

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



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з наукової роботи

**В. В. Павліков**  
(ініціали та прізвище)

08 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Обробка та аналіз даних результатів наукових досліджень з використанням ІТ»

Галузі знань: 10 Природничі науки

Спеціальності 103 Науки про Землю

Освітньо-наукова програма: «Дистанційні аерокосмічні дослідження»

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Форма навчання: денна  
денна / заочна

Харків – 2022

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Обробка та аналіз даних результатів наукових досліджень з використанням ІТ»  
(назва дисципліни)

Розробник: професор каф.105, д.т.н.  
(посада, науковий ступінь та вчене звання)



Дружинін Є. А.  
(прізвище та ініціали)

«31» 08 2022 р., – 11 с.

Гарант ОНП  
Дистанційні аерокосмічні  
дослідження



проф. Бутенко О.С.

ПОГОДЖЕНО:  
Завідувач відділу  
аспірантури і докторантури



Володимир СЕЛЕВКО

В. о. голови наукового товариства  
студентів, аспірантів,  
докторантів і молодих вчених



Семен ЖИЛА

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 5	<p style="text-align: center;"><b>Галузь знань:</b> 10 Природничі науки</p> <p style="text-align: center;"><b>Спеціальність</b> 103 Науки про Землю.</p> <p style="text-align: center;"><b>Освітньо-наукова програма:</b> «Дистанційні аерокосмічні дослідження»</p> <p style="text-align: center;"><b>Рівень вищої освіти:</b> <u>третій (освітньо-науковий)</u></p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 2		<b>Навчальний рік</b>
Кількість змістовних модулів – 2		2022/2023
		<b>Семестр</b>
		<u>1</u> -й
Загальна кількість годин – 64 /150		<b>Лекції*</b>
		<u>32</u> години
		<b>Практичні, семінарські*</b>
		32 години
		<b>Лабораторні*</b>
	<u>0</u> години	
	<b>Самостійна робота</b>	
	<u>86</u> годин	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи аспіранта – 5,2.	<b>Вид контролю</b>	
	модульний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 0,77.

Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** – засвоїти знання з обробки, аналізу, оцінювання та верифікації інформації, результатів дослідження експериментів в ході науково-дослідної діяльності, знати найбільш передові новітні математичні методи та інформаційні технології, уміти прогнозувати та приймати рішення у складних системах різної природи (інформаційних, економічних, фінансових, соціальних, політичних, технічних, організаційних, екологічних тощо) в умовах невизначеності на основі системної методології та на межі предметних галузей.

**Завдання** – підготувати професіоналів, здатних розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислювати наявне та створювати нове цілісне знання в області спеціальності для прогнозування поведінки, проектування управління складними системами, та для створення систем підтримки прийняття рішень на основі системної методології та на межі предметних галузей.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- здатність працювати в міжнародному контексті.
- здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері наук про Землю на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.
- здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у науках про Землю та дотичних міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних міжнародних наукових виданнях.
- здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики наук про Землю, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.
- здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, глибоке розуміння англійських наукових текстів за напрямом досліджень.
- здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.
- здатність із застосуванням сучасних методологій, методів та інструментів наукової діяльності за фахом ставити експеримент, обробляти отримані експериментальні дані, встановлювати аналітичні і системні залежності між об'єктами, процесами і явищами оточуючого середовища, давати прогнозні та ретроспективні оцінки розвитку природних процесів.

### **Програмні результати навчання:**

- мати передові концептуальні та методологічні знання з наук про Землю 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.
- вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми наук про Землю, кваліфіковано оприлюднювати в тому числі іноземною мовою результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях та на наукових заходах.
- формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.
- планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з наук про Землю та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної і академічної етики, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.
- розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і

розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми у науках про Землю з врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

– застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи і технології.

**Міждисциплінарні зв'язки:** «Управління науковими проектами», «Педагогічне стажування», «Методи та засоби створення інформаційних технологій», «Віртуальна та доповнена реальність в науковому дослідженні», «Технології реалізації startup проектів».

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1.**

**Тема 1.** Вступ до навчальної дисципліни «Обробка та аналіз даних результатів наукових досліджень з використанням ІТ»

Надаються основи процесу системного проектування, основні поняття та визначення, основна термінологія. Системне уявлення сутності, структури, структуризації даних та результатів наукової роботи. Список рекомендованої літератури

**Тема 2.** Життєвий цикл складної техніки. Особливості процесів НД, розроблення і сертифікації з використанням ІТ.

**Тема 3.** Особливості створення та використання безпілотної авіаційної техніки в повітряному просторі. Методи та засоби визначення рівня безпеки безпілотних авіаційних комплексів (БАК) методами фізичного, математичного та комп'ютерного моделювання.

**Тема 4.** Ризик-орієнтований підхід до управління проектами створення зразків СС. Техніко-економічний аналіз процесу створення зразків СС.

**Тема 5.** Основи процесів проектування складних розподілених соціотехнічних систем (СТС).

Структура складної розподіленої соціотехнічної системи, основні взаємозв'язки між елементами системи, її особливості, принципи побудування. Приклади СТС. Особливості використання існуючих інформаційних систем проектування, на основних стадіях і етапах процесу розроблення

**Тема 6.** Етапи проектування складних розподілених СТС.

Основні етапи проектування систем. Стандарти, які використовуються при проектуванні технічних систем. Приклад створення технічної системи, згідно з діючими стандартами.

**Тема 7.** Системне подання наземного автоматизованого комплексу управління космічними апаратами (НАКУКА). Розглядається приклад функціонування НАКУКА України як складної соціотехнічної системи. Обґрунтування необхідності системного подання НАКУКА у вигляді «системного куба». Наводяться страти подання НАКУКА у вигляді системних моделей: цільової; функціональної; інформаційної; моделі організаційної структури; моделі, управління; комплексу технічних та програмних засобів та методи їх суперпозиції для синтезу узагальненої моделі мережі процесів, що найбільш відображує взаємодію процесів функціонування, передачі даних, управління функціонуванням, якістю та ризиками, що мають місце в реальній СС.

**Тема 8.** Методи обробки та аналізу даних для визначення характеристик СС. Методи аналітичного, статистичного та імітаційного моделювання та обробки експертних оцінок для розрахунку надійності та контролю функціонування НАКУКА. Наводяться приклади використання знання орієнтованих моделей для контролю функціонування складних систем. Для вирішення більшості цих задач розроблена множина інформаційних технологій, вибір для застосування яких аспірант виконує у відповідності до особливостей дисертаційного дослідження. **Модульний контроль**

#### **Змістовий модуль 2**

**Тема 9.** Основні положення здійснення управління в системах, що функціонують в реальному масштабі часу (РМЧ).

Розглядаються особливості систем які залежать від масштабу часу.

Надається основний алгоритм розробки систем управління, систем що функціонують в РМЧ

**Тема 10.** Види параметрів та структура датчиків перетворення інформації.

Надаються структури систем збору даних та систем їх аналізу, послідовність їх вибору, побудова систем збору даних та формування управляючих здійснень в системах автоматизованого управління, що функціонують в РМЧ.

**Тема 11.** Розробка алгоритмів управління та їх формалізація.

Надаються складові мови регулярних схем алгоритмів(РСА), як мови опису алгоритмів функціонування складної системи. Наводяться приклади опису алгоритмів в мові РСА.

**Тема 12.** Побудова управляючих технологічних програм для систем управління в РМЧ.

Наводяться приклади функціонуючих програм систем управління в РМЧ, послідовність їх розробки та впровадження.

**Тема 13.** Моделі подання виробництва.

Розглядаються процеси виробництва. Структура заводу управління та основні функції її підрозділів. Більш детально надається технологічний процес, як об'єкт автоматизації та управління. Розробка мережного графіку проектування складних систем.

**Тема 14.** Формалізоване подання технологічних процесів в мові регулярних схем алгоритмів.

Розглядається формалізація процесів, просторово-часове уявлення процесу зборки складного виробу підприємства. Надається узагальнений технологічний алгоритм як первинна модель виробничого процесу. Наводяться приклади опису технологічних процесів у мові РСА.

Вивчення методів розподілу ресурсів на виконання проекту

**Тема 15.** Побудова мінімізованого узагальненого технологічного процесу (МУТП) для множини лінійних алгоритмів.

Розглядаються методики структурного синтезу систем, що реалізують відпрацьовування безлічі процесів на мінімальному наборі засобів за допомогою РСА, засновані на формуванні й аналізі МУТП. Наводяться приклади структурного синтезу технологічних процесів.

Вивчення методів оптимізації плану робіт над проектом

**Тема 16.** Побудова МУТП для множини алгоритмів, що мають не лінійності. Загальний випадок побудови МУТП.

Опис особливостей процесів, що мають не лінійності. Розглядається приклад застосування методики структурного синтезу систем, за допомогою РСА, засновані на формуванні й аналізі МУТП для процесів, що мають не лінійності. Планування термінів виконання проекту в умовах нечіткого подання часу виконання процесів

**Тема 17.** Побудова технологічної виробничої структури на основі МУТП.

Поняття пропускної спроможності виробничої системи. Розрахунок кількості робочих місць в технологічній структурі на основі заданої загальної пропускної спроможності виробничої системи.

## **Модульний контроль**

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1</b>					
<b>Змістовний модуль 1.</b>					
Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Обробка та аналіз даних результатів наукових досліджень з використанням ІТ»	6	1	0	0	5
Тема 2. Життєвий цикл складної техніки.	8	1	2	0	5
Тема 3. Особливості створення та використання безпілотної авіаційної техніки в повітряному просторі.	9	2	2	0	5
Тема 4. Ризик-орієнтований підхід до управління проектами створення зразків СС.	13	4	4	0	5
Тема 5. Основи процесу проектування складних розподілених соціотехнічних систем (СТС).	8	1	2	0	5
Тема 6. Етапи проектування складних розподілених СТС.	8	1	2	0	5
Тема 7. Системне подання наземного автоматизованого комплексу управління космічними апаратами (НАКУКА).	11	4	2	0	5
Тема 8. Методи обробки та аналізу даних для визначення характеристик СС.	9	2	2	0	5
<b>Модульний контроль</b>	2	-	-	-	2
Разом за змістовним модулем 1	74	16	16	0	42
<b>Модуль 2</b>					
<b>Змістовний модуль 2.</b>					
Тема 9. Основні положення здійснення управління в системах, що функціонують в реальному масштабі часу (РМЧ).	5	2	1	0	2
Тема 10. Види параметрів та структура датчиків перетворення інформації.	12	4	2	0	6
Тема 11. Розробка алгоритмів управління та їх формалізація.	7	1	2	0	4

Тема 12. Побудова управляючих технологічних програм для систем управління в РМЧ	7	1	2	0	4
Тема 13. Моделі подання виробництва.	7	1	2	0	4
Тема 14. Формалізоване подання технологічних процесів в мові регулярних схем алгоритмів.	8	2	2	0	4
Тема 15. Побудова мінімізованого узагальненого технологічного процесу (МУТП) для множини лінійних алгоритмів	10	2	2	0	6
Тема 16. Побудова МУТП для множини алгоритмів, що мають не лінійності. Загальний випадок побудови МУТП.	6	1	1	0	4
Тема 17. Побудова технологічної виробничої структури на основі МУТП.	8	2	2	0	4
Модульний контроль	2	-	-	-	2
Разом за змістовним модулем 2	72	16	16	0	40
<b>Усього годин</b>	146	32	32	0	82
Підсумковий контроль	4	-	-	-	4
<b>Усього годин</b>	150	32	32	0	86

## 5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом не передбачені.

## 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Мова регулярних схем алгоритмів	4
2	Формування функціональної моделі виробничої системи	2
3	Побудова мінімізованого узагальненого алгоритму	4
4	Розрахунок кількості обладнання для виробничої системи	2
5	Формування моделі виробничої структури підприємства	2
6	Проектування транспортно-накопичувальної системи	4
7	Проектування АСУ параметрами	4
8	Проектування АСУ транспортно-накопичувальної системи	4
9	Проектування ділянки гальванопокриття	6
	<b>Разом</b>	32

## 7. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені.



## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кіл-ть годин
1	Розгляд прикладів соціотехнічних систем.	4
2	Розгляд прикладу створення технічної системи, згідно з діючими стандартами	4
3	Приклади структури системних моделей СТС на складових стратах системного куба	4
4	Методи експертного оцінювання та їх місце в процесі проектування складної системи	4
5	Існуючі системи підтримки рішень щодо керування складними системами на основі спінової моделі Ізіна	4
6	Особливості систем які залежать від масштабу часу.	4
7	Побудова систем збору даних та формування управляючих здійснень в системах автоматизованого управління, що функціонують в РМЧ	4
8	Приклад опису алгоритмів в мові РСА	4
9	Приклад функціонуючих програм систем управління в РМЧ	4
10	Структура заводу управління та основні функції її підрозділів	4
11	Приклади опису технологічних процесів у мові РСА	4
12	Приклади структурного синтезу технологічних процесів	4
13	Опис особливостей процесів, що мають нелінійності	4
14	Поняття пропускнуої спроможності виробничої системи	5
15	Аналіз актуальності теми дисертаційного наукового дослідження	4
16	Формування загальної характеристики дисертаційного наукового дослідження.	5
17	Аналіз і обґрунтування вибору ІТ для вирішення задач дисертаційного наукового дослідження.	4
18	Підготовка реферату по темі дисертаційного наукового дослідження.	4
19	Підготовка доповіді по темі дисертаційного наукового дослідження.	4
20	Підготовка ілюстраційного матеріалу до доповіді по темі дисертаційного наукового дослідження.	4
21.	Підготовка до підсумкового контролю	4
	Разом	86

## 9. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота аспірантів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

## 10. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту.

Поточний контроль – відповідно до повноти, якості та своєчасності виконання практичних робіт; проміжний (модульний) контроль – письмові контрольні роботи на 6-му та 12-му тижнях; підсумковий контроль – письмовий іспит.

## 11. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують аспіранти

### 11.1. Розподіл балів, які отримують аспіранти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Виконання і захист практичної роботи	5	5	25
Модульний контроль	25	1	25
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Виконання і захист практичної роботи	5	5	25
Модульний контроль	25	1	25
<b>Усього за семестр</b>			<b>100</b>

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови аспіранта від балів поточного тестування й за наявності допуску. Під час складання семестрового заліку аспірант має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з 4 питань, кожне питання оцінюється в 25 балів, 2 питання теоретичні, 2 питання практичні – сума 100 балів.

### 11.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- основні положення системного аналізу, які використовуються при проектуванні складних систем;
- основні страти уявлення складної системи;
- основні тактико-технічні характеристики складної системи;
- методи розробки структури систем збору даних та управління процесами в реальному масштабі часу;
- засоби та методи розробки комплексу технічних засобів систем управління технологічними процесами;

– методи розробки алгоритмів управління та програмного забезпечення ІС

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- створювати уявлення складної системи на всіх шарах та рівнях декомпозиції;
- формувати вхідні дані та моделювати основні тактико-технічні характеристики;
- переводити закони управління в формалізований вигляд та формувати алгоритми управління;
- розробляти управляючі технологічні програми;

### 11.3 Критерії оцінювання роботи аспіранта протягом семестру

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування. Вміти створювати пакет документів для отримання свідоцтва на авторське право.

**Добре (75-89).** Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Вміти все що вказано у попередньому пункті та вміти оформлювати пакет документів на отримання свідоцтва на корисну модель.

**Відмінно (90-100).** Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та вміти застосовувати їх. Вміти все що вказано у попередніх пунктах та вміти створювати пакет документів на отримання свідоцтва на патент.

### Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

## 12. Методичне забезпечення

1. Проектування автоматизованих виробничих систем / Є.А. Дружинін, М.А. Латкіна, М. М. Митрахович. – Навч. посібник. – Харків: Нац. аерокосмічний ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2002. – 41 с. Режим доступу: [http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Druzhinin\\_Proektirovanie.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Druzhinin_Proektirovanie.pdf)

## 13. Рекомендована література

### Базова.

1. Вивчення класичної теорії автоматичного управління за допомогою сучасного персонального комп'ютера. / О. Н. Харабет – Одеса: Бахва, 2014 – 187 с.
2. Методика та організація наукових досліджень: Навч. посіб. / С. Е. Важинський, Т. І. Щербак. – Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 260 с.
3. Основи наукових досліджень / Г. Г. Стрелкова, М. М. Федосенко, А. І. Замулко, О. С. Іщенко. – Навч. посібник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 120 с.
4. Теорія систем керування: підручник / В.І. Корнієнко, О.Ю. Гусєв, О.В. Герасіна, В.П. Щокін; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро: НГУ, 2017. – 497 с.
5. Теорія технічних систем / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич. – К.: ЦП „КОМПРИНТ”, 2017. – 291 с.

### Додаткова література.

1. Börgers T., Krahmer D. An introduction to the theory of mechanism design. – Oxford University Press, USA, 2015.
2. Mailath G. J. Modeling Strategic Behavior: A Graduate Introduction to Game Theory and Mechanism Design. – World Scientific, 2018. – Т. 6.

## 14. Інформаційні ресурси

Конспект лекцій в електронному вигляді знаходиться на кафедрі.