

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний авіаційний університет**  
 Факультет комп'ютерних наук та технологій  
 Кафедра комп'ютерних інформаційних технологій

УЗГОДЖЕНО  
 Декан ФКНТ

*Г. Сми*  
 «03» 03

Сергій ГНАТЮК  
 2023

ЗАТВЕРДЖУЮ  
 Проректор з навчальної роботи

*Анатолій*  
 «07» 03

Анатолій ПОЛУХІН  
 2023р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**"Системний аналіз"**

Освітньо-професійна програма: «Інформаційні технології проектування»

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»  
 Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні	Самостійна робота	ДЗ / РГР / К	КР / КПр	Форма сем. контролю
Денна:	5	135/4,5	34	-	34	67	ДЗ 5 с	-	екзамен 5с
Заочна									

Індекс: НБ-4-122-2/22-2.1.13

**СМЯ НАУ РП 14.01-01-2023**



Робочу програму навчальної дисципліни "Системний аналіз" розроблено на основі освітньо-професійної програми «Інформаційні технології проектування», робочих та навчальних планів НБ-4-122-2/21, №РБ-4-122-2/22, підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня "Бакалавр" за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» та відповідних нормативних документів.

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

Микола ВІНОГРАДОВ

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

Олена КОЛІСНИК

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" (освітньо-професійна програма «Інформаційні технології проектування») - кафедри комп'ютерних інформаційних технологій, протокол № 1 від 01.02.2023.

Гарант освітньо-професійної програми \_\_\_\_\_

Юрій СІНЬКО

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

Аліна САВЧЕНКО

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради Факультету комп'ютерних наук та технологій, протокол № 2 від "В" 02 2023р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_

Тетяна ОХРИМЕНКО

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**



## 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. Перелік питань для підготовки до екзамену.....	8
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	8
3.1. Методи навчання .....	
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> .....	8
	9



## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни "Системний аналіз" 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.** Навчальна дисципліна «Системний аналіз» є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі інформаційні технології в авіаційній галузі.

**Метою навчальної дисципліни** є формування базових знань, умінь і навичок у студентів з системного аналізу як наукової і прикладної дисципліни, достатніх для подальшого продовження освіти і самоосвіти в області обчислювальної техніки й інформаційних систем різного призначення.

**Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

– надати студентам знання з методології системного підходу і навички застосування системних уявлень при вирішенні задач аналізу і синтезу різноманітних, у тому числі, великих технічних (людино-машинних) систем.

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

– ПРН1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів захисту інформації від вилучення, крадіжки та модифікації в предметній області комп'ютерних наук.

– ПРН2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

– ПРН3. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.

– ПРН7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.

– ПРН8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.

#### 1.3. Компетентності, які студент повинен набути в результаті вивчення навчальної дисципліни

– ІК. Здатність використовувати теоретичні та фундаментальні знання, уміння і навички для успішного розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем під час професійної діяльності у галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій, комп'ютерної техніки та сучасних технологій проектування та програмування інформаційних систем, володіння навичками роботи з комп'ютером для вирішення задач спеціальності.



- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК9. Здатність працювати в команді.
- ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК15. 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 суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

– ФК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування

– ФК6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику.

– ФК7. 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.

#### **Міждисциплінарні зв'язки**

Дана дисципліна «Системний аналіз» базується на знаннях таких дисциплін, як «Вища математика», «Дискретна математика», «Чисельні методи», та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Комп'ютерні мережі», «Технології автоматизованого конструювання складних систем», «Основи теорії інформаційних систем» та інших.

Знання, уміння, навички (компетентності), набуті студентами під час вивчення даної навчальної дисципліни, використовуються в подальшому при вивченні багатьох наступних дисциплін професійної підготовки здобувачів вищої освіти освітніх ступенів «Бакалавр» та «Магістр» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки», освітньо-професійна програма «Інформаційні технології проектування».

## **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 " Основні поняття теорії систем ";
- навчального модуля №2 " Оптимізація великих систем ".

Кожен з цих модулів 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 кожного модуля**

#### **Модуль №1 "Основні поняття теорії систем".**

– основні тенденції і напрями розвитку системного аналізу, прийняття рішень і управління в різних областях науки і техніки, зокрема, в великих обчислювальних мережах;



– основні принципи організації системних досліджень;  
– базові мови та методики програмування, типові програмні продукти, орієнтовані на вирішення наукових, технічних і проектних задач системного аналізу і управління;  
– основи проектування і аналізу великих систем, включаючи етапи функціонального, конструкторського і технологічного проектування, з урахуванням вимог зі стандартизації технічної документації;

**Уміти:**

– самостійно застосовувати сучасні методи системного аналізу об'єктів і процесів, дослідження операцій і прийняття рішень.

**Тема 1.** Термінологія: теорія систем, системотехніка, системний підхід, системний аналіз. Структура та етапи сучасного системного аналізу. Основні задачі і методи системного аналізу і його компонентів. Взаємодія системи з навколишнім середовищем. Визначення структури і параметрів системи, види зв'язків. Поняття і закономірності системного аналізу. Моделювання випадкових процесів з заданими статистичними характеристиками.

**Тема 2.** Класифікація, властивості та характеристики великих систем. Визначення структури і параметрів системи, види зв'язків. Методи опису великих систем. Опис систем за допомогою диференційних, різницевих рівнянь. Математичні моделі великих систем. Моделювання дискретних марковських процесів, дискретних і неперервних ланцюгів Маркова.

**Тема 3.** Перехідні та імпульсні характеристики системи. Опис великих систем у частотній області. Перетворення Фур'є: властивості, застосування, різновиди перетворення. Перетворення Лапласа: пряме та обернене, дискретне, властивості та теореми, застосування, зв'язок з іншими характеристиками. Z-перетворення: одностороннє, двостороннє, обернене, таблиця деяких перетворень, застосування. Методи опису складних систем із змінними параметрами.

**Тема 4.** Метод простору станів. Основні визначення. Опис лінійних неперервних, дискретних, нелінійних систем методом простору станів. Критерії стійкості в просторі станів. Вивчення методів розрахунку помилок перетворення даних в цифрових системах. Дослідження операцій в задачах керування повітряним рухом і аналізу польотної інформації.

**Тема 5.** Системний аналіз функціональної структури управління та рішень з алгоритмічного забезпечення. Системний аналіз рішень з алгоритмічного забезпечення систем управління та процесів актуалізації даних. Призначення процесів актуалізації даних. Основні критерії системного аналізу рішень з алгоритмічного забезпечення. Системний аналіз рішень з інформаційної підтримки процесів прийняття рішень. Основні поняття, класифікація систем інформаційної підтримки прийняття рішень, їх призначення та основні характеристики. Математичні моделі великих систем.

**Модуль №2 "Оптимізація великих систем".**

**Знати**

– принципи забезпечення умов безпеки життєдіяльності при розробці і експлуатації апаратури і систем різного призначення;  
– методи техніко-економічного обґрунтування проектів, організації виробництва, основи маркетингу.

**Уміти:**

– самостійно опановувати нові методи аналізу і синтезу автоматизованих систем управління об'єктами різного призначення;  
– самостійно застосовувати методи та засоби інформаційних технологій для вирішення задач системного аналізу і управління в області комп'ютерних систем та мереж.



**Тема 1.** Критерії оптимізації великих систем. Наближені методи пошуку оптимальних рішень. Критерії оптимальності в багатовимірному просторі. Методи багатовимірної оптимізації. Метод покоординатного спуску. Градієнтні методи пошуку. Симплекс метод. Порівняння методів багатовимірного пошуку.

**Тема 2.** Порівняльна характеристика методів рішення задач оптимізації. Оптимізація систем за кількома критеріями. Метод Парето. Алгоритми детерміністської та стохастичної оптимізації. Методи одновимірної оптимізації. Загальний пошук.

**Тема 3.** Алгоритми детерміністської та стохастичної оптимізації. Методи одновимірної оптимізації. Загальний пошук. Метод дихотомії. Метод поділу навпіл. Метод «золотого» перерізу. Метод Фібоначчі. Порівняння методів одновимірного пошуку.

**Тема 4.** Місце і роль задач математичного програмування в системному аналізі і дослідженні операцій. Задача лінійного програмування. Симплекс-метод. Симплекс перетворення (перетворення Гауса). Дискретне програмування.

**Тема 5.** Основні поняття та визначення теорії масового обслуговування. Системи масового обслуговування (СМО), види СМО і їх класифікація. Алгоритми імітаційного моделювання одноканальних, багатоканальних та замкнутих СМО.

**Тема 6.** Потоки вимог, класифікація; математичні моделі потоків. Види математичних моделей великих систем. Моделювання дискретних марковських процесів, дискретних і неперервних ланцюгів Маркова. Моделювання потоків вимог методами імітаційного моделювання. Рівняння Колмогорова для ймовірностей станів.

**Тема 7.** Математичні моделі потоків (найпростіший, стаціонарний, нестаціонарний, з обмеженим наслідком, потоки Пуассона, Ерланга, Пальма-Хінчина, рідючі потоки заявок).

### 2.3. Тематичний план

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)								
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Лаборат. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаборат. заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Модуль № 1 "Основні поняття теорії систем"</b>										
1.1	Базові визначення і поняття теорії систем, системного аналізу та теорії великих систем.	<b>5 семестр</b>				<b>5 семестр</b>				
		8	2 2	-	4					
1.2	Опис великих систем у часовій області. Методи опису складних систем із змінними параметрами.	10	2	2 2	4					
1.3	Класифікація, властивості та характеристики великих систем.	14	2 2	2 2	6					
1.4	Статистичний аналіз процесів функціонування великих систем.	12	2 2	2 2	4					
1.5	Методологія дослідження операцій та прийняття рішень у великих системах.	12	2	2 2	6					
1.6	Модульна контрольна робота №1	8	2	-	6	-	-	-	-	-
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>64</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>30</b>					



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль № 2 " Оптимізація великих систем "</b>									
		<b>5 семестр</b>				<b>6 семестр</b>			
1.1	Оптимізація великих систем.	12	2	2 2 2	4				
1.2	Методи рішення задач оптимізації.	4	2	-	2				
1.3	Алгоритми детерміністської та стохастичної оптимізації.	4	2	-	2				
1.4	Математичне, лінійне, дискретне програмування в системному аналізі і дослідженні операцій.	11	2	2 2	5				
1.5	Системи масового обслуговування (СМО), види СМО і їх класифікація.	5	2	-	3				
1.6	Математичні моделі великих систем.	11	2	2 2	5				
1.7	Математичні моделі потоків.	10	2	2 2	4				
1.8	Домашнє завдання, контрольна (домашня) робота ЗФН	8	-	-	8				
	Модульна контрольна робота №2	6	2	-	4				
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>71</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>37</b>				
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>135</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>67</b>				

#### 2.4. Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) виконується у п'ятому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів в області теорії систем і оптимізації і є складовою модулю №2 "Оптимізація великих систем".

Конкретна мета ДЗ в залежності від варіанту полягає:

- в дослідженні методів опису складних систем у часовій області та частотній області;
- в проведенні порівняльного аналізу ефективності методів одновимірної на багатовимірної оптимізації.

Виконання, оформлення та захист ДЗ здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, необхідний для виконання домашнього завдання – до 8 годин самостійної роботи.

#### 2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену

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





### 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1. Методи навчання

Під час вивчення даної навчальної дисципліни лекції проводяться з використанням пояснювально-ілюстративного методу, репродуктивного методу, дослідницького методу та методу мультимедійних презентацій, а лабораторні роботи відповідно до методичних рекомендацій в лабораторному практикуму з дисципліни «Системний аналіз».

#### 3.2. Рекомендована література

##### Базова література

3.2.1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт навчальної дисципліни «Основи системного аналізу» / уклад.: А.М. Віноградов, О.В. Колісник, А.С. Савченко.. – електронна версія в репозитарії кафедри КІТ: <http://er.nau.edu.ua/jspui/handle/NAU/20992>

3.2.2. Міца О.В., Лавер В.О. Системний аналіз :навч.-метод. посіб. / О.В. Міца, В.О. Лавер. –Ужгород, 2021.

##### Допоміжна література

3.2.3. Системний аналіз : навч. посіб. / О.М. Шушура, Н.К. Шатохіна. – К. : ДУТ, 2019.

#### 3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт навчальної дисципліни «Основи системного аналізу» / уклад.: А.М. Віноградов, О.В. Колісник, А.С. Савченко.. – електронна версія в репозитарії кафедри КІТ: <http://er.nau.edu.ua/jspui/handle/NAU/20992>

### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ, ВМІНЬ

#### (компетентностей)

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

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 модульної та контрольної рейтингових оцінок становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS. (додаток 2)

4.5. Екзаменаційна рейтингова оцінка складається з балів за результатами виконання екзаменаційних завдань, затверджених кафедрою в установленому порядку.

Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки з національною шкалою та шкалою ECTS.

4.6. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та індивідуального навчального плану студента, наприклад, так: *92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/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.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навч-ня		Денна форма навч-ня	Заочна форма навч-ня
<b>6 семестр</b>			<b>6 семестр, 7 семестр (ЗФН)</b>		
<b>Модуль № 1 «Основні поняття теорії систем»</b>			<b>Модуль № 2 «Оптимізація великих систем»</b>		
Види навчальної роботи	бали	бали	Види навчальної роботи	бали	Бали
Лабораторні/практичні/виконання окремих завдань	5б x 4 =20(сум.)	-	Лабораторні/практичні/виконання окремих завдань	5б x 4 =20(сум.)	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	12	-	Виконання домашнього завдання, контрольної (домашньої) роботи ЗФН	10	
			<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	18	
Виконання модульної контрольної роботи №1	15	-	Виконання модульної контрольної роботи №2	15	
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>35</b>	-	<b>Усього за модулем №2</b>	<b>45</b>	
<b>Усього за модулями №1, №2</b>				<b>80</b>	
<b>Семестровий екзамен</b>				<b>20</b>	
<b>Усього за дисципліною</b>				<b>100</b>	



Система менеджменту якості.  
Робоча програма навчальної дисципліни  
"Системний аналіз"

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РП 14.01 – 01-2023

Стор. 11 із 13

(Ф 03.02 – 01)

### АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	0302	07.03.23	Фігурко Микола		

(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



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



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)