

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

Кафедра Інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості (№ 303)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2



Д.М. Крицький

« 31 » серпня 2023 р.

**СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ»

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації, 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність: 101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека та захист інформації, 163 Біомедична інженерія, 172 Електронні комунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, 175 Інформаційно-вимірювальні технології, 193 Геодезія та землеустрій

Освітня програма: усі освітні програми за відповідними спеціальностями

Рівень вищої освіти: *другий (магістерський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2023 року

Харків – 2023 р.

Розробник: к.т.н., доцент, доцент каф. №303 Анікін А. М.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)



(підпис)

Силабус розглянуто на засіданні кафедри інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості

Протокол № 1 від « 24 » 08 2023 р.

Завідувач кафедри к.т.н.



(підпис)

В.П. Сіроклин

(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 1

Обсяг дисципліни: 5 кредитів ЄКТС/ 150 годин, у тому числі

аудиторних – 64 год., самостійної роботи здобувачів – 86 год.

Форма здобуття освіти – *денна*.

Дисципліна *вибіркова*.

Види навчальної діяльності – *лекції - 32, практичні (лабораторні) заняття – 32.*

Види контролю – *модульний контроль, іспит,*

Мова викладання – *українська*

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 – стандартизація, науково-дослідна робота магістра, інформаційно-діагностичні системи.

.

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:

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Здатність розробляти та управляти проектами.

Фахові компетентності:

Здатність обирати та застосовувати придатні математичні методи, комп'ютерні технології, а також підходи до стандартизації та сертифікації для вирішення завдань у сфері метрології та інформаційно-виміральної техніки.

Практичні навички розв'язування складних задач і проблем метрології, інформаційно-виміральної техніки, стандартизації при оцінюванні якості продукції.

Здатність розробляти програмне, апаратне та метрологічне забезпечення комп'ютеризованих інформаційно-вимірвальних систем.

Здатність використовувати математичні моделі під час проектування інформаційно-вимірвальних систем, застосовувати для вирішення поставлених завдань ефективні алгоритми їх вирішення.

Програмні результати навчання:

Вміти виконувати аналіз інженерних продуктів, процесів і систем за встановленими критеріями, обирати і застосовувати найбільш придатні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи для проведення досліджень, інтерпретувати результати досліджень.

Вміти формулювати та вирішувати завдання у галузі метрології, що пов'язані з процедурами спостереження об'єктів, вимірювання, контролю, діагностування і прогнозування з урахуванням важливості соціальних обмежень (суспільство, здоров'я і безпека, охорона довкілля, економіка, промисловість тощо).

Вміти проектувати і розробляти інженерні продукти, процеси та системи метрологічної спрямованості, обирати і застосовувати методи комп'ютеризованих експериментальних досліджень.

Володіти сучасними методами та методиками проектування і дослідження, а також аналізу отриманих результатів.

Вільно презентувати та обговорювати наукові результати державною мовою та англійською або однією з мов країн Європейського Союзу в усній та письмовій формах, а також вести наукову дискусію.

Застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-виміральної техніки.

Володіти основними принципами організації та побудови інформаційно-вимірвальних систем, вміння враховувати особливості галузей їх застосування, визначати точнісні характеристики систем і окремих їх модулів.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Типові структури ІВС.

Тема 1.

- *Форма занять: лекції, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Тема практичного заняття: розгляд та вивчення типових структур побудови інформаційно-вимірвальних систем.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 18 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи: 20 годин.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК*
- Вступ. Основні поняття та визначення. Задачі, зміст і обсяг курсу. Рекомендована література. Предмет вивчення і задачі дисципліни. Основні поняття. Функції бортового ІВС. Типові структури ІВС.
Однорівневі ІВС. Структури дворівневого ІВС. Побудова дворівневого ІВС із системою магістралей. Достоїнства, недоліки. Структура однопроцесорного і мультипроцесорного ІВС із системою магістралей. Мажоритарні структури.. Бортова цифрова обчислювальна машина (БЦВМ) у складі ІВС. Склад. Функції. Взаємодія БЦВМ з іншими системами.

Модуль 2.

Змістовний модуль №2. Критерії, моделі та алгоритми оптимізації при проектуванні ІВС

Тема 2.

- *Форма занять: лекції, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Тема практичного заняття: Критерії, моделі та алгоритми оптимізації при проектуванні ІВС*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 14 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи: 20 годин.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК*
- Оптимізація складу при проектуванні ІВС. Постановка задачі при оптимізації складу ІВС. Методи розв'язання багатокритеріальних задач. Критерій Парето. Почергова оптимізація.
Постановка задачі для оптимізації складу ІВС. Алгоритм рішення задачі оптимізації складу ІВС.

Тема 3.

- *Форма занять: лекції, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Тема практичного заняття: визначення робочої частоти імпульсної напруги живлення рідкокристалічного індикатора.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 14 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи: 18 годин.*

- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК*

- Постановка задачі оптимізації структури ІВС. Алгоритм аналізу структури ІВС по її інформаційній здатності. Аналіз фрагмента структури ІВС. Висновки..
- Оптимізація мінімальної довжини ліній зв'язку при проектуванні ІВС. Алгоритм рішення. Аналіз фрагмента структури ІВС

Модуль 3

Змістовний модуль №3. Складові сучасних інформаційних технологій при проектуванні ІВС.

Тема 4.

- *Форма занять: лекції, практичне заняття, самостійна робота.*

Тема практичного заняття: Складові сучасних інформаційних технологій при проектуванні ІВС.

- *Обсяг аудиторного навантаження: 20 годин.*

- *Обсяг самостійної роботи: 26 годин.*

- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК*

Складові сучасних інформаційних технологій при проектуванні ІВС. Класифікація інформаційних технологій.

Системи управління базами даних при проектуванні ІВС.

4. Індивідуальні завдання

Виконання РР за затвердженою на кафедрі тематикою, що спрямована на вміння розробляти и оцінювати ефективність алгоритмів оптимізації при проектуванні ІВС, застосовувати математичні моделі при проектуванні и грамотно користуватися технічними засобами при проектуванні ІВС.

5. 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.

6. 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

7. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

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

Семестр 9

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття	Кількість занять	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання, захист лабораторних робіт і практичних занять	0..3	4	0...12
Модульний контроль	0...16	1	0...16
Змістовний модуль 2			
Виконання, захист лабораторних робіт і практичних занять	0...3	8	0...24
Модульний контроль	0...18	1	0...18
Змістовний модуль 3			
Виконання, захист лабораторних робіт і практичних занять	0...3	4	0...12
Модульний контроль	0...18	1	0...18
Усього за семестр			0...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

7.2 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. Багатокритеріальної завдань при створення ІВС. Методи рішення багатокритеріальних задач.
- Оптимізація при проектуванні ІВС. Вибір мат. моделі при оптимізації у ІВС. Алгоритми рішення задачі оптимізації ІВС.
- Етапи проектування ПЗ ІВС. Трудомісткість етапів проектування ІВС.
- Структурне проектування ПЗ ІВС. Загальні правила побудови ПЗ.
- 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 ПЗ ІВС і методи тестування ПЗ

7.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Оцінку «задовільно» заслуговує студент, який виявив мінімум знання основного змісту матеріалу з дисципліни в об'ємі, необхідному для подальшого навчання й майбутньої роботи за напрямом (спеціальністю), який справився з виконанням усіх практичних і лабораторних занять(робіт), що передбачені програмою, але у звітах (результатах домашніх і аудиторних робіт) і відповіді на запитання є похибки.

Добре (75 - 89). Оцінку «добре» заслуговує студент, який виконав усі домашні завдання, відпрацював усі практичні та лабораторні заняття, який виявив повне знання програмного матеріалу, вірно розкрив суть проблем та у цілому розв'язав завдання лабораторних занять, але у змісті відповіді є незначні помилки, або недостатньо обґрунтовано надані відповіді на запропоновані запитання з лекційного матеріалу з дисципліни, з матеріалу практичних і лабораторних занять та матеріалу з самостійної роботи.

Відмінно (90 - 100). Оцінку «відмінно» заслуговує студент, який виявив всебічні чіткі, систематичні та глибокі знання теоретичного та практичного навчального матеріалу з дисципліни, вірно розкрив суть і достатньо обґрунтував своє ставлення до запропонованих питань, виявив вміння вільно виконувати практичні завдання, що передбачені програмою, а також безпомилково виконав вправи, вміє аналізувати і систематизувати інформацію

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

8. Політика навчального курсу

У разі невиконання навчального плану (відсутності на лекціях, практичних чи лабораторних роботах) студент зобов'язаний опрацювати матеріал лекцій, практичних чи лабораторних робіт через підручники та методичну літературу. Контроль якості опрацювання здійснюється через написання рефератів або виконання додаткових завдань у терміни, передбачені консультаціями викладача та у передсесійний період

9. Методичне забезпечення

1. Анікін А.М. Основи проектування засобів вимірювальної техніки Навчальний посібник до курсового проектування. Харків "Хай" 2022
2. Анікін А.М., Дергачов В.А., Чумаченко І.В., системи обробки текстів. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. ХАРКІВ "ХАІ" 1999
3. Мовчан А.П. Навчальний посібник: Методи статичної оптимізації. Навч. посіб. / Мовчан А.П., Степанець О.В. — К.: НТУУ «КПІ», 2012. — 138 с.
4. Бортнікова, В.О. Моделі та методи автоматизованого проектування технологічних процесів виготовлення мікроелектромеханічних акселерометрів [Текст]: дис. ... канд. техн. наук / В.О. Бортнікова. – Харків, 2018. – 248 с.

10. Рекомендована література

Базова

1. Андрусевич, А.О. Основи САПР: технічна підготовка виробництва[Текст]:навчальний посібник/Андрусевич А.О., Євсєєв В.В., Мілютіна С.С.: Київ-58, пр.. Космонавта Комарова, 1, 2014. – 360 с.
Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств: Учеб. Пособие для ВУЗов/ О.В. Алексеев и др.; М.: Высш. школа, 2000.
2. Н. В. Богданова, О. В. Богданов ” Математичне моделювання систем і процесів”. Конспект лекцій Навчальний посібник Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського 2022 - 84ст.

3. Р. Н. Кветний, І. В. Богач, О. Р. Бойко, О. Ю. Софіна, and О. М. Шушура, Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : навчальний посібник, Вінниця: ВНТУ, 2012.
4. В. М. Томашевський, О. Г. Жданова, О. О. Жолдаков, Вирішення практичних завдань методами комп'ютерного моделювання Навч. Посібник. К.: 2001
5. Павленко П. М., Філоненко С. Ф., Чередніков О. М., Трейтяк В. В. М34 Математичне моделювання систем і процесів: навч. посіб. – К. : НАУ, 2017. – 392 с.
6. Автоматизація технічної підготовки виробництва : навч. посіб. / П. М. Павленко, Є. І. Яблочников, Ю. А. Буренніков, Л. Г. Козлов. – Вінниця : ВНТУ, 2006. – 114 с.

Допоміжна

1. Гліненко Л. К. Основи моделювання технічних систем: навч. посіб. для студ. ВНЗ / Л. К. Гліненко, О. Г. Сухоносів. – Львів : Бескид Біт, 2003. – 176 с.
2. Лебідь Р. Д. Математичні методи в моделюванні систем: навч. посіб. для студ. вузів / Р. Д. Лебідь, І. А. Жуков, М. М. Гузій. – К. : КМУЦА, 2000. – 158 с.
3. Томашевський В. М. Моделювання систем: підруч. для студ. ВНЗ / за заг. ред. М. З. Згуровського. – К. : Видавнича група ВНУ, 2005. – 352 с.
4. Томашевський В. М. Вирішення практичних завдань методами комп'ютерного моделювання / В. М. Томашевський, О. Г. Жданова, О. О. Жолдаков. – К. : Корнійчук, 2001. – 267 с.
5. Павленко П. М. Основи математичного моделювання систем і процесів : навч. посіб. / П. М. Павленко. – К. : НАУ, 2014. – 274 с.
6. Пальчевський Б. О. Дослідження технологічних систем (моделювання, проектування, оптимізація): навч. посіб. / Б. О. Пальчевський. – Львів : Світ, 2001. – 232 с.

10. Інформаційні ресурси

1. Інформаційний портал кафедри 303: <https://k303.khai.edu/>