

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
 Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
 Кафедра авіоніки

УЗГОДЖЕНО

Декан ФАБТ

Сергій ЗАВГОРОДНІЙ
 « 20 » 09 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

Анатолій ПОЛУХІН
 « 05 » 10 2021 р.



Система менеджменту якості


РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Моделювання процесів і систем авіоніки»

Галузь знань: 17 Електроніка та телекомунікації
 Спеціальність: 173 «Авіоніка»
 Освітньо-професійна програма: «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Практ. заняття	Лабораторні	Самостійна робота	ДЗ / РГР / К	КР / КПр	Форма сем. контролю
Денна:	1	120/4	17	17		86	-	КР-1с.	Диф.залік 1с
Заочна	1	120/4	6	8		106	К-1с.	КР-1с.	Диф.залік 1с

Індекс: НМ - 2 - 173 - 1 / 21- 2.1.2
 Індекс: НМ - 2 - 173 - 1 з / 21- 2.1.2


СМЯ НАУ РП 22.01.05-01-2021

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання процесів і систем авіоніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.05-01-2021
		Стор. 2 із 13	

Робочу програму навчальної дисципліни «Моделювання процесів і систем авіоніки» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання», навчальних та робочих навчальних планів № НМ-2-173-1/21, № РМ-2-173-1/21 та № НМ-2-173-1 з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 173 «Авіоніка» та відповідних нормативних документів.

Робочу навчальну програму розробила:
Професор кафедри авіоніки  Олена ГАЧИНІНА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання», спеціальності 173 «Авіоніка» – кафедри авіоніки, протокол № 12 від «06» 09 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми  Світлана ПАВЛОВА
Завідувач кафедри _____ Світлана ПАВЛОВА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 11 від «15» 09 2021 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	4
1.2. Заплановані результати навчання	4
1.3. Компетентності.	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	8
2. Програма навчальної дисципліни.	9
2.1. Зміст навчальної дисципліни	10
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	11
2.3. Тематичний план	11
2.4. Контрольна (домашня) робота ЗФН	12
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	12
3.1. Методи навчання	12
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	12
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	13
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	13



ВСТУП

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

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце даної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця: дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують авіаційний профіль фахівця в області моделювання процесів і систем авіоніки.

Знання, одержані при вивченні цієї дисципліни, мають сприяти розвитку творчого підходу студентів до вивчення та удосконалення складних систем авіоніки, побудованих на основі застосування сучасної обчислювальної техніки та математичного забезпечення.

Метою викладення дисципліни є формування у студентів знань сучасних методичних основ побудови моделей процесів і систем авіоніки; інструментальних засобів математичного моделювання таких систем; розкриття сучасних наукових концепцій, понять та математичних методів оптимізації; надання студентам необхідного обсягу теоретичних знань практичних навичок в галузі математичного моделювання та оптимізації складних систем і процесів на основі широкого застосування засобів сучасної обчислювальної техніки.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- формування знань про принципи побудови та основні вимоги до математичних моделей систем та процесів;
- формування знань про методи, що використовуються при розробці математичних моделей систем та процесів;
- оволодіння методами математичного моделювання систем та процесів;
- формування знань щодо принципів та методів оптимізації процесів та систем;
- формування знань щодо основних математичних методів безумовної та умовної оптимізації;
- оволодіння методами імітаційного моделювання із використанням системи комп'ютерної математики MATLAB;
- формування навиків розв'язання оптимізаційних задач із використання системи комп'ютерної математики MATLAB;
- формування навиків проведення імітаційного моделювання систем та процесів із застосуванням системи MATLAB.

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

- здатність розв'язувати складні задачі дослідницького та/або інноваційного характеру, що виникають в процесі досліджень, проектування і експлуатації систем авіоніки;
- здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- здатність продукувати нові ідеї, продукти та технології;
- здатність ідентифікувати, формулювати та розв'язувати завдання з використанням різних методів та засобів;
- знання і розуміння предметної області та розуміння особливостей фаху.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна:

- здатність синтезувати і аналізувати оптимальні системи автоматичного керування літальних апаратів;
- здатність проектувати та сертифікувати системи авіоніки та інформаційні системи літальних апаратів і наземних комплексів;
- здатність застосовувати комп'ютерні технології проектування і моделювання динамічних процесів літальних апаратів та систем авіоніки;



- здатність розробляти технологічні процеси виготовлення систем авіоніки та інформаційних систем літальних апаратів і наземних комплексів;
- здатність оцінювати технічні, економічні, екологічні, безпекові та інші ризики при проектуванні та впровадженні систем авіоніки та інформаційних систем літальних апаратів і наземних комплексів;
- здатність досліджувати пілотажно-навігаційні системи та системи автоматичного керування літальних апаратів;
- здатність використовувати передові технології при дослідженні та проектуванні систем керування літальними апаратами, розробці апаратних та програмно-алгоритмічних засобів підвищення точності, надійності, живучості, ресурсів функціонування систем авіоніки;
- розв'язувати складні задачі і проблеми авіоніки в широких та мультидисциплінарних контекстах, у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності;
- здатність управляти робочими або навчальними процесами у сфері авіоніки, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів;
- здатність організовувати науково-дослідну роботу як складову експлуатації авіаційної техніки та застосовувати сучасні методики і МЕМС-технології в авіоніці, а також вибирати найбільш доцільні методи дослідження наукових проблем в авіації та визначати ефективність наукового пошуку.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Моделювання процесів і систем авіоніки» продовжує дисципліни «Методологія прикладних досліджень у сфері авіоніки», «Автономні системи навігації повітряних суден», «Конструкція літака та його функціональні системи». Є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Системи керування і оптимізації польоту повітряних суден» та «Бортові радіотехнічні системи навігації, посадки і зв'язку».

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 «Моделювання процесів і систем авіоніки», який є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Окремим (другим) модулем (освітнім компонентом) є курсовий проект (КП) який виконується у першому семестрі. КП є важливою складовою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до модуля.

Модуль №1. «Моделювання процесів і систем авіоніки».

Інтегровані вимоги модуля №1:

знати:

- принципи побудови та основні вимоги до математичних моделей систем та процесів;
- методи, що використовуються при розробці математичних моделей систем та процесів;
- методи математичного моделювання систем та процесів;
- принципи та методи оптимізації процесів та систем.

вміти:

- розробляти математичні та імітаційні моделі систем та процесів ;
- проводити якісний аналіз та перевірку коректності математичної моделі;
- математично формулювати задачу оптимізації;



- застосовувати методи лінійного програмування для розв’язання оптимізаційних задач;
- застосовувати методи нелінійного програмування для розв’язання оптимізаційних задач;
- застосовувати методи динамічного програмування для розв’язання оптимізаційних задач.

Тема 1. Основні поняття теорії моделювання.

Основні поняття і визначення теорії моделювання. Класифікація моделей. Методи моделювання. Задачі моделювання.

Тема 2. Математичні моделі процесів та систем.

Класифікація математичних моделей. Вимоги до математичних моделей. Структурні елементи математичних моделей. Параметри математичної моделі. Системний підхід до розробки та аналізу математичної моделі. Приклади розробки математичних моделей.

Тема 3. Принципи оптимізації процесів та систем. Основи оптимізації технічних систем. Проблема багатокритеріальності. Проблема багатопараметричності. Основні ідеї багатоцільової оптимізації. Методи зведення багатоцільових задач до одноцільових задач оптимізації. Заміна окремих критеріїв системою обмежень. Метод вагових коефіцієнтів. Метод переваг.

Тема 4. Оптимізаційні задачі лінійного програмування. Основні поняття лінійного програмування. Постановка задачі лінійного програмування (ЗЛП). Форми запису задачі лінійного програмування (ЗЛП). Геометрична інтерпретація ЗЛП.

Тема 5 Методи лінійного програмування. Приклади задач лінійного програмування. Графічний метод розв’язання задачі лінійного програмування. Симплекс–метод розв’язання ЗЛП. Післяоптимізаційний аналіз ЗЛП. Двоїста задача лінійного програмування. Спеціальні задачі лінійного програмування: транспортна задача (Т-задача); задача про призначення.

Тема 6. Моделі лінійної, багатофакторної регресії. Метод найменших квадратів. Перевірка адекватності отриманої моделі. Перевірка статичної значущості отриманих результатів. Довірчі інтервали для параметрів регресії. Прогнозування за лінійною моделлю.

Тема 7. Методи нелінійного програмування. Класичні умови екстремуму. Метод множників Лагранжа. Умови Куна-Таккера. Задача нелінійного програмування і сідлова точка. Квадратичне програмування. Чисельні методи в задачах нелінійного програмування. Чисельні методи безумовної оптимізації першого і другого порядків. Методи розв’язання задач нелінійного програмування за наявності обмежень.

Тема 8. Метод динамічного програмування. Метод динамічного програмування (ДП). Задачі динамічного програмування. Загальна постановка задачі динамічного програмування. Алгоритм пошуку оптимальних рішень за методом ДП. Задачі динамічного програмування, що не пов’язані з часом. Задачі динамічного програмування із мультиплікативним критерієм.

Модуль №2 (освітній компонент) «Курсовий проект».

Курсовий проект (КП) виконується у першому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій.

Мета КП: систематизація, закріплення та розширення теоретичних і практичних знань та вмінь отриманих в ході вивчення цієї дисципліни; отримання практичних навичок застосовування: системи комп’ютерної математики для постановки і розв’язання оптимізаційних задач в авіоніці. засвоєння студентами основних підходів, методів та принципів побудови моделей систем та процесів; засвоєння студентами методів оптимізації для дослідження та створення ефективних систем авіоніки, а також надбання навичок їх застосування, у тому числі виконання імітаційного моделювання та процедури оптимального синтезу засобами системи MATLAB.



Тематики КП пов'язані з моделюванням та оптимізацією систем методами лінійного та нелінійного програмування. Тематики КП кожен рік уточнюються і доповнюються та затверджуються протоколом засідання випускової кафедри.

Час, потрібний для виконання КП – 45 годин самостійної роботи.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Структура навчальної дисципліни

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС	Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль №1 «Моделювання процесів і систем авіоніки»									
		1 семестр				1 семестр			
1.1	Основні поняття теорії моделювання	8	2	2	4	8			8
1.2	Математичні моделі процесів та систем	8	2	2	4	8			8
1.3	Принципи оптимізації процесів та систем	8	2	2	4	9	2	2	5
1.4	Оптимізаційні задачі лінійного програмування	9	2	2	5	7			7
1.5	Методи лінійного програмування.	9	2	2	5	9	2	2	5
1.6	Моделі лінійної, багатофакторної регресії	9	2	2	5	8			8
1.7	Методи нелінійного програмування	9	2	2	5	11	2	2	7
1.8	Метод динамічного програмування	10	2	2	5	7		2	5
1.9	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
1.10	Модульна контрольна робота №1	5	1	-	4				
Усього за модулем №1		75	17	17	41	75	6	8	61
Модуль №2 «Курсовий проект»									
2.1	Розв'язання задач лінійного програмування в середовищі MATLAB	45	-	-	45	45	-	-	45
Усього за модулем №2		45	-	-	45	45	-	-	45
Усього за навчальною дисципліною		120	17	17	86	120	6	8	106

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

Домашнє завдання (ДЗ) з дисципліни виконується у першому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента з навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання, і є складовою модулю № 1 «Моделювання процесів і систем авіоніки». Темі домашнього завдання розробляються автором робочої програми та затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання ДЗ – до 8 годин самостійної роботи.



3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання Лекції, практичні заняття, семінар-дискусія, презентація, рольова гра, самостійна робота.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Моделювання процесів і систем авіоніки : практикум: О. М. Тачиніна, С. В. Лисенко, В. Г. Романенко, Н. В. Білак. – К. : НАУ, 2023. — 40 с.

3.2.2. Захарченко В. П., Єнчев С. В., Ільєнко С.С. та ін. Методи та засоби забезпечення резервування авіоніки: монографія; Нац. авіац. ун-т. - Київ : НАУ, 2020. - 275 с.

3.2.3. Захарченко В. П., Єнчев С. В., Товкач С. С. Системна ефективність програмованої експлуатації авіоніки: монографія. – К. :НАУ, 2018. – 192 с.

3.2.4. Домрін О. І. Матеріали авіоніки: підручник: Харків : ХНУРЕ, 2021. - 302 с.

Бобков Ю. В., Сердюк А. А. Комп'ютерне проектування систем авіоніки: навч. посіб. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 97 с.

3.2.5. Лисенко О.І., Тачиніна О.М., Алексеева І.В. Математичні методи моделювання та оптимізації. Ч. 1. Математичне програмування та дослідження операцій: підручник/ за заг. ред. О.І. Лисенка. – К. : НАУ, 2017.–226 с.

3.2.6.


Допоміжна література

3.2.7. Малярець Л.М. Сучасні оптимізаційні методи в середовищі MatLab: навчальний посібник. Малярець Л.М., Резнік Є.В., Сінкевич Б.В., Ч.1. Харків: Вид. ХНЕУ, 2011. – 360 с.

3.2.7. Малярець Л.М. Сучасні оптимізаційні методи в середовищі MatLab: навчальний посібник. Малярець Л.М., Резнік Є.В., Сінкевич Б.В., Ч.2. Харків: Вид. ХНЕУ, 2013. – 356 с

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1. Методичні розробки кафедри (в електронному вигляді).

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання процесів і систем авіоніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.05-01-2021
		Стор. 9 із 13	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕ..МА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1. та 4.2

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1 семестр		
Модуль № 1 «Моделювання процесів і систем керування»		
Вин навчальної роботи	бали	бали
Практичні: виконання окремих завдань	№1-6 x 9б=54 №7-8 x 8 б=16	10бx4=40
Виконання та захист домашнього завдання	-	30
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	42	-
Підсумкова семестрова контрольна робота	-	30
Виконання модульної контрольної роботи №1	30	-
Усього за модулем №1	100	100
Усього за дисципліною	100	

продовження Таблиці 4.1


Модуль №3	
Вид навчальної роботи	Мах кількість балів
	Денна та заочна форма навчання
Виконання курсового проекту	60
Захист курсового проекту	40
Виконання та захист курсового проекту	100

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 3).

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. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту **курсвого проекту** в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до відомості модульного контролю, а також до навчальної картки, залікової книжки

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Модельовання процесів і систем авіоніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.05-01-2021
		Стор. 10 із 13	

та Додатку до диплома, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.5. 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.

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

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

(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				

**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 5

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)