

## МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет

Аерокосмічний факультет

Кафедра комп'ютеризованих електротехнічних систем

УЗГОДЖЕНО

Декан АКФ


  
«09» 102

Микола КУЛИК

2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

  
«12» 02

Анатолій ПОЛУХІН



Система менеджменту якості

## РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

## «Інформаційні технології в інженерних дослідженнях»


Освітньо-професійна програма: «Прикладна механіка, стандартизація та оцінка якості технічних систем»

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»


Спеціальність: 131 «Прикладна механіка»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ/РГР/К.р	КР/КП	Форма сем. контролю
Денна	2	120/ 4,0	18	18	–	81	–	–	диф.залік 2с.
Заочна	–	–	–	–	–	–	–	–	–


Індекс: НМ-1-131/23-3.4

	Система менеджменту якості Робоча програма навчальної дисципліни «Інформаційні технології в інженерних дослідженнях»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП.07.01.07-01-2024
			Стр. 2 із 16

Робочу програму навчальної дисципліни «Інформаційні технології в інженерних дослідженнях» розроблено на основі освітньо-професійних програм: «Прикладна механіка, стандартизація та оцінка якості технічних систем», навчальних та робочих навчальних планів НМ-1-131/23, РМ-1-131/23, підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 131 «Прикладна механіка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:  
професор кафедри комп'ютеризованих  
електротехнічних систем та технологій  Сергій ФІЛОНЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій, протокол № 1 від «22» 01 2024 р.

Завідувач кафедри  Володимир КВАСІНКОВ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Прикладна механіка, стандартизація та оцінка якості технічних систем», спеціальності 131 «Прикладна механіка» – кафедри прикладної механіки та інженерії матеріалів, протокол № 2 від «19» 01 2024р.

Гарант освітньо-професійної програми  Володимир МЕЛЬНИК

Завідувач кафедри  Оксана МІКОСЯНЧИК

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Аерокосмічного факультету, протокол № 5 від «26» 01 2024 р.

Заступник Голови НМРР  Михайло СВІРИД


Рівень документа – 3б  
Плановий термін між ревізіями – 1 рік  
Врахований примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інформаційні технології в інженерних дослідженнях»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07–01–2024
		Стор. 3 із 16	

## ЗМІСТ

сторінка

<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.....	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.....	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна..	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки.....	5
<b>2. Програма навчальної дисципліни</b> .....	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни.....	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля.....	6
2.3. Тематичний план .....	9
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	10
3.1. Методи навчання .....	10
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....	10
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет .....	11
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b>	12

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інформаційні технології в інженерних дослідженнях»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07–01–2024
		Стор. 4 із 16	

## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Інформаційні технології в інженерних дослідженнях» 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.


Навчальна дисципліна є теоретичною і практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі механічна інженерія.

**Метою** викладання навчальної дисципліни є формування у студентів необхідних знань та вмінь у галузі механічна інженерія, засвоєння основних уявлень і понять інформації та інформаційних технологій, технологій роботи з величезними даними, технологій інженерного дослідження і прийняття рішень, методів і складових систем автоматизації експериментальних досліджень, помилки в експериментальних дослідженнях і первинний аналіз даних в інженерному експерименті, методів вторинної обробки даних і представлення результатів в системах управління якістю, програмних платформ для статистичної обробки і представлення результатів, аналіз стабільності, лінійності, відтворюваності, прийнятності процесів і систем.

**Завданнями** вивчення навчальної дисципліни є теоретична та практична основа сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі механічна інженерія.

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

Результатами навчання є набуття теоретичних знань: основи інформаційних технологій, процесів і систем, показники якості інформації, структура технологічного процесу при реалізації прикладних задач і інформаційних технологій, поняття великих даних, структурованість даних, техніки і технології великих даних, консолідація, візуалізація, класифікація даних, кластеризація даних, характеристики технології Hadoop, технології інженерних досліджень, систем і аналіз інформації в системах підтримки прийняття рішень, основні компоненти системи підтримки прийняття рішень, фактори і параметри при експериментальному дослідженні об'єктів і вимоги до них, складові частини автоматизованих систем експериментальних досліджень, вимірювання в інженерному експерименті, помилки, статистична первинна і вторинна обробка даних в інженерному експерименті, типи шкал представлення даних, методи представлення результатів обробки і аналізу даних в інженерних дослідженнях, управлінні якістю і сертифікації систем і процесів, прикладні пакети для статистичного обробки і представлення даних в інженерних дослідженнях, етапи і алгоритм виконання аналізу систем і процесів, аналіз стабільності, лінійності зсуву, збіжності і відтворюваності вимірювального процесу, оцінювання прийнятності вимірювального процесу та вмінь: використовувати сучасні інформаційні системи і технології для розв'язання різних задач прикладної механіки, стандартизації, оцінки та управління якістю технічних систем, застосовувати методи інженерних досліджень в галузі машинобудування та суміжних галузях знань, використовувати особливості побудови сучасних автоматизованих систем інженерних досліджень та інженерного аналізу в машинобудуванні, розбиратися у

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інформаційні технології в інженерних дослідженнях»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07–01–2024
		Стор. 5 із 16	

програмних платформах реалізації обробки даних в інженерних дослідженнях, стандартизації і управлінні якістю технічних систем.

### **Програмні результати навчання**

РН4 Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації;

РН5 Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення;

РН9 Організувати роботу групи при виконанні завдань, комплексних проектів, наукових досліджень, розуміти роботу інших, давати чіткі інструкції;

РН10 Вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.

### **1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.**

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути такі компетентності:

#### **Інтегральна компетентність**

ІК1. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі прикладної механіки, зокрема в області стандартизації, оцінки відповідності та управлінню якістю технічних систем, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

#### **Загальні компетентності (ЗК)**

ЗК1. Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми.

ЗК2. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).


#### **Фахові компетентності**

ФК1. Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог.

ФК3. Здатність до самостійної роботи і ефективного функціонування в якості керівника групи.

### **1.4. Міждисциплінарні зв'язки.**

Навчальна дисципліна «Інформаційні технології в інженерних дослідженнях» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Методологія прикладних досліджень у сфері механічної інженерії», «Процеси та системи управління якістю в авіації», «Діагностика та оцінка надійності технічних систем», «Моделювання та оптимізація процесів стандартизації та оцінки відповідності технічних систем» та інших.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інформаційні технології в інженерних дослідженнях»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07-01-2024
		Стор. 6 із 16	

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з одного класичного навчального модуля, а саме:

– навчального модуля №1 "Інформаційні технології в інженерних дослідженнях", який є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчального плану, засвоєння якого передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

### 2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

#### Модуль №1 «Інформаційні технології в інженерних дослідженнях»

#### Інтегровані вимоги модуля №1:

У результаті вивчення модуля №1 студент повинен:

#### Знати:

- основи інформаційних технологій, процесів та систем,
- показники якості інформації,
- структура технологічного процесу при реалізації прикладних задач і інформаційних технологій,
- техніки і технології великих даних,
- технології Hadoop,
- основні компоненти системи підтримки прийняття рішень в інженерних дослідженнях,
- фактори і параметри при експериментальному дослідженні об'єктів і вимоги до них,
- помилки в інженерному експерименті,
- методи представлення результатів обробки і аналізу даних в інженерних дослідженнях, управління якістю і сертифікації систем і процесів,
- прикладні пакети для статистичного обробки і представлення даних в інженерних дослідженнях,
- етапи і алгоритм виконання аналізу систем і процесів,
- методи аналіз стабільності, лінійності зсуву, збіжності і відтворюваності систем і процесів.

#### Вміти:

- використовувати сучасні інформаційні системи і технології для розв'язання різних задач прикладної механіки, стандартизації, оцінки та управління якістю технічних систем,
- застосовувати методи інженерних досліджень в галузі машинобудування та суміжних галузях знань,
- використовувати особливості побудови сучасних автоматизованих систем інженерних досліджень та інженерного аналізу в машинобудуванні,
- розбиратися у програмних платформах реалізації обробки даних в інженерних дослідженнях, стандартизації і управління якістю технічних систем.

#### Тема 1. Основні поняття й визначення інформації й інформаційних технологій

Визначення інформації і даних. Класифікація видів інформації. Представлення даних. Оцінювання інформації. Показники якості інформації. Властивості інформації. Інформаційні масиви й процеси. Визначення інформаційної технології. Основні операції над інформацією. Поняття автоматизованої і нової інформаційної технології. Структура

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інформаційні технології в інженерних дослідженнях»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07–01–2024
		Стор. 7 із 16	

технологічного процесу по реалізації прикладних задач. Основні особливості інформаційних технологій. Поняття інформаційної системи. Модель відкритих систем.

## **Тема 2. Етапи розвитку, класифікація і процеси в реалізації інформаційних технологій**

Етапи розвитку інформаційних технологій. Класифікація інформаційних технологій за ознакою сфери застосування. Базові інформаційні технології. Прикладні інформаційні технології. Класифікація інформаційних технологій по призначенню. Класифікація інформаційних технологій по користувацькому інтерфейсу. Інформаційні технології з Silk-Інтерфейсом. Класифікація інформаційних технологій по способу організації мережної взаємодії. Класифікація інформаційних технологій за принципом побудови. Класифікація інформаційних технологій по ступеню охопту завдань управління. Класифікація інформаційних технологій по способу керування технологією промислового виробництва. Основні інформаційні процеси при реалізації інформаційних технологій. Основні процедури обробки даних. Узагальнена структура технологічного процесу в базовій інформаційній технології.

### **Тема 3. Інтелектуальні технології роботи з величезними даними**


Загальна характеристика поняття величезні дані. Визначальні характеристики для величезних даних. Основні види даних по ступеню їх структурованості. Загальна характеристика технік величезних даних. Поняття консолідація даних. Візуалізація даних. Поняття класифікація даних. Поняття кластеризація даних. Загальна характеристики технології і інструментів величезних даних. Нейронні мережі. Загальна характеристики технології Hadoop.

### **Тема 4. Технологія інженерного дослідження**

Загальна характеристика інженерного дослідження. Поняття інженерної задачі. Поняття інженерного аналізу. Основні етапи розв'язку інженерного завдання. Загальні положення по інформаційним технологіям прийняття рішень. Загальна характеристика систем прийняття рішень. Види комп'ютерних систем прийняття рішень. Загальна постановка завдання ухвалення рішення. Класифікація завдань прийняття рішень. Аналіз інформації в системах підтримки прийняття рішень. Основні компоненти системи підтримки прийняття рішень.

### **Тема 5. Експеримент в інженерному дослідженні**

Загальні визначення в експериментальних дослідженнях. Завдання експерименту. Загальна характеристика основних складових для проведенні експериментального дослідження. Загальна характеристика основних методів вимірювання при проведенні експериментів. Загальна характеристика типів об'єктів дослідження. Фактори, що впливають на об'єкт дослідження і вимоги до них. Параметри при експериментальному дослідженні об'єктів і вимоги, що до них пред'являються. Класифікація методів експериментальних досліджень за класами. Класифікація експериментів за цілями. Класифікація експериментів за структурою. Класифікація експериментів за рівнем організації. Класифікація експериментів за умовами проведення. Класифікація експериментів по способу проведення. Основні етапи в експериментальному дослідженні. Загальна характеристика автоматизації проведення експериментів в інженерних дослідженнях. Рівні організації автоматизованих систем експериментальних досліджень. Складові частини автоматизованих систем експериментальних досліджень. Загальна структура автоматизованої системи експериментальних досліджень.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інформаційні технології в інженерних дослідженнях»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07–01–2024
		Стор. 8 із 16	

## **Тема 6. Обробка і представлення результатів вимірювання в інженерних дослідженнях**

Загальна характеристика вимірювань в інженерному експерименті. Класифікація вимірювань по прийомах одержання результатів вимірювань. Загальна характеристика помилки результатів експериментів при проведенні досліджень. Загальна характеристика інструментальних, методичних і суб'єктивних помилок вимірювання. Загальна характеристика систематичних помилок. Загальна характеристика випадкових помилок. Підготовка первинних даних до аналізу в інженерному експерименті. Загальна характеристика первинної статистичної обробки експериментальних даних. Типи шкал для представлення даних. Міри центральної тенденції. Міри розкиду.

## **Тема 7. Вторинна обробка даних інженерних досліджень і представлення результатів аналізу**

Загальна характеристика вторинної обробки даних. Загальна характеристика кореляційного аналізу. Загальна характеристика одно факторного дисперсійного аналізу даних. Загальна характеристика двофакторного дисперсійного аналізу даних. Загальна характеристика регресійного аналізу даних. Загальна характеристика факторного аналізу даних. Загальна характеристика стохастичного факторного аналізу даних. Поняття факторних навантажень і факторних ваг. Загальна характеристика методу головних компонентів. Загальна характеристика методу головних факторів. Загальна характеристика методів представлення результатів обробки і аналізу даних інженерних досліджень. Метод – гістограма. Метод – номограма. Метод - діаграма розкиду. Метод стратифікація. Метод - контрольна карта. Метод діаграма Паретто.


## **Тема 8. Прикладні пакети для статистичного обробки і представлення даних в інженерних дослідженнях**

Переваги автоматизації обробки даних в інженерних дослідженнях. Класифікація програмного забезпечення по способу поширення. Класифікація ПЗ по по класу розв'язуваних завдань. Загальна характеристика прикладного програмного забезпечення для статистичної обробки і аналізу даних. Загальна характеристика пакета прикладних програм SAS. Загальна характеристика модулів пакету SAS. Методи для аналізу даних в пакеті SAS. Загальна характеристика пакета прикладних програм BioStat. Загальна характеристика функціональних можливостей пакета Biostat. Типи контрольних карт в пакеті BioStat та їх характеристика. Загальна характеристика пакета прикладних програм SPSS. Загальна характеристика основних модулів пакета SPSS. Загальна характеристика основних можливостей SPSS. Загальна характеристика пакет STATISTICA. Загальна характеристика модуля STATISTICA *Quality Control*. Загальна характеристика модуля STATISTICA Process Analysis. Загальна характеристика модуля STATISTICA Advanced Linear/Non-Linear Models .

## **Тема 9. Аналіз вимірювальних систем (MSA)**

Основні положення MSA. Терміни і визначення стосовно перевірки і калібрування засобів вимірювань. Загальна характеристика помилок вимірювального процесу. Загальна характеристика стабільності вимірювального процесу. Загальне поняття збіжності і відтворюваності вимірювального процесу. Загальна характеристика методу шість сигм. Основні етапи і алгоритм виконання MSA. Загальна характеристика аналізу стабільності вимірювального процесу. Загальна характеристика аналізу лінійності зсуву процесу вимірювань. Загальна характеристика аналізу збіжності і відтворюваності




	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інформаційні технології в інженерних дослідженнях»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07–01–2024
		Стор. 9 із 16	

вимірювального процесу. Характеристика аналізу збіжності і відтворюваності вимірювального процесу методом розмахів. Аналіз збіжності і відтворюваності вимірювального процесу методом середніх і розмахів. Оцінювання прийнятності вимірювального процесу.

### 2.3. Тематичний план.

№ 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	
<b>Модуль №1 «Інформаційні технології в інженерних дослідженнях»</b>										
1.1	Основні поняття і визначення інформації та інформаційних технологій	<b>2 семестр</b>				<b>2 семестр</b>				
		8	2	2	4			–		
1.2	Етапи розвитку, класифікація і процеси в реалізації інформаційних технологій	10	2	2	6			–		
1.3	Інтелектуальні технології роботи з величезними даними	10	2	2	6			–		
1.4	Технологія інженерного дослідження	12	2	2	8			–		
1.5	Експеримент в інженерному дослідженні	14	2	2	10					
1.6	Обробка і представлення результатів вимірювання в інженерних дослідженнях	12	2	2	8					
1.7	Вторинна обробка даних інженерних досліджень і представлення результатів аналізу	14	2	2	10					
1.8	Прикладні пакети для статистичної обробки і представлення даних в інженерних дослідженнях	16	2	2	12					
1.9	Аналіз вимірювальних систем	14	2	–	12					
1.10	Виконання домашнього завдання, контрольної (домашньої) роботи (ЗФН).	-	–	–	-					
1.11	Модульна контрольна робота №1	10	–	2	8					
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>120</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>84</b>					

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інформаційні технології в інженерних дослідженнях»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07–01–2024
		Стор. 10 із 16	

### 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання: класичні лекції, мультимедійні лекції (презентації), класичні лабораторні заняття, семінари, семінар-дискусія, презентація на певну індивідуально обрану тему тощо.

#### 3.2. Рекомендована література

##### Базова література

3.2.1. Павлиш В.А. Основи інформаційних технологій і систем. Підручник / В.А. Павлиш, Л.К. Гліненко, Н.Б. Шаховська. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. - 620 с.

3.2.2. Ткачов В.В. Технічні засоби автоматизації / [В.В. Ткачов, М.І. Стадник, В.І. Шеченко та ін.]. – Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. – 142 с.

3.2.3. Ситнік Б.Т. Основи інформаційних систем і технологій: Навч. посібник. /Ситнік Б.Т. / . – Харків: УкрДУЗТ, 2019. – 175 с.

3.2.4. Ушенко Ю.О. Методологія інформаційних систем та баз даних: теоретичний і практичний підходи: навч. посібник / Ю.О. Ушенко, М.Л. Ковальчук, М.С. Гавриляк, А.Л. Негрич/. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. 240 с.

3.2.5. Олещенко Л.М. Технології оброблення великих даних: конспект лекцій/ Л.М. Олещенко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 227 с.

3.2.6. Василенко О.В. Комп'ютерне моделювання: Навчальний посібник / О.В. Василенко – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 175 с.

3.2.7. Ловейкін В.С. Теорія технічних систем / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич. – К.: ЦП „КОМПРИНТ”, 2017. – 291 с.

3.2.8. Товстолуг З.М. Інженерне проектування технологій: навч. посіб. / З.М. Товстолуг, О.М. Півень. – Харків : Підручник НТУ «ХП», 2018. – 135 с.

3.2.9. Пашинський В.А. Статистичні методи в інженерних дослідженнях: навч. посіб. для здобувачів вищої освіти з інженерних спеціальностей / В.А. Пашинський, М.В. Пашинський; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - Кропивницький: ЦНТУ, 2020. - 106 с.

3.2.10. Нікітенко О.М. Сучасні інструменти управління якістю [О.М. Нікітенко, А.Б. Єгоров, Н.В. Штефан]. — Харків : ХНУРЕ, 2019. — 245 с.

3.2.11. Букреєва О.С. Основи стандартизації та оцінки відповідності: електронний навчальний посібник у схемах і таблицях. /Букреєва О.С., Рибалко І.В./ . - Харків: ХНАДУ, 2019. - 76 с.


##### Допоміжна література

3.2.12. Анісімов А.В., Кулябко П.П. Інформаційні системи та бази даних: навчальний посібник /Анісімов А.В., Кулябко П.П./ . - К.: КНУБА, 2017. - 110 с.

3.2.13. Марченко О.О., Россада Т.В. Актуальні проблеми Data Mining: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. – Київ. – 2017. – 150 с.

3.2.14. Харів Н.О. Х 20 Бази даних та інформаційні системи: навчальний посібник / Н.О. Харів /. – Рівне : НУВГП, 2018. – 127 с.

3.2.15. Гавриш П.А. Стандартизація та сертифікація в галузевому машинобудуванні. Конспект лекцій: навчальний посібник / П.А. Гавриш/. – Краматорськ: ДДМА, 2019. -123 с.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інформаційні технології в інженерних дослідженнях»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07-01-2024
		Стор. 11 із 16	

3.2.16. Горват А.А., Молнар О.О., Мінькович В.В. Методи обробки експериментальних даних з використанням MS Excel: Навчальний посібник. - Ужгород: Видавництво УжНУ “Говерла”, 2019. – 160 с.

3.2.17. Капаціла Ю.Б. Основи наукових досліджень і теорія експерименту: Навчальний посібник для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» / Ю.Б. Капаціла, П.О. Марущак, В.Б. Савків, О.П. Шовкун. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2023. - 186 с.

3.2.18. Aytas Yu. Designing Big Data Platforms: How to Use, Deploy, and Maintain Big Data Systems. New York: John Wiley & Sons, 2021. - 326 p.

### **3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті**

3.3.1.

<https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/28579/1/методичка%20Автоматизація%20експерименту.pdf>

3.3.2. [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/42206/1/KonspLekts\\_Tekhnolohii-obroblennia-velykykh-danykh\\_Oleshchenko.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/42206/1/KonspLekts_Tekhnolohii-obroblennia-velykykh-danykh_Oleshchenko.pdf)

3.3.3. [file:///C:/Users/SamsungTablet/Downloads/InformacTechnolog\\_20-07-22.pdf](file:///C:/Users/SamsungTablet/Downloads/InformacTechnolog_20-07-22.pdf)

3.3.4. <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/47228/1/OND-2022.pdf>

3.3.5. <http://www.dgma.donetsk.ua/docs/kafedry/kmsit/d081219/Конспект%20лекцій-Комп'ютеризовані%20системи%20інженерного%20аналізу-2018.pdf>


3.3.6. [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/54746/1/Navch\\_posibnyk\\_SMVZVV.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/54746/1/Navch_posibnyk_SMVZVV.pdf)

3.3.7. <https://hadoop.apache.org>

3.3.8.

[http://www.immsp.kiev.ua/postgraduate/Biblioteka\\_trudy/Vasylenko\\_Sencha\\_Matem\\_statyst.metody\\_2011.pdf](http://www.immsp.kiev.ua/postgraduate/Biblioteka_trudy/Vasylenko_Sencha_Matem_statyst.metody_2011.pdf)

3.3.9. [https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/3/17/3-21-b\\_np.pdf](https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/3/17/3-21-b_np.pdf)

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інформаційні технології в інженерних дослідженнях»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07-01-2024
		Стор. 12 із 16	

#### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ 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	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
<b>Модуль №1 «Інформаційні технології в інженерних дослідженнях»</b>		
	<b>2 семестр</b>	<b>2 семестр</b>
Виконання завдань на практичних заняттях	9 б. х 8 = 72	–
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	43	–
Виконання модульної контрольної роботи №1	<b>28</b>	–
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>100</b>	–
<b>Усього за дисципліною</b>	<b>100</b>	

**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 1).

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

4.4. 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 студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці.


Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

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

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Інформаційні технології в інженерних дослідженнях»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.07-01-2024
		Стор. 13 із 16	

### Закінчення додатку 1

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	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89		B	<b>Дуже добре</b> (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81	Добре	C	<b>Добре</b> (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74		D	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66	Задовільно	E	<b>Достатньо</b> (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59		FX	<b>Незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
1-34	Незадовільно	F	<b>Незадовільно</b> (з обов'язковим повторним курсом)