

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи

В. В. Павліков

(ініціали та прізвище)

2020 р.

Відділ аспірантури і докторантури



РОБОЧА ПРОГРАМА

ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**« НАУКОВО-ПРИКЛАДНІ ПИТАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-
ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ»**

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 15 Автоматизація та приладобудування

Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Освітньо-наукова програма «Автоматизація, приладобудування та комп'ютерно-інтегровані технології»

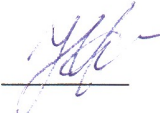
Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

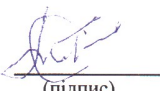
Форма навчання: денна
денна /заочна

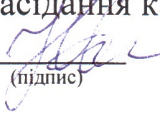
Харків – 2020

РОБОЧА ПРОГРАМА
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
« НАУКОВО-ПРИКЛАДНІ ПИТАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-
ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ»
(назва навчальної дисципліни)

для здобувачів за спеціальністю 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
освітньої програми «Автоматизація, приладобудування та комп'ютерно-інтегровані технології»
« 25 » 08 2020 р., – 15 с.

Розробник: завідувач кафедри, д.т.н., професор  М.Д.Кошовий
(посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант ОНП професор, д.т.н., професор  В.І. Барсов
(посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (прізвище та ініціали)

Протокол № 1 від « 25 » 08 2020 р. засідання кафедри № 303
Завідувач кафедри д.т.н., професор  М.Д. Кошовий
(посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (прізвище та ініціали)

ПОГОДЖЕНО:

Завідувач відділу
аспірантури і докторантури  В. Б. Селевко

Голова наукового товариства
студентів, аспірантів,
докторантів і молодих вчених  Т. П. Старовойт

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 6	Галузь знань <u>15 «Автоматизація та приладобудування»</u> (шифр і назва)	Вибіркова
Модулів – 2	Спеціальність: <u>151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»</u> (шифр, назва)	Навчальний рік:
Змістових модулів – 2		2020/2021
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Семестр
(назва)		4-й (рік набору 2020)
Загальна кількість годин – 64/180		Лекції
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи здобувача - 7,5	Рівень вищої освіти: <u>доктор філософії</u>	32 год.
		Практичні, семінарські
		32 год.
		Лабораторні
		-
		Самостійна робота
		116 год.
		Індивідуальні завдання:
-		
	Вид контролю: іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання $64/116=0,55$

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчання:

Навчити обирати методи для проектування інформаційно-вимірювальних систем, прикладні методики впровадження проектів.

Завдання: дати знання і сформувати вміння вибирати наукові моделі, методи проектування та впровадження інформаційно-вимірювальних систем.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми аспіранти повинні досягти таких **компетентностей**:

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК03. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК04. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері автоматизації та дотичних до неї (нього, них) міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та суміжних галузей.

СК03. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

СК05. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру у науковому пізнанні, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК06. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти у сфері автоматизації та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації.

СК09. Здатність до продукування нових ідей і розв'язання комплексних проблем наукового пізнання, а також до застосування сучасних методологій, методів та інструментів педагогічної та наукової діяльності у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Програмні результати навчання:

ПРН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідної галузі, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

ПРН03. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень та ін.) і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

ПРН04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та дотичних міждисциплінарних напрямках.

ПРН05. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН07. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми сфери автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

ПРН10. Здійснювати пошук та критичний аналіз інформації, концептуалізацію та реалізацію наукових проектів з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

ПРН12. Знати сучасні підходи та засоби моделювання досліджуваних об'єктів та процесів управління, в тому числі в аерокосмічній галузі, вміти створювати нові, вдосконалювати та розвивати методи математичного і комп'ютерного моделювання систем та засобів автоматизації.

ПРН13. Знати, розуміти та вміти застосовувати методи та засоби створення систем та засобів автоматизації, а також інтелектуальних інформаційно-вимірювальних систем у предметних областях різних галузей, в тому числі в аерокосмічній галузі.

Міждисциплінарні зв'язки: обробка та аналіз результатів наукових досліджень з використанням ІТ, іноземна мова, управління науковими проектами, адаптивні системи управління літальними апаратами.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Теоретичні питання науково-прикладного проектування ІВС.

Тема 1. Предмет вивчення і задачі дисципліни. Місце дисципліни в навчальному плані. Основні питання науково-прикладного проектування інформаційно-вимірювальних систем (ІВС). Основні терміни і визначення. Прикладні можливості і задачі, які вирішують за допомогою методів науково-прикладного проектування.

Тема 2. Загальні відомості про науково-прикладні моделі. Теоретичні науково-прикладні методи. Методи та прийоми науково-прикладних досліджень, їх загальна характеристика та приклади застосування.

Тема 3. Класифікація методів науково-прикладного проектування. Основні вимоги до проектів. Якісна визначеність проекту.

Тема 4. Використання науково-прикладного підходу, ґрунтованого на знаннях. Формування знань і вимог до проектної діяльності.

Модуль 2.

Змістовий модуль 2. Науково-прикладні засоби архітектурного проектування ІВС.

Тема 5. Проектування систем, з використанням інженерії вимог. Концепція моделі сценаріїв для складання вимог до проектів ІВС. Методи проектування мультиагентних ІВС.

Тема 6. Основи архітектурного проектування. Комплексний підхід до вирішення питань проектування. Комплексний метод функціонального, конструктивного проектування.

Тема 7. Верифікація та валідація інноваційних продуктів. Організація впровадження наукових досліджень. Еволюційні алгоритми при автоматизованому проектуванні ІВС.

Тема 8. Стратегії управління науково-технічними проектами. Послідовна декомпозиція складних проектів.

4. Структура робочої програми навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
1		л	п	лаб	інд	с.р.
2	3	4	5	6	7	
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Теоретичні питання науково-прикладного проектування ІВС.						
Тема 1. Предмет вивчення і задачі дисципліни. Місце дисципліни в навчальному плані. Основні питання науково-прикладного проектування інформаційно-вимірювальних систем (ІВС). Основні терміни і визначення. Прикладні можливості і задачі, які вирішують за допомогою методів науково-прикладного проектування	22	4	4	-	-	14
Тема 2. Загальні відомості про науково-прикладні моделі. Теоретичні науково-прикладні методи. Методи та прийоми науково-прикладних досліджень, їх загальна характеристика та приклади застосування	20	4	4	-	-	12
Тема 3. Класифікація методів науково-прикладного проектування. Основні вимоги до проектів. Якісна визначеність проекту	24	4	4	-	-	16
Тема 4. Використання науково-прикладного підходу, ґрунтованого на знаннях. Формування знань і вимог до проектної діяльності	24	4	4	-	-	16
Усього годин	90	16	16	-	-	58
Модуль 2						
Змістовий модуль 2. Науково-прикладні засоби архітектурного проектування ІВС.						
Тема 5. Проектування систем, з використанням інженерії вимог. Концепція моделі сценаріїв для складання вимог до проектів ІВС. Методи проектування мультиагентних ІВС	22	4	4	-	-	14
Тема 6. Основи архітектурного проектування. Комплексний підхід до вирішення питань проектування. Комплексний метод функціонального, конструктивного проектування	20	4	4	-	-	12
Тема 7. Верифікація та валідація інноваційних продуктів. Організація впровадження наукових досліджень. Еволюційні алгоритми при автоматизованому проектуванні ІВС	24	4	4	-	-	16
Тема 8. Стратегії управління науково-технічними проектами. Послідовна декомпозиція складних проектів	24	4	4	-	-	16
Усього годин	90	16	16	-	-	58
Разом з дисципліни	180	32	32	-	-	116

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення задач науково-прикладного проектування ІВС.	4
2	Вивчення методів науково-прикладних досліджень.	4

3	Визначення основних вимог до проєктів.	4
4	Використання науково-прикладного підходу, ґрунтованого на знаннях.	4
5	Побудова моделей сценаріїв для складання вимог до проєктів ІВС.	4
6	Верифікація та впровадження наукових досліджень.	4
7	Дослідження методів функціонального, конструктивного проєктування.	4
8	Декомпозиція складних проєктів.	4
	Разом	32

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення задач науково-прикладного проєктування ІВС.	14
2	Вивчення методів науково-прикладних досліджень.	12
3	Визначення основних вимог до проєктів.	16
4	Використання науково-прикладного підходу, ґрунтованого на знаннях.	16
5	Побудова моделей сценаріїв для складання вимог до проєктів ІВС.	14
6	Верифікація та впровадження наукових досліджень.	12
7	Дослідження методів функціонального, конструктивного проєктування.	16
8	Декомпозиція складних проєктів.	16
	Разом	116

7. Індивідуальні завдання

Не заплановані

8. Методи навчання

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

Вибіркове опитування здобувачів на лекційних заняттях.

Допускове опитування перед виконанням практичних робіт.

Поточне тестування і модульний контроль та екзамен.

10. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

10.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття	Кількість занять	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання практичних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...25	1	0...22
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання практичних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...27	1	0...22
Усього за семестр			0...100

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

10.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- основні об'єкти, явища і процеси проектування;
- основні вимоги до проектів ІВС;
- загальні відомості про моделі та архітектури проектів;

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- формувати моделі та зразки наукового проектування;
- застосовувати методи науково-прикладного проектування та оптимізації результатів;
- застосовувати методи оптимізації архітектури ІВС, що проектується.

10.3. Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі практичні роботи. Вміти самостійно застосовувати методи науково-прикладного проектування ІВС.

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. Застосовувати методи оптимізації архітектури ІВС, що проектується.

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 інформаційно-вимірjuвальних систем.

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. Основи конструювання засобів вимірювальної техніки: підручник / О.В. Заболотний, М.Д. Кошовий, В.О. Книш та ін. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2010. – 234 с.

2. Теорія і практика моделювання інформаційно-вимірювальних систем : підруч. для студентів вищ. навч. закл. : гриф МОН України / М. Д. Кошовий, А. Г. Михайлов ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2014. - 124 с.

3. Інформаційно-вимірювальні системи промислового призначення : навч. посіб. для студентів : гриф МОН України / М. Д. Кошовий, А. Г. Михайлов ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2001. - 124 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Альошин Г. В., Панченко С. В., Приходько С. І. Оптимізація цифрових систем передачі: підручник. – Харків: УкрДУЗТ, 2019. – 142 с.

2. Паламар М.І., Стрембіцьки М.О., Паламар А.М. Проектування комп'ютеризованих вимірювальних систем і комплексів: навчальний посібник. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. – 150 с.

3. 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.

4. Недашківський О.Л. Планування та проектування інформаційних систем. – Київ, 2014. – 215 с.

5. Системи штучного інтелекту в плануванні, моделюванні та управлінні : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Л. С. Ямпольський, Б. П. Ткач, О. І. Лісовиченко. – К. : ДП «Вид. дім «Персонал», 2011. — 544 с.

6. Поджаренко В.О., Кулаков П.І., Ігнатенко О.Г., Войтович О.П. Основи метрології та вимірювальної техніки. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 151 с.

Допоміжна

1. Метрологія, стандартизація, сертифікація, акредитація [Текст]: навч. посібник / В.І. Корсун, В.Т. Белан, Н.В. Глухова. – Д.: Національний гірничий

університет, 2011. – 147 с.

2. Проблеми створення, випробування, застосування та експлуатації складних інформаційних систем : збірник наукових праць. Вип. 11 / Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова Державного університету телекомунікацій. – Житомир : ЖВІ ДУТ, 2015. – 176 с. – ISSN 2076-1546.

3. 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. – 64 с.

4. 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. – 75 с.

5. Основы построения информационно-измерительных систем: пособие по системной интеграции / Н.А.Виноградова, В.В.Гайдученко, А.И.Карякин и др.: под ред. В.Г.Свиридова. - М.: Изд-во МЭИ, 2004. – 268 с.

6. Организация интеллектуальных вычислений: курс лекций / В.П.Серебряков. – М.: Изд-во МТУ "Станкин", 2005.

7. Кошевой Н.Д. Датчики давления с цифровым выходом: монография/ Н.Д. Кошевой, Е.М.Костенко, И.И. Кошечая, Т.Г.Рожнова. - Харьков: Нац. аерокосм. ун-т им. Н.Е.Жуковского "Харьк. авиац. ин-т", 2017. – 108с.

8. Кошевой Н.Д. Применение методов планирования экспериментов при проектировании информационно-измерительных систем: учебн. пособие по лаб. практикуму/ Н.Д.Кошевой, А.Г.Михайлов. - Харьков: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2005. – 62 с.

9. Кошевой Н.Д., Бурлеев О.Л., Костенко Е.М. Технологии измерения угловых перемещений для компьютерных систем контроля и управления: монография. – Харьков: Нац. аерокосм. ун-т им. Н.Е.Жуковского «Харьк. авиац.ин-т», 2019. – 104 с.

13. Інформаційні ресурси

Каталоги інформаційних ресурсів

1. Кошовий М.Д. Інформаційно-вимірювальні системи промислового призначення: навч. посібник/ М.Д.Кошовий, А.Г.Михайлов. – Харків: Нац. аерокосмічний ун-т "Харк. авіац. ін.-т", 2001. – 122 с.

[https://www.google.com/search?client=firefox-b&ei=_8mVXN-hPJKZ_kwW_zsZ3AAg&g=КОШОВИЙ+М.Д.+інф.](https://www.google.com/search?client=firefox-b&ei=_8mVXN-hPJKZ_kwW_zsZ3AAg&g=КОШОВИЙ+М.Д.+інф.95.164.172.68:3080/khportal/DocDescription?docid=KhNAI.BibRe cord.510196665)

95.164.172.68:3080/khportal/DocDescription?docid=KhNAI.BibRe cord.510196665

2. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем: підручник/ В.П.Бабак, С.В.Бабак, В.С.Єременко та ін.; за ред. В.П.Бабака. – К.: Ун-т новітніх технологій; НАУ, 2017. – 496 с.

er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/29389/1/TO%20IBC%202017.pdf