


Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Мехатроніки та електротехніки» (№ 305)

✓ **ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми

 **Микола БЛАГОДАРНИЙ**

31 серпня 2023 р.

## **РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Науково-дослідна робота магістра**

**Галузь знань:** 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

**Спеціальність:** 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

**Освітня програма:** «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва»

**Рівень вищої освіти:** другий (магістерський)

**Форма навчання:** денна

**Харків 2023 рік**

Розробник: Триш Р.М., д.т.н., професор каф. №305



Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри мехатроніки та електро-  
техніки, протокол № 11 від 29 червня 2023 р.

Завідувач кафедри: д.т.н., професор



Роман ТРИШ

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студентка гр. 349



Анастасія ВОЛКОВА

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів Навчальна дисципліна – 5, Курсовий проект - 2	Галузь знань <u>17«Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»</u> (шифр і назва)	Обов'язкова
Модулів – 2		<b>Навчальний рік:</b>
Змістових модулів – 2		
Розрахункова робота(назва) : Розробка та дослідження моделі функціонування мехатронної системи	<b>Спеціальність</b> <u>174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»</u> (шифр і назва)	2023/2024
		<b>Семестр</b>
		1-й
Загальна кількість годин – 210	<b>Освітня програма</b> «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси та виробництва»	<b>Лекції*</b>
Тижневих годин для денної форми навчання- Перша половина семестру – 3; Друга половина семестру – 3;		16 год.
<b>1 семестр</b> Тижневих годин для денної форми навчання: перша половина семестру – 4; друга половина семестру – 3. Аудиторних годин – 48 Самостійна робота - 102 <b>2 семестр</b> Тижневих годин для денної форми навчання: перша половина семестру – 1; друга половина семестру – 1. Аудиторних годин – 16 Самостійна робота - 44	<b>Рівень вищої освіти:</b> другий (магістерський)	<b>Практичні заняття*</b> 32
		-
		<b>Лабораторні роботи</b>
		<b>Самостійна робота</b> 102 год.
		<b>Вид контролю</b> іспит
		<b>Семестр</b> 2-й
		<b>Курсовий проект</b> <b>Практичні заняття*</b> 16 год.
		<b>Самостійна робота</b> 44 год.
		<b>Вид контролю</b>
		Диференційний залік

Співвідношення кількості аудиторних занять до самостійної роботи становить: 64/146.

\* Аудиторне навантаження може бути збільшене або зменшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** - дати здобувачам загальне уявлення про науково-дослідну роботу (НДР), її зміст, особливості, форми і методи і надати вміння до самостійного проведення НДР за фахом підготовки.

**Завдання:** формування у студентів сукупності знань, вмінь і уявлень з основних принципів ведення науково-дослідних робіт, їх застосування в практичній діяльності за фахом.

### **Компетентності, які набуваються:**

ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

СК1. Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати автоматичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

СК2. Здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проектні та інженерні рішення.

СК3. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними об'єктами.

СК7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

СК13. Здатність презентувати результати науково-дослідницької діяльності, готувати наукові публікації.

### **Очікувані результати навчання:**

РН03. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності.

РН04. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними об'єктами.

РН06. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів.

РН07. Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації.

РН08. Застосовувати сучасні математичні методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складних технологічних об'єктів.

РН09. Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну

структури систем автоматизації складних технологічних об'єктів, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережових та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.

РН11. Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.

РН12. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

РН17. Здійснювати апробацію та публікацію результатів науково-дослідницької діяльності.

**Пререквізити.** Дисципліни “Математичний аналіз”, “Автоматизація технологічних процесів”, “Пристрої та методи контролю технологічних процесів”.

**Кореквізити.** Дисципліни “Мехатронні системи”, “Інформаційно-вимірвальні системи”, “Методи проектування та моделювання безпілотних систем”, “Проектування програмного забезпечення для спеціалізованих автоматизованих систем”, “Експлуатація мехатронних систем”, переддипломна практика та виконання кваліфікаційної роботи.

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1. Наука та наукові дослідження**

##### **Змістовний модуль 1. Види і форми наукових досліджень**

**Вступ.** Структура та зміст дисципліни. Місце дисципліни в навчальному процесі. Наука та наукові дослідження. Короткі історичні відомості. Рекомендації щодо опанування дисципліною.

##### **Тема 1. Вплив науки на розвиток суспільства.**

Вплив наукових досліджень на розвиток суспільства та галузей промисловості. Наукове дослідження – творчий процес.

##### **Тема 2. Основи наукознавства. Класифікація наук.**

Актуальні науково-технічні проблеми України. Наукознавство та його розвиток. Організація науки в Україні.

##### **Тема 3. Система підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів в Україні .**

Підготовка кадрів вищої кваліфікації. Академічні та професійні кваліфікації здобувачів, які навчаються за програмами вищої технічної освіти.

Міжнародна система академічних та наукових ступенів. Європейський простір вищої освіти та Болонський процес

#### **Тема 4. Види і форми наукових досліджень.**

Види і форми науково-дослідної роботи. Розрахунково-теоретичні НДР. Експериментальні НДР. Методичні НДР. Описові та історико-бібліографічні НДР. Мішані (комплексні) НДР.

### **Модуль 2. Методика виконання науково-дослідних робіт.**

#### **Змістовний модуль 2. Фази виконання та оформлення результатів кваліфікаційного наукового дослідження**

#### **Тема 5. Вибір теми, формулювання мети та завдань наукового дослідження.**

Наукові напрямки, проблеми та теми. Актуальність теми дослідження, Поняття та форми наукової новизни. Форми новизни наукового результату. Критерії ефективності теми НДР.

#### **Тема 6. Робота з джерелами науково-технічної інформації та підготовка наукових робіт**

Науково-технічна інформація. Опрацювання та аналіз інформації. Науково-дослідні публікації. Складання та рецензування звіту з НДР.

#### **Тема 7. Використання сучасних інформаційних технологій для науково-дослідних робіт**

Сучасні тенденції розвитку і застосування інформаційних технологій. Стратегія GALS. Інформаційні комп'ютерні технології як інструмент інженерного аналізу. Наукометричні бази даних

## **4. Структура навчальної дисципліни**

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
<b>Модуль 1</b>					
<b>Змістовний модуль 1. Види і форми наукових досліджень</b>					
Тема 1. Вплив науки на розвиток суспільства.	14	2	2		10
Тема 2. Основи наукознавства. Класифікація наук.	21	2	4		15
Тема 3. Система підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів в Україні .	21	2	4		15
Тема 4. Види і форми наукових досліджень.	19	2	6		11
Модульний контроль	1				1

<b>Разом за змістовним модулем 1</b>	<b>76</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>52</b>
<b>Модуль 2</b>				
<b>Змістовний модуль 2. Методика виконання науково-дослідних робіт.</b>				
Тема 5. Вибір теми, формулювання мети та завдань наукового дослідження.	21	2	4	15
Тема 6. Робота з джерелами науково-технічної інформації та підготовка наукових робіт	23	2	6	15
Тема 7. Використання сучасних інформаційних технологій для науково-дослідних робіт	23	4	6	13
Модульний контроль	1			1
<b>Всього за модулем 2</b>	<b>68</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>44</b>
<b>Розрахункова робота</b>	<b>6</b>			<b>6</b>
<b>Курсовий проект</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>44</b>
<b>Всього</b>	<b>210</b>	<b>16</b>	<b>48</b>	<b>146</b>

### 5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

### 6. Теми практичних занять 1-й семестр

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.
<b>1</b>	Вивчення історичних відомостей щодо виникнення та розвитку науки (хронологія наукового прогресу)	й
<b>2</b>	Вивчення еволюції методів досліджень	2
<b>3</b>	Вивчення аналітичних методів наукових досліджень	2
<b>4</b>	Вивчення експериментально-аналітичних методів досліджень. Метод аналогій.	2
<b>5</b>	Вивчення експериментально-аналітичних методів досліджень. Метод подібності та метод розмірностей.	2
<b>6</b>	Вивчення ймовірнісно-статистичних методів досліджень.	2
<b>7</b>	Вивчення методів системного аналізу (системного підходу).	2
<b>8</b>	Проведення системного аналізу методами кібернетики	2
<b>9</b>	Вивчення загальної методики проведення експериментальних НДР.	2
<b>10</b>	Вивчення методики планування експерименту та аналітичної обробки результатів	2
<b>11</b>	Вивчення методики кореляційного аналізу результатів вимірювань.	2
<b>12</b>	Вивчення методики аналізу результатів комплексних НДР	2
<b>13</b>	Вивчення прикладу експериментальної НДР*	2
<b>14</b>	Вивчення прикладу розрахунково-теоретичної НДР	2
<b>15</b>	Вивчення прикладу історико-бібліографічної НДР	2
<b>16</b>	Вивчення прикладу описової НДР	2
<b>Разом</b>		<b>32</b>

## 2-й семестр

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.
1	Курсове проектування	16

## 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.

## 8. Самостійна робота

### 1-й семестр

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	Склад і зміст загальних законів керування та контролю мехатронних систем	4
2	Види та форми науково-дослідної роботи	4
3	Актуальні науково-технічні проблеми України.	6
4	Основні принципи формування Європейського простору вищої освіти.	4
5	Академічна мобільність сучасного навчального простору.	6
6	Фізичне та математичне моделювання об'єктів та процесів	8
7	Аналітичне моделювання руху технологічного процесу (на прикладі охолодження тіла).	6
8	Метод аналогій	8
9	Метод подібності	8
10	Метод розмірностей	8
11	Метод найскорішого спускання	8
12	Вивчення прикладу методичної НДР	8
13	Модульний контроль	2
14	Виконання та захист індивідуального завдання	6
<b>Разом</b>		<b>102</b>

### 2-й семестр

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	Виконання та захист курсового проекту	44

## 9. Індивідуальні завдання

1. Розробка та дослідження моделі функціонування мехатронної системи

## 10. Методи навчання

Проведення аудиторних занять (лекцій, практичних занять, розрахунків), індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами опублікованими кафедрою, виконання розрахункової роботи.

## 11. Методи контролю

Проведення поточного контролю вивчення дисципліни, письмового модульного контролю, захист розрахункових робіт, фінальний контроль у вигляді іспиту.



## 12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

### 12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

#### 1-й семестр

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання та захист завдань практичних занять	0...4	8	0...32
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Всього за 1-й змістовний модуль			<b>0...50</b>
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання та захист завдань практичних занять	0...3	8	0...24
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Всього за 2-й змістовний модуль			<b>0...42</b>
Виконання та захист розрахункової роботи	0...8	1	0...8
<b>Всього за семестр</b>			<b>0...100</b>

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування та наявності допуску до іспиту. При складанні семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичного запитань та задачі (практичне завдання). Максимальна кількість балів за одне теоретичне запитання – 30 балів. Максимальна кількість балів за практичне завдання – 40 балів.

### 12.3. Критерії оцінювання роботи студентів протягом семестру

**Задовільно (60-74).** Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі завдання до практичних занять та виконати розрахункову роботу. Вміти самостійно давати характеристику видам та формам наукових досліджень.

**Добре (75-89).** Твердо знати мінімум, захистити всі завдання до практичних занять, своєчасно захистити розрахункове завдання. Показати вміння виконувати та захищати завдання до практичних занять в обумовлені викладачем терміни з обґрунтуванням оптимальних розв'язків задач., показувати вміння вибирати тему, формулювати мету і завдання

кваліфікаційного наукового дослідження.

**Відмінно (90-100).** У повному обсязі знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися в підручниках та навчальних посібниках. Досконально знати методи основи наукознавства, класифікацію наук, види і форми наукових досліджень, показувати вміння вибирати тему, формулювати мету і завдання кваліфікаційного наукового дослідження, володіти методиками виконання розрахунково-теоретичних, експериментальних, методичних, історико-бібліографічних та описових НДР. Своєчасно виконувати та захищати всі практичні заняття в обумовлені викладачем термінами з обґрунтуванням точності рішень

Розподіл балів, які отримують здобувачі за виконання курсового проекту

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
60	20	20	100

### Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів		
	Іспит	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60–74	Задовільно	
0–59	Незадовільно	Незараховано

### 13. Методичне забезпечення

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни - сайт [k305@khai.edu](mailto:k305@khai.edu).

На сайті розміщений навчально-методичний комплекс дисципліни:

Обов'язкові складові:

- робоча програма дисципліни;
- конспект лекцій, навчальні посібники, в тому числі в електронному вигляді, які за змістом повністю відповідають робочій програмі дисципліни;
- методичні вказівки та рекомендації для виконання розрахункової роботи, практичних занять, а також методичні рекомендації для самостійної підготовки;
- тематика індивідуальних занять;
- приклади розв'язання типових завдань;

- тести для контрольних заходів;
  - каталог інформаційних ресурсів;
- Додаткові складові НКМД:
- комп'ютерні презентації;
  - ілюстративні матеріали.

## **14. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Благодарний, М.П. Основи цифрових систем [Текст]: підруч. / М.П. Благодарний, В.С. Харченко. — Х. : Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2002. — 672 с.
2. Гайдачук В. Є. Науково-дослідна робота студентів у ракетно-космічній галузі [Текст]. Конспект лекцій/ В. Є. Гайдачук, А. В. Кондратьєв, Т. П. Набокiна. – Харків, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського “Харків. авіац. ін-т”, 2020. – 104 с.
3. Спеціальні питання сучасного керування та оптимізації [Текст] : навч. посіб. для самот. роботи студентів. Ч. 1. методи прийняття рішень в умовах повної інформації/ М. П. Благодарний. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 176 с.
4. Спеціальні питання сучасного керування та оптимізації [Текст] : навч. посіб. для самот. роботи студентів. Ч. 2. Ігрові методи обґрунтування управлінських рішень / М. П. Благодарний. – Хар-ків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 176 с.

## **15. Інформаційний ресурс**

**Сайт кафедри [k305@khai.edu](mailto:k305@khai.edu)**