

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


(підпис)

М.Д. Кошовий
(ініціали та прізвище)

« 31 » 08 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ»

(назва навчальної дисципліни)

Галузі знань:

15 «Автоматизація та приладобудування»,

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальності:

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: к.т.н., доцент, доцент каф. №303 Анікін А. М.

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

 (підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості

Протокол № 1 від « 27 » 08 2021 р.

Завідувач кафедри 303 к.т.н, доцент


(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

В.П. Сіроклін

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 9	Галузь знань <u>15 «Автоматизація та приладобудування»</u> (шифр та найменування) Спеціальність <u>152 “Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка”</u> (шифр і назва (код та найменування) Освітня програма <u>«Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи», «Метрологічне забезпечення випробувань та якості продукції»,</u> (найменування) Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	Обов’язкова	
Кількість модулів – 3		Навчальний рік	
Кількість змістових модулів – 3		2020/ 2021	
Індивідуальне завдання _____КП_____		Семестр	
Загальна кількість годин, денна – 160/350		–	10____-й
		Лекції¹⁾	
			__40__ годин
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 3,63		Практичні, семінарські¹⁾	
			36__ годин
		Лабораторні¹⁾	
			32__ годин
		Самостійна робота	
			162__ годин
		Вид контролю	
		іспит	Іспит діф. залік

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – 32/58;

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: дати знання про можливу архітектуру побудови нових, перспективних, та інтелектуальних вимірювально-обчислювальних комплексів, структуру бортового інформаційно-обчислювального комплексу і взаємодія його з БЦВМ та іншими бортовими комплексами, комплексні критерії при оцінці ІВС, математичні моделі й алгоритми проектування ІВС

Завдання: формування вмінь коректно ставити завдання при проектуванні складних технічних систем, використовувати математичні моделі при проектуванні складу та структури ІВС, застосовувати для вирішення поставлених завдань ефективні алгоритми їх вирішення.

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

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання. ЗК2. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності, аудиторів органів сертифікації). ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК4. Здатність до самостійного освоєння нових методів дослідження, зміни наукового й науково-виробничого профілю своєї діяльності. ЗК5. Здатність досліджувати проблеми з використанням системного аналізу, синтезу, комп'ютерного моделювання та методів оптимізації. ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність), виявляти, ставити та вирішувати проблеми, знаходити оптимальні шляхи щодо їх вирішення. ЗК7. Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, за необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності. ЗК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові компетентності:

ЗК1. Здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання. ЗК2. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності, аудиторів органів сертифікації). ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК4. Здатність до самостійного освоєння нових методів дослідження, зміни наукового й науково-виробничого профілю своєї діяльності. ЗК5. Здатність досліджувати проблеми з використанням системного аналізу, синтезу, комп'ютерного моделювання та методів оптимізації. ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність), виявляти, ставити та вирішувати проблеми, знаходити оптимальні шляхи

щодо їх вирішення. ЗК7. Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, за необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності. ЗК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. ФК13. Здатність використовувати математичні моделі при проектуванні складу, структури ІВС, застосовувати для вирішення поставлених завдань ефективні алгоритми їх вирішення.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. Знання і розуміння сучасних методів ведення науково-дослідних робіт, фізико-математичних методів, що застосовуються в інженерній і дослідницькій практиці, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. ПРН 2. Знання і розуміння основних понять метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасних методів обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту, стандартизації та оцінювання відповідності на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях. ПРН 3. Знання сучасних методів і програмного забезпечення побудови адекватних теоретичних моделей і способів їх обґрунтування. ПРН 4. Спроможність аналізувати складні інженерні задачі, процеси і системи відповідно до спеціалізації; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; уміння інтерпретувати результати таких досліджень. ПРН 5. Знання алгоритмів і схем проведення калібрування, повірки, перевірки відповідності як інформаційно-вимірювальних систем в цілому, так і окремих її елементів. ПРН 6. Знання і вміння використовувати на практиці структурно-алгоритмічні методи підвищення точності вимірювань та вірогідності контролю, в тому числі при використанні комп'ютеризованих систем. ПРН 7. Знання основних принципів реалізації метрологічної діяльності на різних етапах життєвого циклу інформаційно-вимірювальних систем та їх окремих модулів. ПРН 8. Знання основ професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності, методів і засобів вимірювання електричних і магнітних величин, методів і засобів вимірювання механічних величин, теорії похибок та непевності, теорії інтелектуальних вимірювальних перетворювачів, приладів та систем прецизійної мехатроніки, віртуальних вимірювальних приладів, кіберфізичних систем. ПРН 9. Уміння ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу приладів і систем та їх модулів. ПРН 10. Уміння використовувати інформацію про технічні характеристики, конструктивні особливості, призначення та умови експлуатації устаткування та обладнання при вирішенні задач з вимірювання та їх застосування. ПРН 11. Знання основних принципів організації і побудови інформаційно-вимірювальних систем, вміння враховувати особливості галузей їх застосування, визначати точності характеристики систем і окремих їх модулів. **ПРН 17.** Знання архітектури вимірювально-обчислювальних комплексів, структури бортового інформаційно-обчислювального комплексу і взаємодія його з БЦВМ та іншими бортовими

комплексами, комплексних критеріїв при оцінці ІВС, математичних моделей і алгоритмів проектування ІВС.

Очікувані результати навчання: вміти розглядати питання, пов'язані із застосуванням основних структур побудови інформаційно-вимірювальних комплексів (ІВК), розгляду структур бортового ІВК і взаємодія його з іншими бортовими комплексами, комплексними критеріями при оцінці ІВК, математичними моделями і алгоритми проектування ІВК, знання по топології побудови і протоколі обміну в локальних обчислювальних мережах, ефективності функціонування програмного забезпечення вимірювально-обчислювальних комплексів, алгоритмів структурування алгоритмічного забезпечення, що розробляються програмними засобами, методів тестування та розробки програмного забезпечення.

Пререквізити – іноземна мова, інженерна та комп'ютерна графіка, вища математика, алгоритмізація та програмування, метрологія і стандартизація, основи проектування засобів вимірювальної техніки, методи обчислення і моделювання на ЕОМ, пристрої відображення інформації, контроль та діагностика засобів вимірювальної техніки, основи взаємоузгодження в засобах вимірювальної техніки

Кореквізити – при виконанні випускової роботи магістра, Розуміння завдань, які виникають в науковій та освітній сферах, вміння вирішувати багатокритеріальні задачі, вміння застосовувати моделі і алгоритми, та інформаційні технології для їх вирішення.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1 .

Модульний контроль.

Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення. Задачі, зміст і обсяг курсу. Рекомендована література. Предмет вивчення і задачі дисципліни.

Змістовний модуль №1. Складові сучасних інформаційних технологій при проектуванні ІОС.

Тема 2. Складові сучасних інформаційних технологій при проектуванні ІОС. Класифікація інформаційних технологій.

Тема 2. Системи управління базами даних при проектуванні ІВС.

Модульний контроль.

Модуль 2

Змістовний модуль №2. Проектування ПО ІВС.

Тема 2. Проектування ПО ІВС. Етапи проектування ПО ІВС. Трудоемкість етапів проєктирования ІВС. Надійність ПО ІВС. Структурне проектування ПО ІВС. Загальні правила структурної побудови ПО.

Тема 5. Елементарні базові структури. Перетворення неструктурованих алгоритмів у структуровані. Метод дублювання. Метод введення перемінної стану. Перетворення алгоритму. Класифікація помилок ПО.

Тема 6. Показник якості ПО ІВС. Показники складності ПО ІВС. Показники структурованості, відновлюваності, діагностуваності.

Тема 7. Использование статистических моделей при оценке качества программного обеспечения ИВС.

Модульний контроль.

Модуль 3

Змістовний модуль № 3. Тестування програмних модулів.

Тема 8. Тестування програмних модулів. Алгоритм побудови мінімального графа програми. Генерація структурних тестів. Висновки.

Модульний контроль.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
Л.		П.	Лаб.	С.р.		
Змістовний модуль 1						
Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення. Задачі, зміст і обсяг курсу. Рекомендована література Складові сучасних інформаційних технологій при проектуванні ІОС. Класифікація інформаційних технологій.	22	4	4	6	28	
Тема 2. Системи управління базами даних при проектуванні ІВС.	32	4	4	6	22	
Модульний контроль		2				
Разом за змістовим модулем 1	54	10	8	12	50	
Змістовний модуль 2						
Тема 10. Проектування ПО ВОК. Етапи проектування ПО ІВС. Трудоемкість етапов проектування ІВС. Надійність ПО ІВС. Структурне проектування ПО ІВС. Загальні правила структурної побудови ПО.	32	4	4	2	16	
Тема 11. Использование статистических моделей при оценке качества программного обеспечения ИВС.	36	6	4	2	22	
Тема 12. Елементарні базові структури. Перетворення неструктурованих алгоритмів у структуровані. Перетворення алгоритму. Класифікація помилок ПО.	30	2	2	2	12	
Тема 13. Показник якості ПО ІВС. Показники складності ПО ІВС. Показники структурованості, відновлюваності, діагностуємої.	30	6	4	4	12	

Тема 14. Перетворення неструктурованих алгоритмів у структуровані. Метод дублювання. Метод введення перемінної стану	26	2	2	2	10	
Модульний контроль		2				
Разом за змістовим модулем 2	176	16	16	12	72	
Змістовний модуль 3						
Тема 15. Тестування програмних модулів. Алгоритм побудови мінімального графа програми. Генерація структурних тестів. Висновки	84	14	4	12	60	
Модульний контроль		2				
Разом за змістовим модулем 3	86	14	12	12	40	
Усього годин	510	40	0	48	162	

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Можливості використання баз даних при проектуванні вимірювально-обчислювальних комплексів. Основні поняття, визначення, термінологія, створення таблиць. Формування проекту таблиці бази даних.	2
2	Бази даних. Структура бази даних. Зміни в структурі. Редагування даних. Умови на значення.	2
	Підстановка. Формування запитів для вибору переліку перебуваної інформації при проектуванні ІВС. Створення запитів за допомогою майстра	2
3	Зв'язування таблиць бази даних. Проектування запитів. ОВЕ-запити.	2
4	Критерії добору в запитах. Запити на зміну, додавання, оновлення.	2
5	Параметричні запити. Обробка запитів. SQL – запити. Форми. Способи проектування форм. Форми з діаграмою. Складена форма.	2
6	Гіперпосилання у формі. Вбудовування об'єкта. Додавання кнопок. Написання макросу.	2
7	Створення звіту. Редагування звіту. Обчислення в звітах. Створення і упровадження фірмового знака.	2
8.	Оптимізація обробки інформаційних повідомлень пришедших на обробку в ІОС	2

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття, визначення, термінологія, створення таблиць. Формування проекту таблиці бази даних.	4
2	Зв'язування таблиць бази даних	4
3	Критерії добору в запитах. Запити..	4
4	Параметричні запити. Форми. Способи проектування форм.	4
5	Використання статистичних моделей при визначенні значущості критеріїв програмного забезпечення ІВС	4
6	Перетворення вихідного алгоритму . Метод введення перемінної стану.	4
7	Перетворення вихідного алгоритму Метод дублювання	4
8.	Тестування.	4
9.	Вісновки..	
	Разом	36

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Можливості використання баз даних при проектуванні вимірювально-обчислювальних комплексів. Основні поняття, визначення, термінологія, створення таблиць. Формування проекту таблиці бази даних.	12
2	Бази даних. Структура бази даних. Зміни в структурі. Редагування даних. Умови на значення.	12
	Підстановка. Формування запитів для вибору переліку перебуваючої інформації при проектуванні ІВС. Створення запитів за допомогою майстра	16
3	Зв'язування таблиць бази даних. Проектування запитів. ОВЕ-запити.	12
4	Критерії добору в запитах. Запити на зміну, додавання, оновлення.	10
5	Параметричні запити. Обробка запитів. SQL – запити. Форми. Способи проектування форм. Форми з діаграмою. Складена форма.	8
6	Гіперпосилання у формі. Вбудовування об'єкта. Додавання кнопок. Написання макросу.	8
7	Створення звіту. Редагування звіту. Обчислення в звітах. Створення і упровадження фірмового знака.	10

8	Перетворення вихідного алгоритму Метод дублювання. Метод введення перемінної стану.	12
19.	Оценка сложности программного обеспечения ИВС	23
10	Використання статистичних моделей при визначенні значущості критеріїв програмного забезпечення ИВС	25
11	Тестування. Алгоритм побудови мінімального графа покриття програми	20
	Разом	168

7. Індивідуальні завдання

Виконання РР (9 с.) та курсового проектування (10с.) затвердженою на кафедрі тематикою, що спрямована на вміння розробляти и оцінювати ефективність алгоритмів оптимізації при проектуванні ИВС, застосовувати математичні моделі при проектуванні и грамотно користуватися технічними засобами при проектуванні ИВС.

8. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, консультації за розкладом кафедри та індивідуальні (при необхідності), самостійна робота студентів з нормативно-правовими актами та інформаційними ресурсами.

9. Методи контролю

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

Вибіркове опитування студентів на лекційних заняттях.

Допускове опитування перед виконанням лабораторних робіт.

Поточне тестування і модульний контроль та екзамен (9 семестр) і екзамен та залік (10 семестр).

10. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

10.1 Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Семестр 10

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття	Кількість занять	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 4			
Виконання, захист лабораторних робіт і практичних занять	1...2	16	16...32
Модульний контроль	12...16	1	12...16
Змістовний модуль 5			
Виконання, захист лабораторних робіт і практичних занять	1...2	18	18...36

Модульний контроль	14...16	1	14...16
Усього за семестр			60...100

Розподіл балів, які отримують студенти за виконання курсового проекту

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
10...20	15...30	35...50	60...100

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

10.2 Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки, знати:

- Формулювання стратегії, цілей та задач, що вирішують за допомогою моделей та методів створення ІВС.
- Цикл проектування ІВС. Основні етапи проектування приладів і ІВС.
- Постановка задачі оптимізації при створенні ІВС. Багатокритеріальності завдань при створенні ІВС. Методи рішення багатокритеріальних задач.
- Оптимізація при проектуванні ІВС. Вибір мат. моделі при оптимізації у ІВС. Алгоритми рішення задачі оптимізації ІВС.
- Етапи проектування ПО ІВС. Трудоемкість етапов проектування ІВС.
- Структурне проектування ПО ІВС. Загальні правила побудови ПО.
- Перетворення неструктурованих алгоритмів у структуровані.
- Постановка завдання і вибір математичної моделі при тестуванні. Алгоритм побудови мінімального графа програми.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- правильно визначати стратегії, цілей і завдань, які вирішують за допомогою моделей і методів створення ІВС;
- вміти застосовувати алгоритми рішення задач оптимізації ІВС;
- використання статистичних моделей при визначенні значущості критеріїв програмного забезпечення ІВС;
- вміти застосовувати правила структурної побудови ПО ІВС і методи тестування ПО

10.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі практичні роботи. Вміти поняття і уявлення всіх розглянутих тем..

Добре (75-89). Твердо мати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти коректно поставити задачу і визначити шляхи її вирішення.

Відмінно (90-100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально знати усі теми та вміти застосовувати одержані знання для проектування ІВС.

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

11. Методичне забезпечення

- 1 А.Н. Аникин, В.А. Дергачев, В.В. Лопатин Использование баз данных при проектировании средств измерительной техники. Харків: Держ. Аерокосмічний ун-т “Харк. Авіац. Ін-т”, 2005. – 64с..
2. Аникин А.Н. Использование систем графического отображения информации при проектировании ИВК (учебное пособие по курсовому проектированию и лабораторному практикуму). Харків: Держ. Аерокосмічний ун-т “Харк. Авіац. Ін-т”, 2000. – 90с.
3. Аникин А.Н., А.С.Савельев, Е.В.Аникина, Н.В.Доценко Проектирование измерительно-вычислительных комплексов (учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию). Харків: Держ. Аерокосмічний ун-т “Харк. Авіац. Ін-т”, 2003. – 75с.

12. Рекомендована література

Базова

1. В. Н. Шивринский Проектирование информационных систем. Учебно-методический комплекс Ульяновск 2006
2. В.М. Агеев, Н.В. Павлова Приборные комплексы летательных аппаратов и их проектирование. М., Машиностроение, 1990г.-430с.
3. Санников С. П., Машков В. М. Основы метрологии и измерительной техники. Учебное пособие. — Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2008. — 186 с.
8. Информационно-измерительная техника /Под ред. Г.Г. Раннева – М.: Высшая школа, 2002. – 403 с.
4. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2005. – 384 с.

Допоміжна

1. Капиев В.М. Структуры измерительно-вычислительных комплексов. М. Машиностроение, 1995г.-265с.
2. Филипс Д., Гарсиа-Диас А., Методы анализа сетей. Пер. с англ. – М., Мир, 1989г. – 486г.
3. Язык описания цифровых устройств AlteraHDL. Практический курс.-М.: ИП РадиоСофт, 2001.

13. Інформаційні ресурси

Технічне діагностування. Режим доступу <http://uk.wikipedia.org/wiki/>