

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет

Аерокосмічний факультет
Кафедра авіаційних двигунів



УЗГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи

Є. Романенко

«22» 09 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

А. Полухін

«23» 09 2021 р.

УЗГОДЖЕНО

Декан аерокосмічного факультету

М. Кулик

«22» 09 2021 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю «Енергетичне машинобудування»

Освітньо-наукова програма: «Енергетичне машинобудування»

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність: 142 «Енергетичне машинобудування»

Статус дисципліни: обов'язковий компонент

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Практичні/лабораторні заняття (семінари)	Самостійна робота	Форма семестрового контролю
Очна (денна/вечірня)	1	90/3	10	20	60	Диференційований залік – 1 с
Заочна	1	90/3	6	4	80	Диференційований залік – 1 с

Індекс: НДФ-1-142/21-ОК 1.3.1

НДФ-1-142/21-ОК 1.3.13

СМЯ НАУ РПДН 07.01.03-01-2021

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю «Енергетичне машинобудування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РПДН 07.01.03– 01-2021
		Стор. 2 із 11	

Робочу програму навчальної дисципліни «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю «Енергетичне машинобудування» розроблено на основі освітньо-наукової програми «Енергетичне машинобудування», навчального № НДФ–1–142/21 та робочих № РДФ–1–142/21, № РДФ–1–142/21з навчальних планів підготовки здобувачів ступеня доктора філософії за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування».

Робочу програму розробив
професор кафедри авіаційних двигунів _____ К. Балалаєва

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-наукової програми «Енергетичне машинобудування» спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» – кафедри авіаційних двигунів, протокол № 10 від «13» 09 2021 р.

Завідувач кафедри _____ Ю. Терещенко

Гарант освітньо-наукової програми _____ Ю. Терещенко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради аерокосмічного факультету, протокол № 1 від «20» 09 2021 р.

Голова НМРР _____ К. Балалаєва

УЗГОДЖЕНО

Завідувач аспірантурою та докторантурою _____ А. Лелеченко
«21» 09 2021 р.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю «Енергетичне машинобудування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РПДН 07.01.03– 01-2021
		Стор. 3 із 13	

ЗМІСТ

	стор.
Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни.....	4
1.2. Очікувані результати навчання	4
1.3. Передумови вивчення навчальної дисципліни.....	5
2. Зміст навчальної дисципліни.....	5
2.1. Програма навчальної дисципліни	5
2.2. Тематичний план навчальної дисципліни	7
2.3. Самостійна робота аспірантів.....	7
3. Навчально-методичні матеріали	8
3.1. Методи навчання	8
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	8
3.3. Інформаційні інтернет-ресурси.....	8
4. Система оцінювання результатів навчання	8
4.1. Засоби діагностики результатів навчальної діяльності	8
4.2. Форми контролю результатів навчання та їх оцінювання	9
4.3. Критерії оцінювання досягнень аспірантів.....	10

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю «Енергетичне машинобудування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РПДН 07.01.03–01-2021
		Стор. 4 із 13	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю «Енергетичне машинобудування» розроблена на основі Методичних рекомендацій щодо розроблення робочих програм навчальних дисциплін з підготовки здобувачів ступеня доктора філософії у Національному авіаційному університеті, затверджених наказом ректора від 01.06.2021 р. 321/од

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Мета, завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни є формування знань з основ сучасних технологій математичного моделювання в наукових дослідженнях за допомогою системно-синергетичного підходу.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- навчитися ставити задачі математичного моделювання;
- прищеплення навичок здійснювати аналіз і синтез структурних, функціональних, інформаційних моделей;
- навчитися здійснювати ідентифікацію об'єктів математичними моделями;
- навчитися здійснювати обробку даних ідентифікаційного експерименту;
- ознайомлення з чисельним та імітаційним моделюванням
- оволодіння інструментальними засобами моделювання;
- оволодіння навичками застосування моделювання в типових наукових задачах.

1.2. Очікувані результати навчання

Навчальна дисципліна «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю «Енергетичне машинобудування» дає можливість досягти таких *програмних результатів*:

Мати передові концептуальні та методологічні знання з двигунобудування і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та / або здійснення інновацій.

Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та / або створення інноваційних продуктів у двигунобудуванні та дотичних міждисциплінарних напрямках.

	Система менеджменту якості: Робоча програма навчальної дисципліни «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю «Енергетичне машинобудування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РПДН 07.01.03– 01-2021
		Стор. 5 із 13	

Планувати і виконувати експериментальні та / або теоретичні дослідження з двигунобудування та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми, застосовувати сучасні методи наукометрії та лідерство під час реалізації наукових проєктів.

Глибоко розуміти загальні принципи та методи технічних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері двигунобудування та у викладацькій практиці.

Знати методи моделювання, вміти будувати математичні моделі, володіти методами комп'ютерного моделювання

Використовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для дослідження аеродинамічних і теплових процесів та вирішення практичних завдань в авіаційному двигунобудуванні.

Навчальна дисципліна «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю «Енергетичне машинобудування» дає можливість здобути такі *компетентності*:

Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у двигунобудуванні та дотичних до нього міждисциплінарних напрямках з авіації та суміжних галузей.

Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру відповідно до сучасного наукового дискурсу в сфері двигунобудування, моделювати відповідні об'єкти досліджень, математично обробляти дані, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

Здатність до організації та проведення експериментальних досліджень в області авіаційних двигунів та енергетичних установок.

Здатність до розробки методів реалізації і моделюванню процесів в авіаційних двигунах та енергетичних установках.

1.3. Передумови вивчення навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю «Енергетичне машинобудування» слугує основою для вивчення таких дисциплін: «Прикладна аеротермогазодинаміка», «Аероакустика газотурбінних двигунів», «Аеротермогазодинаміка газотурбінних двигунів», «Робота газотурбінних двигунів на неусталених режимах» та для написання дисертаційної роботи.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю «Енергетичне машинобудування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РПДН 07.01.03–01-2021
			Стор. 6 із 13

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Програма навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни складається з одного навчального модуля №1 «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних», яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни.

Модуль №1 «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних»

Інтегровані вимоги:

– мати передові концептуальні та методологічні знання з двигунобудування і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та здійснення інновацій.

Тема 1. Системно-синергетичний підхід і перспективи його розвитку в дослідженнях енергетичного машинобудування.

Вступ. Основні поняття системно-синергетичного підходу. Можливості системно-синергетичного підходу. Адаптація ідей синергетики до енергетичного машинобудування.

Тема 2. Поняття математичного моделювання. Основні види моделювання. Формальні методи побудови моделей

Вступ. Поняття моделювання. Поняття і визначення моделі. Поняття і визначення системи. Основні поняття, що використовуються при моделюванні систем. Поняття і основні види схожості. Види моделей та їх класифікація. Аналітичні, імітаційні і комбіновані математичні моделі. Основні реальні моделі. Вимоги до моделей. Класифікація математичних моделей.

Основні види моделювання. Характеристика аналітичного (математичного) моделювання. Характеристика імітаційного моделювання. Характеристика статистичного моделювання. Аналіз певних умов, що призводить до дій, які утворюють конкретні процеси. Цілі, що досягаються за допомогою моделі. Етапи процесу створення моделі. Кібернетичний підхід при створенні моделі. Підхід – системна динаміка при створенні моделі. Теоретико-множинний підхід при створенні моделі. Характеристика подієвої схеми моделі. Характеристика схеми дій моделі. Характеристика ситуаційної або причино наслідкової схеми моделі.

Тема 3. Ідентифікація параметрів математичної моделі. Основні принципи побудови моделі.

Задача ідентифікації моделей. Визначити основні етапи ідентифікації моделі. Пояснити загальну схему ідентифікації моделі. Основні етапи розв'язання задачі ідентифікації та їх взаємозв'язок. Цілі для оцінки якості моделі. Основні фактори, що визначають ймовірність результатів при

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю «Енергетичне машинобудування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РПДН 07.01.03– 01-2021
		Стор. 7 із 13	

аналітичному моделюванні. Додаткові фактори, що визначають ймовірність результатів при імітаційному моделюванні. Цільові властивості, що характеризують імітаційну модель для рішення завдань дослідження. Оцінка адекватності моделі. Оцінка сталості моделі. Оцінка чутливості моделі. Поняття несуперечливості моделі. Основні принципи побудови моделі. Основні етапи комп'ютерного моделювання. Валідація і верифікація моделі.

Тема 4. Сучасні методи математичного моделювання складних систем.

Визначення математичного моделювання системи. Умови існування моделі. Зміст математичного апарату теорії побудови моделей. Визначення синтаксису і семантики моделі. Основні функції моделі. Основні етапи побудови моделі. Умови переходу від оригіналу до моделі. Етапи математичного моделювання. Етапи побудови математичної моделі. Основні можливі випадки при моделюванні складних систем. Методи побудови математичних моделей. Характеристики математичних моделей. Вимоги до характеристик математичних моделей. Переваги і недоліки математичного моделювання.

Тема 5. Математичні методи обробки даних. Точність математичної моделі. Базові математичні моделі.

Варіаційні ряди та їх характеристики. Вибіркове спостереження. Кореляційна залежність. Статистична перевірка гіпотез. Оцінка точності математичної моделі. Причини виникнення сумарних похибок математичного моделювання. Характеристика основних видів похибок. Як визначають, що математична модель вважається точною. Похибки, що виникають при розв'язуванні задачі. Абсолютна і відносна похибка. Похибки, що виникають при розв'язуванні задачі. Пряма та зворотна задачі теорії похибок. Критерії оцінки точності моделі. Методика швидкої оцінки точності моделі.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю «Енергетичне машинобудування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РПДН 07.01.03–01-2021
		Стор. 8 із 13	

2.2. Тематичний план навчальної дисципліни

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Очна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Практ./лабор. заняття (семінари)	СРС	Усього	Лекції	Практ./лабор. заняття (семінари)	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль №1 «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних»									
1.1	Системно-синергетичний підхід і перспективи його розвитку в дослідженнях енергетичного машинобудування	18	2	4	12	18	2	–	16
1.2	Поняття математичного моделювання. Основні види моделювання. Формальні методи побудови моделей	18	2	4	12	18	–	2	16
1.3	Ідентифікація параметрів математичної моделі. Основні принципи побудови моделі.	18	2	4	12	18	2	–	16
1.4	Сучасні методи математичного моделювання складних систем	18	2	4	12	18	–	2	16
1.5	Математичні методи обробки даних. Точність математичної моделі. Базові математичні моделі.	12	2	2	8	11	–	–	11
1.6	Модульна контрольна робота	–	–	–	–	7	2	–	5
1.7	Підсумкова контрольна робота	6	–	2	4	–	–	–	–
Усього за модулем №1		90	10	20	60	90	6	4	80
Усього за навчальною дисципліною		90	10	20	60	90	6	4	80

2.3. Самостійна робота аспірантів.

Самостійна робота з дисципліни складається з таких видів роботи:

- 1). Побудова моделі об'єкту наукових досліджень

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю «Енергетичне машинобудування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РПДН 07.01.03– 01-2021
		Стор. 9 із 13	

2). Дослідження параметрів та характеристик об'єкту досліджень методом математичного моделювання

Завдання №1 виконується з метою оволодіння принципами створення моделі об'єкту досліджень для подальших досліджень.

Завдання №2 виконується з метою дослідження параметрів та характеристик об'єкту досліджень методом математичного моделювання.

Орієнтовна тематика рефератів / завдання для виконання контрольних робіт / перелік питань для підготовки до екзамену тощо розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доводяться до відома аспірантів. При здійсненні самостійної роботи аспіранти мають керуватися відповідними методичними рекомендаціями кафедри.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю «Енергетичне машинобудування» використовуються такі методи навчання:

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

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, самостійному розв'язанні завдань, роботі з навчальною літературою, аналізі та розв'язанні завдань з оцінкою безпеки експлуатації технологічного обладнання.

3.2. Рекомендована література

3.2.1. Базова література

- 1). Сугаков В. Й. Основи синергетики. – Київ: Обереги, 2001. – 287 с.
- 2). Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир, 1980.
- 3). Задачин В. М. Моделювання систем : конспект лекцій / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2010. – 268 с.
- 4). Томашевський В.М. Моделювання систем. К.: Видавн. група ВНУ, 2005. – 352 с.
- 5). Введение в математическое моделирование: Учеб. Пособие / Под ред. П.В. Трусова. – М.: Университетская книга, Логос, 2007. – 440с..
- 6). Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике. – 2003.
- 7). Хрустальов О.Ф. Основи математичного моделювання: навч. Посібник. – Севастополь, 2009. – 212с.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю «Енергетичне машинобудування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РПДН 07.01.03– 01-2021
		Стор. 10 із 13	

8). Малинецкий Г.Г. Математические основы синергетики: Хаос. Структуры, вычислительный эксперимент. Изд. Стереотип. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2015. – 310 с.

3.2.2. Допоміжна література

1). Забара С.С. Моделювання систем у середовищі MATLAB: Навч. посіб. / С.С. Забара, О.О. Гагарін, І.М. Кузьменко Ю.Д. Щербашин. – К.: Университет «Україна», 2011. – 317 с.

2). Данов А.С. Информационно-энергетический подход к проблеме проектирования. Авиационно-космическая техника и технология: Научно-технический журнал – Харьков, 2013. – : № 10. – С. 194-198

3.3. Інформаційні інтернет-ресурси

1). Вісник двигунобудування. / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://journal.zntu.edu.ua/vd/index.php?page=index>

2). Авіаційно-космічна техніка і технологія / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://khai.edu.ua/nauka/naukovi-vidannya/aviacijno-kosmichna-tehnika-i-tehnologiya/arhiv4/>.

4. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

4.1. Засоби оцінювання результатів навчальної діяльності.

Діагностика навчальних досягнень аспірантів здійснюється шляхом обов'язкового виконання аспірантами таких видів навчальної діяльності:

Діяльність №1. Побудова моделі об'єкту наукових досліджень.

Діяльність №2. Дослідження параметрів та характеристик об'єкту досліджень методом математичного моделювання

4.2. Форми контролю результатів навчання та їх оцінювання

4.2.1. Оцінювання навчальної роботи аспіранта здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної діяльності	Максимальна кількість балів	
	Очна форма навчання	Заочна форма навчання
Модуль №1. «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки»		
Діяльність №1. Побудова моделі об'єкту наукових досліджень.	40	30

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю «Енергетичне машинобудування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РПДН 07.01.03–01-2021
		Стор. 11 із 13	

Діяльність №2. Дослідження параметрів та характеристик об'єкту досліджень методом математичного моделювання	40	30
Модульна контрольна робота	—	40
Підсумкова контрольна робота	20	—
Всього за модулем	100	100
Диференційований залік	100	
Підсумкова рейтингова оцінка	100	

4.2.2. Переведення підсумкової рейтингової оцінки в балах в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS здійснюється відповідно до табл. 4.2.

Таблиця 4.2

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)

4.2.3. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, індивідуального навчального плану аспіранта та до академічної довідки про виконання освітньо-наукової програми.

4.3. Критерії оцінювання досягнень аспірантів.

4.3.1. Критерієм успішного проходження аспірантом оцінювання є досягнення ним мінімальних рівнів оцінок за кожним запланованим видом навчальної діяльності.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю «Енергетичне машинобудування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РПДН 07.01.03–01-2021
		Стор. 12 із 13	

Виконані види навчальної роботи зараховуються аспіранту, якщо він отримав за них позитивну оцінку (за національною шкалою) відповідно до даних табл. 4.3.

Таблиця 4.3.

**Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи в балах
оцінкам за національною шкалою**

Рейтингова оцінка в балах							Оцінка за національного шкалою
Оцінка за діяльність 1		Оцінка за діяльність 2		Модульна контрольна оцінка	Підсумкова контрольна оцінка		
Очна форма навчання	Заочна форма навчання	Очна форма навчання	Заочна форма навчання				
36-40	27-30	36-40	27-30	18-20	36-40	Відмінно	
30-35	23-26	30-35	23-26	15-17	30-35	Добре	
24-29	18-22	24-29	18-22	12-14	24-29	Задовільно	
менше 24	менше 18	менше 24	менше 18	менше 12	менше 24	Незадовільно	

4.3.2. Аспірант допускається до виконання модульної контрольної роботи за умови наявності у нього поточної модульної рейтингової оцінки величиною не менше 60% максимальної поточної модульної рейтингової оцінки.

Слід мати на увазі, що отримання аспірантом лише мінімальних оцінок за виконання окремих видів навчальної роботи з певного модуля може виявитися недостатнім для отримання допуску до виконання модульної контрольної роботи та потребуватиме виконання ним додаткового індивідуального завдання, захистити його з позитивною оцінкою в балах, яка буде додана до поточної модульної рейтингової оцінки.

4.3.3. До екзамену аспірант допускається за умови отримання позитивних (за національною шкалою) контрольних модульних рейтингових оцінок.

У разі отримання незадовільних контрольної модульної чи екзаменаційної рейтингових оцінок аспірант повинен повторно пройти відповідний контроль в установленому порядку. При повторному його проходженні максимальна величина рейтингової оцінки в балах не повинна перевищувати максимальне значення оцінки «Добре» за національною шкалою.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю «Енергетичне машинобудування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РПДН 07.01.03– 01-2021
		Стор. 13 із 13	

(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 ознайо- млення	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	Анульо- ваного			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				