групах, розв'язування ситуаційних завдань, кейсів, прикладного програмного забезпечення тощо).

### 3.2. Рекомендована література

#### Базова література

3.2.1. Павленко П.М. Математичне моделювання систем і процесів: навч. посіб. / П.И. Павленко, С.Ф. Філоненко, О.М. Чередніков, В.В. Трейтук. – К.: НАУ, 2017. – 392 с.

3.2.2. Вихлюк Я.І. Моделювання складних систем: посібник / Я.І. Вихлюк, Р.М. Камінський, В.В. Пасічник. – Львів: Видавництво «Новий Світ – 2000», 2020. – 404 с

3.2.3. Антонюк А.О. Моделювання систем: навч. посіб. / А.О. Антонюк. – Ірпінь: Університет ДФС України, 2019. – 412 с.

3.2.4. Литвинов А. Л. Теорія систем масового обслуговування : навч. посібник / А. Л. Литвинов: Харків. нац. ун-т міського господарства ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 141 с.

3.2.5. Уривський Л.О. Імітаційне моделювання систем і процесів у телекомунікаціях: навч. посіб. / Л.О. Уривський, А.В. Мошинська, С.О. Осипчук. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, –2022. – 202 с.

#### Допоміжна література

3.2.6. Медведєв М. Г. Теорія ймовірностей та математична статистика: підручник / М. Г. Медведєв, І. О. Пашенко. – Київ : Ліра-К, 2017. – 536 с.

3.2.7. Антонюк А.О. Моделювання систем захисту інформації: монографія / А.О. Антонюк.: Державна фіскальна служба України, Університет ДФС України. – Ірпінь, 2016. – 446 с.


### 3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет

3.3.1. Український портал з імітаційного моделювання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.simulation.org.ua/>

3.3.2. Дубовой В. М. Імітаційне моделювання в системі SCILAB/XCOS: навч.посіб.[Електронний ресурс] / В. М. Дубовой, М. С. Юхимчук; М-во освіти і науки України, Вінницьк. нац. техн. ун-т, Каф. Комп'ютерних систем управління. – Вінниця: ІРВЦ ВНТУ, 2018. –

Режим доступу: [https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fksa/10dubovyj\\_imitacijne\\_modelyuvannya\\_v\\_systemi\\_Scilab-Xcos/](https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fksa/10dubovyj_imitacijne_modelyuvannya_v_systemi_Scilab-Xcos/).



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		стор. 9 з 12	

#### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ 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	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	3 семестр	4 семестр
Модуль № 1 «Моделі систем. Імітаційне моделювання»		
Вид навчальної роботи	бали	бали
Лабораторні виконання окремих завдань	60 (сумарна)	50 (сумарна)
Виконання контрольної роботи (домашньої)	20	20
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	36	–
Підсумкова семестрова контрольна робота	–	30
Виконання модульної контрольної роботи №1	20	–
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Усього за дисципліною</b>	<b>100</b>	

*Залікова рейтингова оцінка* визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

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.

У випадку **диференційованого заліку** підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 2).

4.4. 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: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

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



(Ф 03.02 – 01)

### АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	03.02	07.09.21	Федоренко К. А.		

(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	№ листа (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				

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.03 – 01-2021
		стор. 11 з 12	

Додаток 1

**Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою  
(рекомендовані значення)**

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