

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

УЗГОДЖЕНО
 Декан ФКНТ

 Сергій ГНАТЮК

«03» 03 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Проректор з навчальної роботи

 Анатолій ПОЛУХІН

«07» 03 2023 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
 навчальної дисципліни
 «Моделювання систем»

Освітньо-професійна програма: «Інформаційні технології проектування»

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	34	-	17	54	1 д/з-3 с	-	диф. залік 3с
Заочна									

Індекс: РБ-4-122-2/22 -2.1.9

СМЯ НАУ РП 14.01-01-2023



Робочу програму навчальної дисципліни «Моделювання систем» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Інформаційні технології проектування», навчальних та робочих навчальних планів № РБ-4-122-2/22, № НБ-4-122-2/21 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 _____

Олена ТОЛСТИКОВА

доцент кафедри комп'ютерних
інформаційних технологій _____

Сергій ВОДОП'ЯНОВ

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 «02» 02 2023 р.

Гарант освітньо-професійної програми _____

Юрій СІНЬКО

Завідувач кафедри _____

Аліна САВЧЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету комп'ютерних наук та технологій, протокол № 2 від «13» 02 2023 р.

Голова НМРР _____

Тетяна ОХРИМЕНКО

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

	стор.
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	6
2.1. Зміст навчальної дисципліни.....	6
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля.....	6
2.3. Тематичний план.....	9
2.4. Домашнє завдання.....	9
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	10
3.1. Методи навчання	10
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	10
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет.....	10
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	11



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

Інтегральна компетентність (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.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації 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.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна

Загальні компетентності (ЗК):



- 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.

Фахові компетентності (ФК):

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

ФК4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.

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.

ФК15. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно економічних і виробничо технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін: «Вища математика», «Дискретна математика», «Теорія алгоритмів», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Комп'ютерна графіка та анімація» та є базовою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Системний аналіз», «Теорія прийняття рішень», «Проектно-технологічна практика» та інших.

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

– навчального модуля №2 «**Моделювання 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. «Моделювання систем. Математичні моделі».

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати:

- теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання в процесі дослідження;
- проектування та експлуатації інформаційних систем (ІС), 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;
- основні поняття теорії системи масового обслуговування (СМО);
- моделі систем масового обслуговування;
- алгоритми моделювання систем масового обслуговування;
- моделювання систем за допомогою мереж Петрі.

Вміти:

- застосовувати набуті знання в професійній діяльності під час розробки, налагодження та експлуатації інформаційних систем 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;
- 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. Декомпозиція систем і простір станів. Формальні методи побудови моделей: кібернетичний підхід, системна динаміка, теоретико-множинний підхід. Формальні методи побудови моделей. Принципи побудови моделей. Основні технології моделювання систем.

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. Алгоритм моделювання систем масового обслуговування.

Розроблення концептуальної моделі системи масового обслуговування. Формулювання проблеми та змістовна постановка задачі. Створення процесо-орієнтованих алгоритмів. Принципи тестування кількісних і якісних характеристик центрального процесора. Аналіз ресурсів, часу і об'ємів робіт, оновлення планів по подальшому проведенню процесу. Управління очікуваннями замовника. Управління ризиками проекту.

Тема 4. 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. Формалізоване зображення моделі за допомогою мережі Петрі. Розширення можливостей вузлів під час моделювання. Розширення можливостей дуг під час моделювання.

Тема 5. 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.

Модуль 2. «Моделювання систем. Імітаційне моделювання».

Інтегровані вимоги модуля №2:

Знати:

- методи проектування імітаційних моделей, побудову математичних моделей, оптимізацію та їх застосування;
- розроблення структурної схеми імітаційної моделі та опису її функціонування. Транспортна задача. Дискретне програмування. Моделі задач цілочислового програмування. Динамічне програмування;
- принципи побудови мов моделювання. Методи побудови моделей з використанням пакетів прикладних програм. Приклади побудови математичних моделей;
- планування та проведення імітаційних експериментів;
- принципи побудови засобів імітаційного моделювання.

Вміти:

- розробляти програмні (алгоритмічні) моделі з використанням алгоритмічних мов програмування високого рівня та налагоджувати їх;
- проводити дослідження імітаційних моделей;
- вміти здійснювати перевірку достовірності і правильності імітаційних моделей;
- проводити дослідження процесів побудови моделей з використанням пакетів прикладних програм та застосуванням програмних (алгоритмічних) моделей;
- вміти приймати рішення за результатами моделювання.

Тема 1. 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. Методи проектування імітаційних моделей: варіантний, ітераційний та ієрархічні методи.

Тема 2. Програмне забезпечення імітаційного моделювання.

Формулювання проблеми та змістовна постановка задачі імітаційного моделювання. Розроблення структурної схеми імітаційної моделі та опису її функціонування. Методи побудови моделей з використанням пакетів прикладних програм. Ітераційний метод. Використання модифікованих Жорданових перетворень для покращення допустимого базисного плану. системи. Формулювання проблеми та змістовна постановка задачі.



Розроблення концептуальної моделі. Вибір ступеня деталізації опису об'єкта моделювання. Опис структури системи. Опис елементів системи. Опис зовнішніх впливів. Використання пакетів прикладних програм. Програмна реалізація моделі системи. Робота програм у модельному часі.

Тема 3. Планування та проведення експериментів з моделями.

Побудова математичних моделей оптимізації та їх застосування. Системи планування в мовах моделювання. Системи планування в мовах моделювання. Дослідження принципів побудови мов моделювання. Мови, які орієнтовані на події. Використання сучасних пакетів прикладних програм для розвитку задач динамічного програмування з графічним представленням даних. Мови, які орієнтовані на процеси. Використання сучасних пакетів прикладних програм для розв'язку загальної системи лінійних рівнянь з графічним представленням даних. Мови, які орієнтовані на певні види діяльності. Використання сучасних пакетів прикладних програм для розв'язку мережевої транспортної задачі з графічним представленням даних.

Тема 4. Прийняття рішень за результатами моделювання.

Подання результатів моделювання. Методи прийняття рішень. Методи оптимізації та їх використання під час проектування. Прийняття рішень щодо удосконалення системи. Порівняння альтернативних варіантів системи. Приклади прийняття рішень за допомогою імітаційного моделювання.

Тема 5. Імітаційне моделювання виробничих та комп'ютерних систем.

Процеси функціонування комп'ютерних систем. Процеси розподілу ресурсів. Процеси обслуговування. Процеси керування розробленням проектів. Основні технології імітаційного моделювання комп'ютерних систем і мереж та їх застосування. Розробка структурної схеми імітаційної моделі та опису її функціонування. Імітаційна модель персонального комп'ютера. Процесо-орієнтований алгоритм моделювання персонального комп'ютера. Вимірювання продуктивності, визначення системної конфігурації. Повний цикл побудови моделей окремих компонентів на можливість інтеграції і використання у складі крупніших систем, зручності використання, зрозумілості і відповідності певним рішенням. Квазіпаралельна робота програм. Процедури визначення кількісних і якісних характеристик пристроїв оперативної пам'яті.

2.3. Структура навчальної дисципліни.

№ пор	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль №1 «Моделювання систем. Математичні моделі»									
1.1	Загальні положення та визначення	3 семестр							
		4	2	–	2				
1.2	Моделі систем масового обслуговування	10	2 2	2	4				
1.3	Алгоритм моделювання систем масового обслуговування	10	2 2	2	4				
1.4	Мережі Петрі	10	2 2	2	4				
1.5	Ймовірнісне моделювання	8	2	2	4				
1.6	Модульна контрольна робота №1	3	1	–	2				
Усього за модулем №1		45	17	8	20				



Модуль №2 «Моделювання систем. Імітаційне моделювання»									
2.1	Імітаційне моделювання	3 семестр							
		8	2	2	4				
2.2	Програмне забезпечення імітаційного моделювання	11	2 2	2	5				
2.3	Планування та проведення експериментів з моделями	11	2 2	2	5				
2.4	Прийняття рішень за результатами моделювання	11	2 2	2	5				
2.5	Імітаційне моделювання виробничих та комп'ютерних систем	8	2	1	5				
2.6	Виконання контрольної (домашньої) роботи	8	–	–	8				
2.7	Модульна контрольна робота №2	3	1	–	2				
2.8	Підсумкова контрольна робота (ЗФН)	–	–	–	–				
Усього за модулем № 2		60	17	9	34				
Усього за навчальною дисципліною		105	34	17	54				

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 методом імітаційного моделювання. 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.

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

3.2.4. 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.

3.3. 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/10dubovyy_imitacijne_modelyuvannya_v_systemi_Scilab-Xcos/.

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	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	3 семестр			3 семестр	4 семестр
Модуль № 1 «Моделювання систем. Математичні моделі»			Модуль № 2 «Моделювання систем. Імітаційне моделювання»		
Вид навчальної роботи	бали	бали	Вид навчальної роботи	бали	бали
Лабораторні виконання окремих завдань	4*5б.=20 (сумарна)	–	Лабораторні виконання окремих завдань	4*5б.=20 (сумарна)	
			Виконання контрольної роботи (домашньої)	30	
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше	12	–	Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше	30	
			Підсумкова семестрова контрольна робота	–	
Виконання модульної контрольної роботи №1	15	–	Виконання модульної контрольної роботи №2	15	
Усього за модулем №1	35	–	Усього за модулем №2	65	
Усього за модулями №1, №2				100	
Усього за дисципліною					100



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

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

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 модульну рейтингову оцінку, яка 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./E** тощо.

4.5. 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
«Моделювання систем»

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 14.01 – 01-2023

стор. 12 з 14

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	0302	09.03.23	Рігерідо Меліца		

(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				



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	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)