

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

Кафедра інформаційних технологій проектування (№ 105)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2
 Крицький Д.М.
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 31 » 08 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Автоматизація наукових досліджень
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Інформаційні технології проектування»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Харків 2021 рік

Розробник: Калашнікова В.І. ст. викладач каф.105

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри

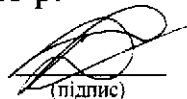
Інформаційних технологій проектування

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 31 » 08 2021 р.

Завідувач кафедри к.т.н. доцент

(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Крицький Д.М

(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 6	Галузь знань <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр і найменування) Спеціальність <u>122 «Комп’ютерні науки»</u> (код і найменування) Освітня програма <u>«Інформаційні технології проектування»</u> (найменування) Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	Обов’язкова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2021/2022
Індивідуальне завдання не передбачено		Семестр
Загальна кількість годин – 48 / 180		<u>11</u> -й
		Лекції*
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи здобувача – 8,25		<u>24</u> годин
		Практичні, семінарські*
		_____ годин
		Лабораторні*
	<u>24</u> годин	
	Самостійна робота	
	<u>123</u> годин	
	Вид контролю	
	модульний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 0,36

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: оволодіння необхідними знаннями для проведення автоматизованого наукового дослідження.

Завдання: ознайомлення з найсучаснішими підходами, технологіями, методами та методиками розроблення автоматизованих систем для проведення наукового дослідження.

Компетентності, які набуваються:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК4. Навички роботи з інформацією (уміння знаходити та аналізувати інформацію з різних джерел).

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК13. Здатність розробляти та управляти проектами; дух підприємництва; здатність проявляти ініціативу.

ЗК14. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ФК1. Здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, зокрема дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп'ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів.

ФК3. Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

ФК4. Здатність опанувати сучасні технології математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти обчислювальні моделі та алгоритми чисельного розв'язання задач математичного моделювання з урахуванням похибок наближеного чисельного розв'язання професійних задач.

ФК5. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні рішення, будувати моделі оптимального вибору управління з урахуванням змін параметрів економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.

ФК6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів

формалізації та розв'язанні системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.

ФК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання, реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити експерименти за програмою моделювання з обробкою й аналізом результатів.

ФК10. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.

ФК11. Здатність до інтелектуального багатовимірного аналізу даних та їхньої оперативної аналітичної обробки з візуалізацією результатів аналізу в процесі розв'язання прикладних задач в галузі комп'ютерних наук.

ФК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

ФК15. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнеспроцесів, побудови і практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків проектування ІС, синтезу складних систем на засадах використання її комп'ютерної моделі

Очікувані результати навчання:

знати: методику постановки експерименту, виконання експериментальної частини, математичної обробки і графічної інтерпретації результатів

експерименту;

вміти: користуватись довідниковою літературою і аналізувати науково – технічну інформацію, визначати і формулювати мету науково – дослідної роботи, аналізувати і здійснювати математичну обробку результатів

експерименту;

мати навички: постановки і виконання наукового дослідження, починаючи від постановки задачі дослідження, проведення експерименту, математичної обробки результатів експерименту і обговорення одержаних залежностей.

Пререквізити – Теорія прийняття рішень; Системний аналіз

Кореквізити – Системологія інженерних знань; Науково-дослідна робота; Спеціальний математичний апарат автоматизованого проектування

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Підготовка і планування науково-дослідної роботи

Тема 1. Вступ. Мета та задачі курсу, основні напрямки науково-технічного прогресу і наукових досліджень з позиції їх автоматизації, основні види та ознаки наукового дослідження, існуючі системи автоматизації наукових досліджень, особливості систем автоматизації наукових досліджень

Тема 2. Організація і проведення експериментального дослідження. Підготовка і планування науково-дослідної роботи. Наукометричні бази даних. Патентний пошук. Пасивні і активні експерименти. Фактори і відгук. Однофакторний, активний багатофакторний експеримент.

Тема 3. Автоматизована система наукового дослідження. Архітектура основних класів і типів у системі. Представлення отриманої інформації під час експерименту. Розроблення кроссплатформних систем. Розроблення корпоративних систем для аналізу експериментальних даних.

Модульний контроль

Модуль 2.

Змістовний модуль 2. Математична обробка результатів та використання існуючих систем

Тема 1. Визначення похибки експерименту. Систематичні, випадкові і грубі (промахи) похибки. Нормальний закон розподілення, щільність розподілу ймовірностей випадкових похибок. Генеральна дисперсія і середня квадратична похибка окремого визначення. Система розподілу Стюдента.

Тема 2. Метод найменших квадратів. Лінійна залежність, або залежність приведена до лінійного виду. Визначення параметрів параболічного рівняння. Метод вирівнювання для нелінійної функції.

Тема 3. Кореляційний аналіз. Поліноми першого, другого і більш високих степенів. Рівняння і лінії регресії, коефіцієнт кореляції.

Тема 4. Планування наукових експериментів при пошуку оптимальних умов. Вибір виду моделі. Адекватність моделі. Поверхня відгуку. Апріорна інформація. Пошук оптимальної області. Опис області оптимуму. Аналіз математичної моделі. Оцінка значущості коефіцієнтів регресії. Перевірка адекватності моделі.

Тема 5. Взаємодія об'єкту та ЕВМ. Агрегатний принцип побудови вимірювальних систем. Класифікація інтерфейсів. МЕК 625. Система САМАС. Інтерфейс RS-232.

Тема 6. Спеціальне програмне забезпечення. Системне програмне забезпечення. Проблемне ПЗ. Мови програмування. Пакети програм автоматизації експерименту і обробки даних. Модульний контроль

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
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Підготовка і планування науково-дослідної роботи					
Тема 1. Вступ	12	2			10
Тема 2. Організація і проведення експериментального дослідження.	20	2		2	16
Тема 3. Автоматизована система наукового дослідження	20	2		2	16
Модульний контроль	2				2
Разом за змістовним модулем 1	54	6		4	44
Змістовний модуль 2. Математична обробка результатів та використання існуючих систем					
Тема 1. Визначення похибки експерименту	20	2		4	14
Тема 2. Метод найменших квадратів	18	2		2	14
Тема 3. Кореляційний аналіз	18	2		2	14
Тема 4. Планування наукових експериментів при пошуку оптимальних умов	22	4		4	14
Тема 5. Взаємодія об'єкту та ЕВМ	22	4		4	14
Тема 6. Спеціальне програмне забезпечення	20	4		4	12
Модульний контроль	2				2
Разом за змістовним модулем 2	122	18		20	84
Усього годин	176	24		24	128
Модуль 2					
Індивідуальне завдання		-	-	-	
Усього годин	180	24		24	132

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом не передбачені

6. Теми практичних занять

Практичні заняття навчальним планом не передбачені.

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження ультразвукового датчика з вимірювання відстані	4
2	Дослідження датчика полум'я у приміщенні при різній навколишній температурі	4
3	Дослідження датчика руху при одночасному знаходженні у приміщенні кількох рухомих об'єктів	2
4	Дослідження датчика вологи при різних навколишніх факторах	2
5	Аналіз результатів за допомогою MATLAB	2
6	Аналіз траєкторії польоту мультикоптера за допомогою системи MATLAB	2
7	Моделювання наукового експерименту за допомогою системи AnyLogic	4
8	Побудова системи з аналізу декількох датчиків для отримання правдивого результату	4
	Разом	24

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Наукові дослідження як об'єкт автоматизації	14
2	Зміст експериментальних досліджень	14
3	Аналогова та дискретна вимірювальна техніка	16
4	Мережеві системи автоматизації наукових досліджень	16
5	Взаємодія отриманої інформації під час дослідження та персонального комп'ютера	14
6	Робота в середовищі MathCAD	14
7	Робота в середовищі LabVIEW	14
8	Робота з платами та датчиками Arduino	16
9	Методи математичного аналізу великих об'ємів даних	14
	Разом	132

9. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

10. Методи навчання

При проведенні лекцій, лабораторних робіт та самостійної роботи використовуються такі методи навчання як словесні (пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія та ін.); наочні (ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження) та практичні (лабораторні роботи), а саме лекції проводяться з використанням основних розділів конспекту лекцій в

електронній формі, елементів мультимедійної підтримки курсу (відеофрагментів), демонстрацій окремих прийомів роботи з інструментальним середовищем та/або роздаточного матеріалу у вигляді схем та діаграм.

Лабораторні роботи виконуються з використанням навчальних (демонстраційних) та ліцензованих програмних засобів.

Самостійна робота включає підготовку до лабораторних робіт, модульного контролю та іспиту, виконання поза аудиторної частини індивідуального завдання і вивчення вказаних вище тем за конспектом, літературними джерелами та програмною документацією.

11. Методи контролю

Контроль здійснюється згідно з “Положенням про модульно-рейтингову систему оцінювання знань студентів”.

Поточний контроль – відповідно до повноти, якості та своєчасності виконання лабораторних робіт та розділів домашнього завдання; проміжний (модульний) контроль – письмові контрольні роботи на 8-му та 16-му тижнях; підсумковий контроль – письмовий іспит.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	7	3	21
Модульний контроль	22	1	22
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	7	5	35
Модульний контроль	22	1	22
Усього за семестр			100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент 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.

1. Обґрунтуйте необхідність таких складових наукового запиту, як Мета, Об’єкт, Предмет, Ідея, Гіпотеза.

2. У чом полягає різниця між фундаментальними, прикладними дослідженнями?

3. Яким чином відбувається пошук та накопичування наукової інформації?

4. Яким чином можливо отримати фінансування наукових досліджень в Україні?

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування. Вміти підготувати та описати експеримент.

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 автоматизувати експеримент за рахунок використання MATLAB.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх. Вміти все що вказано у попередніх пунктах та вміти реалізувати експеримент використовуючи технології подібності, наприклад за допомогою Arduino.

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

13. Методичне забезпечення

Увесь науково методичний комплект з дисципліни розміщено на офіційному освітньому порталі Національного аерокосмічного університету ім. М.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». Конспект лекцій в електронному вигляді знаходиться на сервері кафедри.

14. Рекомендована література

Базова

1. Основы научных исследований. Руковод. авт. кол. И.М.Глущенко.- Киев: Вища школа. Главное изд-во, 1993. – 158 с.

Допоміжна

1. Планирование эксперимента в технологических исследованиях. Винарский М.С., Лурье М.В.- Киев : Техника, 1985. – 168 с.

2. Математическая обработка результатов эксперимента. Румшинский Л.З. – М.: Наука, 1981. – 192 с.

3. Ковальчук В.В., Моїсєєв Л.М. Основи наукових досліджень. Навч. Посібник.
К.: ВД «Професіонал», 2004. – 202 с

15. Інформаційні ресурси

1. Основи наукових досліджень та технічної творчості. Автоматизація наукових досліджень. Режим доступу: <http://1snau.ru/avtomatizaciya>