

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

Кафедра Інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості (№ 303)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

О.М. Чугай

(ініціали та прізвище)

«30» 08 2024 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

"Проектування засобів мікро- та наносистемної техніки"

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 176 «Мікро - та наносистемна техніка»
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: «Мікро- та наносистемна техніка»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

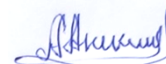
Рівень вищої освіти: *другий (магістерський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2024 року

Харків – 2024 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 « 21 » 08 2024 р.

Завідувач кафедри

к.т.н.

(науковий ступінь і вчене звання)

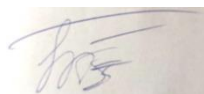


(підпис)

Віталій СІРОКЛИН

(ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:



(підпис)

Артем БЄЛАШОВ

(ім'я та прізвище)

Загальна інформація про викладача



ПІБ: Анікін Андрій Миколайович

Посада: доцент кафедри Інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості

Науковий ступінь: к.т.н.

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає:

основи проектування засобів вимірювальної техніки;

проектування інформаційно-вимірювальних систем;

проектування засобів мікро- та наносистемної техніки

моделі та методи створення інформаційно-вимірювальних систем

Напрями наукових досліджень:

розробка пристроїв вимірювання

автоматизація проектування

моделі та алгоритми проектування

1. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 2

Обсяг дисципліни: 4 кредитів ЄКТС/ 120 годин, у тому числі.

аудиторних – 56 год., самостійної роботи здобувачів – 60 год.

Форма здобуття освіти – *денна*.

Дисципліна *обов'язкова*.

Види навчальної діяльності – *лекції - 32, практичні заняття – 24*

Види контролю – *модульний контроль, залік*

Мова викладання – *українська*

Пререквізити – Науково-дослідна робота магістра, Інформаційно-діагностичні системи.

Кореквізити – Автоматизація експериментальних досліджень, Інтелектуальні засоби вимірювальної техніки.

Постреквізити – Кваліфікаційна робота.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: дати знання про можливу архітектуру побудови нових, перспективних, та інтелектуальних вимірювально-обчислювальних комплексів, типові структури побудови, що застосовуються при розробці засобів мікро- та наносистемної техніки (ЗМНТ), критеріїв, моделей та алгоритмів, що застосовуються при проектуванні ЗМНТ, програмне забезпечення, що використовується при проектуванні ЗМНТ, оцінці його якості та його питання тестування.

Завдання: формування вмінь коректно ставити завдання при проектуванні складних засобів мікро- та наносистемної техніки, використовувати математичні моделі при проектуванні складу та структури ЗМНТ, застосовувати для вирішення поставлених завдань та розроблення та оцінки ефективні алгоритми їх вирішення, що застосовуються при проектуванні та програмного забезпечення.

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

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Здатність проводити досліджень на відповідному рівні.

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

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК8. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

Фахові компетентності:

ФК3. Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та нанoeлектронні системи різного призначення.

ФК4. Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і нанoeлектронних приладах та системах.

ФК5. Здатність аргументувати вибір методів розв'язання складних задач і проблем мікро- та наносистемної техніки, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах.

ПРН2. Визначати напрями, розробляти і реалізовувати проекти модернізації виробництва мікро- та наносистемної техніки з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів.

ПРН6. Розробляти вироби та компоненти мікро- та наносистемної техніки, враховуючі вимоги до їх характеристик, технологічні та ресурсні обмеження; використовувати сучасні інструменти автоматизації проектування.

ПРН7. Розв'язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

ПРН10. Забезпечувати професійний розвиток членів колективу з урахуванням світового досвіду і вимог до персоналу в сфері розробки та експлуатації мікро- та нанoeлектронних систем.

ПРН12. Будувати і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів мікро- та нанoeлектроніки.

ПРН13. Керувати складними робочими процесами у сфері виробництва та/або досліджень мікро- та нанoeлектронних систем, об'єктивно оцінювати результати діяльності колективу та окремих працівників, визначати заходи щодо покращення результатів діяльності.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Складові сучасних інформаційних технологій при проектуванні ЗМНТ.

Тема 1.

- *Форма занять: лекції, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Тема практичних занять: Складові сучасних інформаційних технологій при проектуванні ЗМНТ..*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 28 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*

Лекція 1. Вступ, основні поняття та визначення, призначення курсу.

Лекція 2. Варіанти побудови структур пристроїв мікро- та наносистемної техніки

Лекція 3. Багатокритеріальність при проектуванні пристроїв мікро- та наносистемної техніки

Лекція 4. Постановка задачі оптимізації складу інформаційних та приладових комплексів

Лекція 5. Оцінка надійності фрагмента структури

Лекція 6. Постановка задачі про знаходження максимального інформаційного потоку у структурі ЗМНТ

Лекція 7. Постановка задачі оптимізації довжини ліній зв'язку та комунікацій у структурі ЗМНТ

Лекція 8. Оптимізація потоку інформаційних повідомлень, надійшли на обробку в ЗМНТ

Модуль 2.

Змістовний модуль №2. Проектування ПЗ ЗМНТ.

Тема 2.

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

Тема практичних занять: Структурне проектування ПЗ ЗМНТ. Загальні правила структурної побудови ПО.

Обсяг аудиторного навантаження: 28годин.

- *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*

Лекція 9. Етапи розробки програмного забезпечення для мікро- та нанопристроїв

Лекція 10. Показники якості ПЗ

Лекція 11. Показники якості ПЗ (продовження)

Лекція 12. Використання статистичних моделей при проектуванні засобів мікро- та нанотехніки

Лекція 13. Перетворення алгоритмів функціонування

Лекція 14. Тестування програмних модулів

Лекція 15. Тестування ПЗ (продовження)

Лекція 16. Основи Web-тестування при розробці засобів мікро- та наносистемної техніки. Висновки.

4. Індивідуальні завдання

Виконання завдань за затвердженою на кафедрі тематикою, що спрямована на вміння розробляти и оцінювати ефективність алгоритмів оптимізації при проектуванні ЗНМТ, застосовувати математичні моделі при проектуванні, грамотно користуватися технічними засобами при проектуванні ЗНМТ, використання показників якості ПЗ.

5. Методи навчання

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

6. Методи контролю

Вибіркове опитування студентів на лекційних заняттях. Допускове опитування перед виконанням практичних завдань. Поточне тестування, модульний контроль та залік.

7. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

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

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...32	1	0...32
Змістовний модуль 2			
Виконання, захист лабораторних робіт і практичних занять	0...3	8	0...24
Модульний контроль	0...32	1	0...32
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (залік) 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:

- Основні поняття та визначення, призначення курсу.
- Варіанти побудови структур пристроїв мікро- та наносистемної техніки
- Багатокритеріальність при проектуванні пристроїв мікро- та наносистемної техніки
- Постановка задачі оптимізації складу інформаційних та приладових комплексів
- Оцінка надійності фрагмента структури ЗНМТ
- Постановка задачі про знаходження максимального інформаційного потоку у структурі ЗНМТ
- Постановка задачі оптимізації довжини ліній зв'язку та комунікацій у структурі ЗНМТ
- Оптимізація потоку інформаційних повідомлень, надійшли на обробку в ЗНМТ
- Етапи розробки програмного забезпечення для мікро- та нанопристроїв
- Показники якості ПЗ
- Використання статистичних моделей при проектуванні засобів мікро- та нанотехніки.
- Перетворення алгоритмів функціонування
- Тестування програмних модулів при розробці засобів мікро- та наносистемної техніки.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- правильно визначати стратегії, цілей і завдань, які вирішують за допомогою моделей і методів створення засобів мікро- та наносистемної техніки;
- вміти застосовувати алгоритми рішення задач оптимізації ЗНМТ;
- використання статистичних моделей при визначенні значущості критеріїв програмного забезпечення ЗНМТ;
- вміти застосовувати правила структурної побудови ПЗ ЗНМТ і методи тестування ПЗ при розробці ЗНМТ.

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. Рекомендована література

Базова

1. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем: Підручник / В.П. Бабак, С.В. Бабак, В.С. Єременко та ін.; за ред. чл.- кор. НАН України В.П. Бабака / 2-е вид., перероб. і доп.– К.: Ун-т новітніх технологій; НАУ, 2017.– 496 с.
2. М. Паламар, М. Стрембіцький, А. Паламар Проектування комп'ютеризованих вимірювальних систем і комплексів Навчальний посібник Тернопіль 2018 - 150ст.
3. Проектування комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем Конспект лекцій. Електронне мережне навчальне видання Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського 2022. - 262ст.
4. 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.
5. Н. В. Богданова, О. В. Богданов ” Математичне моделювання систем і процесів”. Конспект лекцій Навчальний посібник Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського 2022 - 84ст.
6. Воцинський В.С. Інформаційно-вимірювальні комплекси: Конспект лекцій. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. – 337 с.
7. Дорожовець М. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник у 2 т. / М.Дорожовець, В.Мотало, Б.Стадник, В.Василюк, Р.Борек, А.Ковальчик, за ред. Б.Стадника. – Львів: Видавництво національного університету «Львівська політехніка». 2005, - т.1. Основи метрології. – 532 с
8. Сучасні обчислювальні комплекси : конспект лекцій / укладачі: А. В. Загорулько, Д. О. Кайота. – Суми : Сумський державний університет, 2019. – 48 с.

Допоміжна

1. Методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни «Проектування вимірювальних систем» / Укл.: О.В. Василенко. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 60 с.
2. Цифрові вимірювальні прилади. Комп'ютерний лабораторний практикум / Бабак В.П., Єременко В.С., Мокійчук В.М., Куц Ю.В. Київ. НАУ, 2006. – 166 с.
3. Мікропроцесорна техніка: підручник/ Ю.І. Якименко, Т.О. Терещенко, Є.І. Сокол, В.Я. Жуйков, Ю.С. Петергеря; За ред. Т.О. Терещенко.– 2–ге вид. перероб. Та доповн.– К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка»; «Кондор», 2004.– 440 с.
4. Бабак В.П. Теоретичні основи захисту інформації: Підручник. – Книжкове вид-во НАУ, 2008. – 752 с.

5. Методичні вказівки до виконання самостійних робіт та до підготовки модульного контролю з дисципліни «Пристрої інформаційно-вимірювальної техніки» / Укл.: О.В. Василенко, Н.А. Смирнова – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 90 с.

6. Грицунов О.В. Інформаційні системи та технології. Навчальний посібник. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 222 с.

12. Інформаційні ресурси

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