

(Ф 03.02-110)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Факультет комп'ютерних наук та технологій
Кафедра інтелектуальних кібернетичних систем

УЗГОДЖЕНО

В.о. декана ФКНТ

Андрій ФЕСЕНКО

«26» 09 2024 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

Анатолій ПОЛУХІН

2024 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Методи оптимального керування БпЛА»

Освітньо-професійна програма: «Інформаційні управляючі системи та технології»

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Практ. заняття	Лабораторні	Самостійна робота	ДЗ / РГР / К	КР / КПр	Форма сем. контролю
Денна:	1	120/4,0	17	-	17	86	-	-	диф.залік Іс
Заочна:	1	120/4,0	6	-	6	108	Ік-Іс	-	диф.залік Іс

Індекс РМ-4-122-1/24-3.2

Індекс РМ-4-122-13/24-3.2



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
"Методи оптимального керування БпЛА"

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 14. 03– 01-2024

Стор. 2 із 12

Робочу програму навчальної дисципліни «Методи оптимального керування БпЛА» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Інформаційні управляючі системи та технології», навчальних та робочих навчальних планів №НМ-4-122-1/23 та №РМ-4-122-1/24, №НМ-4-122-1з/23 та №РМ-4-122-1з/24 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:

професор кафедри інтелектуальних
кібернетичних систем _____

 Андрій ШИШАЦЬКИЙ

старший викладач кафедри інтелектуальних
кібернетичних систем _____

 Світлана КАШКЕВИЧ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри інтелектуальних кібернетичних систем, протокол № 14 від «26» серпня 2024 р.

Завідувач кафедри
інтелектуальних кібернетичних систем,
професор _____

 Олена НЕЧИПОРУК

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Інформаційні управляючі системи та технології», спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» – кафедри комп'ютерних інформаційних технологій, протокол № 12 від «28» 08 2024 р.

Гарант освітньо-професійної програми _____

 Аліна САВЧЕНКО

Завідувач кафедри
комп'ютерних інформаційних технологій _____

 Аліна САВЧЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету комп'ютерних наук та технологій, протокол № 1 від «12» 09 2024 р.


Голова НМРР _____

 Тетяна ОХРИМЕНКО

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Методи оптимального керування БпЛА"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 14. 03– 01-2024
		Стор. 3 із 12	

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	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	5
2.3. Тематичний план	6
2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	7
2.5. Перелік питань до підсумкової контрольної роботи	7
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	7
3.1. Методи навчання	7
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	7
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	8
4. Рейтингова система оцінювання набутих здобувачем освіти знань та вмінь	9

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Методи оптимального керування БпЛА"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 14. 03– 01-2024
	Стор. 4 із 12		

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Методи оптимального керування БпЛА» 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 навчальної дисципліни в галузі науки та системі професійної підготовки фахівця. Навчальна дисципліна «Методи оптимального керування БпЛА» є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця у галузі комп'ютерних наук.

Метою навчальної дисципліни є: набуття відповідних знань, навичок та умінь здобувачами щодо інформаційних технологій безпілотних літальних апаратів (БпЛА).

Завданнями навчальної дисципліни є:

- знання чинних нормативно – правових актів з порядку застосування БпЛА.
- опанування студентами принципів побудови БпЛА, способів та систем керування ними, створення систем керування та діагностування.
- набуття відповідних навичок та умінь щодо порядку застосування інформаційних технологій в БпЛА.


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

Вивчення навчальної дисципліни «Методи оптимального керування БпЛА» дає можливість досягти наступних результатів:

- відшуковувати необхідну інформацію в науковій і технічній літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати та оцінювати цю інформацію;
- управляти процесами розробки, впровадження та експлуатації у сфері ІСТ, які є складними, непередбачуваними і потребують нових стратегічних та командних підходів;
- обґрунтовувати вибір технічних та програмних рішень з урахуванням їх взаємодії та потенційного впливу на вирішення організаційних проблем, організувати їх впровадження та використання;
- забезпечувати якісний захист, планувати, організувати, впроваджувати та контролювати функціонування систем захисту інформації, зокрема в авіаційній галузі.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен набути такі компетентності:

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Методи оптимального керування БпЛА"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 14. 03– 01-2024
		Стор. 5 із 12	

- здатність розв’язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп’ютерних наук;
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність проектувати маршрут БпЛА;
- здатність управляти основними системами та вузлами БпЛА;
- здатність до розробки і реалізації маршрутів БпЛА;
- здатність до проєктування, створення, впровадження у виробництво, експлуатації, адміністрування та удосконалювання інтелектуальних систем управління та робототехнічних систем, зокрема в авіаційній галузі.

1.4. Міждисциплінарні зв’язки. Навчальна дисципліна «Методи оптимального керування БпЛА» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Методологія прикладних досліджень у сфері комп’ютерних наук», «Організація авіаційних інформаційно-обчислювальних процесів і систем» та є базою для вивчення подальших дисциплін і написання кваліфікаційної роботи.

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 «**Основи принципів побудови БпЛА способів та систем керування ними**», 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 кожного модуля

Модуль №1 «Основи принципів побудови БпЛА способів та систем керування ними»

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати:


- нормативно – правові документи чинних актів з порядку застосування БпЛА;

- основні етапи постановки задачі оптимізації режимів руху БпЛА, а також послідовність їх виконання основні моделі загроз та механізми захисту;

- варіаційні методи знаходження екстремальних значень інтегральних критеріїв оптимізації та вміння їх використовувати при отриманні оптимальних режимів руху БпЛА.

Вміти:

- аналізувати отриману модель і перевірити її на відсутність помилок;
- поставити задачу оптимізації режиму руху конкретної системи БпЛА, а також знати основні критерії оптимізації режимів руху та використовувати їх при розв’язуванні практичних задач.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Методи оптимального керування БпЛА"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 14. 03– 01-2024
		Стор. 6 із 12	

Тема 1.1.

Вступ. Загальна характеристика БпЛА.

Тема 1.2.

Основні характеристики і параметри режимів руху БпЛА.

Тема 1.3.

Планування траєкторій руху БпЛА.

Тема 1.4.

Критерії оптимізації режимів руху БпЛА.

Тема 1.5.

Основні положення оптимізації режимів руху БпЛА.

Тема 1.6.

Параметрична оптимізація режимів руху БпЛА.

Тема 1.7.


Функціональна оптимізація режимів руху БпЛА.

Тема 1.8.

Функціонально-параметрична оптимізація режимів руху БпЛА.

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	
		1 семестр				1 семестр				
Модуль №1 «Основи принципів побудови БпЛА способів та систем керування ними»										
1.1	Вступ. Загальна характеристика БпЛА	14	2	2	10	10	2	-	8	
1.2	Основні характеристики і параметри режимів руху БпЛА	14	2	2	10	18		2	2	16
1.3	Планування траєкторій руху БпЛА Критерії оптимізації режимів руху БпЛА	15	2	2	11	20		2	2	18
1.4	Основні положення оптимізації режимів руху БпЛА	15	2	2	11	8	2	-	8	
1.5	Вступ. Загальна характеристика БпЛА	15	2	2	11	14		-	12	
1.6	Параметрична оптимізація режимів руху БпЛА	15	2	2	11	14		-	14	
1.7	Функціональна оптимізація режимів руху БпЛА	14	2	2	10	14	-	14		
1.8	Функціонально-параметрична оптимізація режимів руху БпЛА	15	2	2	10	10	2	8		
1.9	Модульна контрольна робота №1	3	1	-	2	-	-	-	-	

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Методи оптимального керування БпЛА"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 14. 03– 01-2024
		Стор. 7 із 12	

1.10	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
1.11	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	4	2	-	2
Усього за модулем №1		120	17	17	86	120	6	6	108
Усього за навчальною дисципліною		120	17	17	86	120	6	6	108

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

Для здобувачів вищої освіти ЗФН – завдання для виконання розробляються автором робочої програми. Навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома здобувача індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій. Наприклад, номер варіанту теоретичної частини та завдання дорівнює сумі трьох останніх цифр індивідуального навчального плану здобувача.

2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до підсумкової контрольної роботи та заліку, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми та доноситься до відома здобувачів.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1.Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод;
- метод проблемного викладу;
- репродуктивний метод;
- дослідницький метод.

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, самостійному вирішенні задач, роботі з навчальною літературою, аналізі та застосуванні вивчених алгоритмів у системному програмуванні.


3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Теорія і практика застосування безпілотних літальних апаратів (дронів). Посібник створений ветеранами бойових дій. - Київ: «Літера», 2023. - 126 с.

3.2.2. Лисенко О. І., Кравчук С.О., Явіся В. С., Новіков В. І. Основи теорії цифрових систем автоматичного керування: ЛТІ моделі для систем SISO та МІМО: навч. посіб. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 196 с.

3.2.3. Луцький, М. Г. Безпілотні авіаційні системи та комплекси Національного авіаційного університету : навчально-методичний посібник / М. Г. Луцький, М. П. Матійчик, І. А. Качало ; МОН України, Національний авіаційний університет ; за загал. ред. доктора техн. наук, проф. Луцького М. Г. – Київ : НАУ, 2022. – 248 с.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Методи оптимального керування БпЛА"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 14. 03– 01-2024
		Стор. 8 із 12	

Допоміжна література

3.2.4. Шишацький А. В., Кашкевич С. О. “Аналіз форм та способів застосування безпілотних літальних апаратів”. XXII Міжнародна науково-практична конференція “Modern theories and improvement of world methods”, 06 – 09 червня 2023, Гельсінкі, Фінляндія. С. 516 – 520.

3.2.5. Кузьменко О. М., Стасюк Т. О., Кашкевич С. О. “Використання безпілотних літальних апаратів в сучасних телекомунікаційних мережах”. XVI Міжнародна науково-практична конференція “Methods of solving complex problems in science”, 25 – 28 квітня 2023, Прага, Чехія. С. 525 – 530.

3.2.6. Вітрук Ю. В., Тупота Є. В., Кашкевич С. О. “Аналіз методів багатошляхової маршрутизації в програмно-конфігурованих телекомунікаційних мережах”. V Міжнародна науково-практична інтернет-конференція “Integration of education, science and business in modern environment: summer debates”, 3 – 4 серпня 2023, Україна, Дніпро. С. 254 – 256.

3.2.7. Шишацький А. В., Кашкевич С. О., Тупота Є. В. “Аналіз математичних моделей маршрутизації в бездротових мережах спеціального призначення”. XXXV Міжнародна науково-практична конференція “Modern methods of solving scientific problems of reality”, 05 – 08 вересня 2023, Варна, Болгарія. С. 185 – 193.

3.2.8. Кашкевич С. О., Капран Є. С., Гаврилюк О. Г., Ляшенко Г. Т., Шишацький А. В. “Метод маршрутизації в інформаційних мережах в умовах комплексного впливу дестабілізуючих факторів”. XV Міжнародна науково-практична конференція “New knowledge: strategies and technologies for teaching young people”, 16 – 19 квітня 2024 р., Лісабон, Португалія. С. 294 – 301.

3.2.9. Mohammed, B. A., Zhuk, O., Vozniak, R., Borysov, I., Petrozhalko, V., Davydov, I., Borysov, O., Yefymenko, O., Protas, N., & Kashkevich, S. (2023). Improvement of the solution search method based on the cuckoo algorithm . Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Vol. 2, No. 4 (122), pp. 23–30.

3.2.10. Shyshatskyi, A., Romanov, O., Shknai, O., Babenko, V., Koshlan, O., Pluhina, T., Biletska, A., Stasiuk, T., & Kashkevich, S. (2023). Development of a solution search method using the improved emperor penguin algorithm. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Vol. 6, No. 4 (126), pp. 6–13.


3.2.11. Shyshatskyi, A., Dmytriieva, O., Lytvynenko, O., Borysov, I., Vakulenko, Y., Mukashev, T., Mordovtsev, O., Lyashenko, A., Velychko, V. (2024). Development of a method for assessing the state of dynamic objects using a combined swarm algorithm. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3 (4 (129)), 44–54.

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1. Веб – сторінка кафедри – <http://ccs.nau.edu.ua/> .

3.3.2. Наукова бібліотека НАУ – <http://www.lib.nau.edu.ua/main/> .

3.3.3. Інституційний репозитарій НАУ - <http://er.nau.edu.ua/>.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Методи оптимального керування БпЛА"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 14. 03– 01-2024
		Стор. 9 із 12	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ ЗДОБУВАЧЕМ ОСВІТИ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

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

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Модуль №1 «Основи принципів побудови БпЛА способів та систем»		
Виконання завдань на лабораторних заняттях	1 семестр 106×8 = 80	1 семестр 206×3 = 60
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 здобувач має набрати не менше</i>	48 балів	-
Виконання модульної контрольної роботи №1	20	-
Виконання контрольної (домашньої) роботи (ЗФН)	-	10
Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	30
Усього за модулем №1	100	100
Семестровий диференційований залік	-	-
Усього за 1 семестр	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 здобувачу, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 1).

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

4.4. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 2).

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки здобувача, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

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



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
"Методи оптимального керування БпЛА"

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 14. 03– 01-2024

Стор. 10 із 12

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	03.02	27.09.24	Редченко Л.А.	<i>[Signature]</i>	
2	14.01	30.09.24	Савченко А.С.	<i>[Signature]</i>	

(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 "Методи оптимального керування БпЛА"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 14. 03– 01-2024
		Стор. 11 із 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

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Методи оптимального керування БпЛА"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 14. 03– 01-2024
		Стор. 12 із 12	

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)