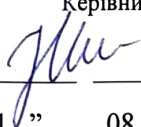


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”

Кафедра _інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості
(№ 303)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи

 М.Д. Кошовий
“ 31 ” ____ 08 ____ 2021 __ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 15 “Автоматизація та приладобудування”
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 152 “Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка”
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: “Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи”
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Харків 2021 рік

Розробник: Михайлов Андрій Георгійович, доцент, к.т.н., доцент
(автор, посада, наукова ступінь та вчене звання)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри _____ 303 _____

_____ (назва кафедри)
Протокол № 1 від "27" 08 2021 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент Сироклин В.П. 
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис)

"____" _____ 2021 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	
Кількість кредитів –6,0	Галузь знань <u>15 “Автоматизація та приладобудування”</u> (шифр і назва)	Обов’язкова	
Модулів – 2	Спеціальність: <u>152 “Метрологія та інформаційно-вимірювальні технології”</u> (шифр, назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		5-й	-
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
	10-й	-	
	<u>Освітня програма:</u> <u>Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи”</u>	Лекції ¹⁾	
Загальна кількість годин – 60/180			
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,0 самостійної роботи студента – 15	Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	24 год.	-
		Практичні, семінарські ¹⁾	
		16 год.	-
		Лабораторні	
		16	-
		Самостійна робота	
		120 год.	-
		Індивідуальні завдання: .	
Вид контролю: іспит			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:
для денної форми навчання – $60/120 = 0.5$;

¹⁾Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни: - дати знання про основні методи автоматизація експериментальних досліджень, та їх використання для математичного моделювання та дослідження інформаційно-вимірювальних систем.

Завдання навчальної дисципліни: дати знання та сформувати вміння основні методи автоматизація експериментальних досліджень, та їх використання для математичного моделювання та дослідження інформаційно-вимірювальних систем

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

ЗК1. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.

ЗК2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК2. Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи.

ФК5. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів.

ФК 17. Мати здатність застосовувати практичні навички для розв'язання типових задач зі спеціальності.

ФК 18. Мати здатність застосовувати професійно-профільовані знання для вирішення задач зі спеціальності.

Очікувані результати навчання:

ПРН1. Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.

ПРН4. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірювального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.

ПРН6. Вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації.

ПРН9. Розуміти застосовувані методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання.

ПРН12. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.

ПРН13. Знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

Пререквізити: математика, загальна електротехніка, електронні пристрої вимірювальної техніки, вимірювальні перетворювачі.

Кореквізити: основи конструювання ЗВТ.

2. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Автоматизація експериментальних досліджень як складова частина наукової роботи.

Тема 1. Введення.

Предмет вивчення і задачі дисципліни автоматизація експериментальних досліджень. Місце дисципліни в навчальному плані. Загальне поняття терміну автоматизація досліджень. Характеристики складових компонентів систем автоматизації. Методи наукового дослідження. Мета наукового дослідження. Експериментальні дослідження як основна форма наукової роботи.

Тема 2. Методика пошуку інформації та вибір напрямку

Наукового дослідження. Накопичення і обробка наукової і технічної інформації. Методологія як основа наукового дослідження. Теоретичні та експериментальні дослідження.

Тема 3. Експериментальні методи дослідження, їх переваги та недоліки. Класифікація та основні стадії науково-дослідних робіт. Організація автоматизації експериментального дослідження та обробка результатів. Візуалізація.

Тема 4. Метод моделювання. Фізичне і математичне моделювання. Аналітичні методи дослідження. Ймовірно-статистичні методи дослідження. Методи системного аналізу. Імітаційно-математичне моделювання за допомогою пакету Matlab-Simulink.

Модуль 2.

Змістовний модуль 2. Організація автоматизації експериментального дослідження.

Тема 5. Статистичні методи дослідження. Планування експерименту. Математичне планування експерименту у наукових дослідженнях. Оцінка точності вимірювань. Емпіричні формули, апроксимація. Адекватність, критерії згоди. Кореляційний аналіз. Багатофакторний аналіз. Складання простих планів повних факторних експериментів за допомогою пакету Statgraphics Plus.

Тема 6. Розробка гіпотези. Вибір і опис методики експерименту, освоєння методів вимірювання та визначення показників. Методологія експерименту.

Тема 7. Складання робочого плану дослідження і підготовка матеріальної бази для проведення експерименту. Стадії теоретичного дослідження. Проведення натурного і штучні експерименту. Лабораторні та виробничі експерименти.

Науково-експериментальні установки. Вибір схеми експериментів на спеціальних стендах - стенд для дослідження розподілу температури у металевій пластинці.

Тема 8. Складання схем лабораторної або стендової установки. Запис показників, отриманих при проведенні експерименту. Графічне оформлення результатів дослідження. Принципи побудови віртуальних тренажерів, напівнатурне моделювання. Імітація пристроїв, вимірювання вихідних параметрів. Управління процесом напівнатурного експерименту з використання середовища PROTEUS.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1.						
Тема 1. .	23	3	2	2	-	16
Тема 2.	23	3	2	2	-	16
Тема 3.	22	3	2	2	-	15
Тема 4.	22	3	2	2	-	15
Разом за змістовим модулем 1	90	12	8	8	-	62

Модуль 2						
Змістовий модуль 2.						
Тема 5.	23	3	2	2	-	16
Тема 6. .	23	3	2	2	-	16
Тема 7.	22	3	2	2	-	15
Тема 8.	22	3	2	2	-	15
Усього годин	90	12	8	8	-	62
Разом з дисципліни	180	12	16	16	-	124

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Методика пошуку інформації та вибір напрямку наукового дослідження	2
2	Візуальне моделювання коливальних систем у системі MATLAB-SIMULINK	2
3	Моделювання складних динамічних систем з дискретним часом	2
4	Обробка і візуалізація експериментальних даних	2
5	Алгоритмізація процесу напівнатурного експерименту	2
6	Статистичних методів дослідження та планування експерименту у пакеті STATGRAPHICS PLUS	2
7	Мінімізації числа експериментів у пакеті STATGRAPHICS PLUS	2
8	Дослідження гіпотез при генеруванні масивів випадкових даних для експериментального дослідження методів різницевого подання	2
	Разом	16

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Експериментальні дослідження розподілу тепла у твердих плоских тілах за допомогою цифрової термометричної системи	2
2	Візуальне моделювання коливальних систем у системі MATLAB-SIMULINK	2
3	Моделювання складних динамічних систем з дискретним часом у системі MATLAB-SIMULINK	2
4	Обробка і візуалізація експериментальних даних за допомогою ORANGE CANVAS	2
5	Автоматизація проведення напівнатурного експерименту у програмному середовищі PROTEUS	2
6	Використання статистичних методів дослідження та планування експерименту у пакеті STATGRAPHICS PLUS	2
7	Оброблення результатів моделювання при мінімізації числа експериментів у пакеті STATGRAPHICS PLUS	2
8	Генерування масивів випадкових даних для експериментального дослідження методів різницевого подання	2
	Разом	160

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методика пошуку інформації та вибір напрямку наукового дослідження	16
2	Візуальне моделювання коливальних систем у системі MATLAB-SIMULINK	16
3	Моделювання складних динамічних систем з дискретним часом	15
4	Обробка і візуалізація експериментальних даних	15
5	Алгоритмізація процесу напівнатурного експерименту	16
6	Статистичних методів дослідження та планування експерименту у пакеті STATGRAPHICS PLUS	16
7	Мінімізації числа експериментів у пакеті STATGRAPHICS PLUS	15
8	Дослідження гіпотез при генеруванні масивів випадкових даних для експериментального дослідження методів різницевого подання	15
	Разом	124

9. Індивідуальні завдання

Еволюційний планування екстремальних експериментів.

10. Методи навчання

Лекції. (Пояснювально-ілюстративні, інформаційно-повідомлювальний, пояснювальний методи навчання).

11. Методи контролю

Іспит.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...2	5	0...10
Виконання та захист практичних робіт	-	-	-
Модульний контроль	0...7	2	0...14
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...2	4	0...8
Виконання та захист практичних робіт	0...2	9	0...18
Виконання та захист лабораторних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...7	2	0...14
Індивідуальне завдання	0...16	1	0...16
Всього за семестр			0...100

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг **знань**: основні методи моделювання у математичному вигляді. Методику перетворення інформаційно-вимірювальних систем до стандартної форми. Необхідний обсяг **вмінь**: моделювати інформаційно-вимірювальних систем у вигляді диференціальних рівнянь стану систем, будувати структурні схеми систем.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Наукове дослідження як форма здійснення і розвитку науки. Мета наукового дослідження. Наукове вивчення як основна форма наукової роботи. Сутність наукового вивчення і творчого підходу до досліджень. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою “відмінно”. Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
83-89	B	добре	
75-82	C		
68-74	D	задовільно	
60-67	E		
01-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

13. Методичне забезпечення

13.1. Кошовий М.Д. Теорія і практика планування експериментів : навч. посібн. / М. Д. Кошовий, А. Г. Михайлов. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2009. – 155 с.

13.2. Кошовий, М. Д. Теорія і практика моделювання інформаційно-вимірювальних систем: підручник / М. Д. Кошовий, А. Г. Михайлов. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2014. – 126 с. (з грифом МОНУ).

1.3.3. Кошовий, М. Д. Інформаційно вимірювальні системи промислового призначення: учб. Посібн. / М. Д. Кошовий, А. Г. Михайлов. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2003. – 153 с.

13.4. <http://www.khai.edu>

14. Рекомендована література

Базова

14.1. Лудченко А.А., Лудченко Я.А., Примаков Т.А. Основы научных исследований: Учебное пособие/Под ред. А.А. Лудченко. - К.: Знание, КОО, 2000. - 114с.

14.2. Чапський Є.О. Математичні методи та моделі в розрахунках на ЕОМ: Посібник до виконання лабораторних робіт. Одеська державна академія холоду, 2008.- 49 с.

14.3. Проектування інформаційних систем. Посібник // за ред. В.С. Пономаренка. – К.: Видавничий центр "Академія", 2002. – 488 с.

14.4. Корягін М.В. Основи наукових досліджень: Навч. посіб. / М.В. Корягін, М.Ю. Чік – Київ : Видавництво Алерта, 2019. – 492 с.

5. Основи наукових досліджень : навчальний посібник для студентів вищ. навч. закладів / Н. М. Сидоренко, А. М. Волобуєва ; МОНУ, КНУ ім. Т. Шевченка. – Київ : ВПЦ "Київський університет, 2015. – 212 с.

15. Інформаційні ресурси

15.1. <http://jna.bio.gov.ua/article/view/118316>

15.2. <http://ignatenko.vk.vntu.edu.ua/file/dae4d2cb1cc73f6dc5ee57179d229abd.pdf>