

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
 Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
 Кафедра авіаційних комп'ютерно-інтегрованих комплексів

УЗГОДЖЕНО

Декан ФАЕТ



Сергій ЗАВГОРОДНІЙ

« » _____ 2020 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи



Анатолій ПОЛУХІН

« » _____ 2022 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Прикладна теорія ідентифікації»

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Освітньо-професійна програма: «Автоматика та автоматизація на транспорті»


Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика»

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва»

Форма навчання	Се-местр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	ДЗ / РГР / К	КР / КПр	Форма сем. контролю
Денна:	2	105/3,5	17	-	17	71	1 д/з-2с	-	Екзамен 2 с
Заочна	1, 2	105/3,5	6	-	6	93	1 к-2 с	-	Екзамен 2 с

Індекс РМ - 1 - 2 - 151 /21 - 2.1.3

Індекс РМ - 12 - 151 /21 - 2.1.3

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Прикладна теорія ідентифікації»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2022
		стор. 2 з 11	

Робочу програму навчальної дисципліни «Прикладна теорія ідентифікації» розроблено на основі освітньої програми та робочих навчальних планів № РМ-1-2-151/19, № РМ-12-151/19 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійної програми: «Автоматика та автоматизація на транспорті», освітньо-професійної програми: «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва», освітньо-професійної програми: «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:
професор кафедри авіаційних

комп'ютерно-інтегрованих комплексів  Антон СІЛЬВЕСТРОВ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійної програми: «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва» – кафедри авіаційних комп'ютерно-інтегрованих комплексів, протокол № 30 від 21_09_2022р.

Завідувач кафедри  Віктор СИНЄГЛАЗОВ

Гарант освітньо-професійної програми  Микола ФІЛЯШКІН

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійної програми: «Автоматика та автоматизація на транспорті» - кафедри автоматизації та енергоменеджменту, протокол № від « » 2022 р.

Завідувач кафедри  Віктор ЗАХАРЧЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» освітньо-професійної програми: «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика» – кафедри аерокосмічних систем управління, протокол № від « » 2022 р.

Завідувач кафедри  Юрій МЕЛЬНИК


Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 2 від 29_09_2022 р.

Голова НМРР  Олександр КРИВОНОСЕНКО

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Врахований примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Прикладна теорія ідентифікації»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2022
		стор. 3 з 11	

ЗМІСТ

	сторінка
Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
Заплановані результати.....	4
1.2. Програма навчальної дисципліни	5
2. Зміст навчальної дисципліни	6
Структура навчальної дисципліни	6
Домашнє завдання	7
Завдання на контрольну (домашню) роботу.....	7
Перелік питань для підготовки до екзамену.....	7
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	7
Методи навчання	7
Рекомендована література (базова і допоміжна).....	8
Інформаційні ресурси в Інтернеті	8
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	9

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Прикладна теорія ідентифікації»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2022
		стор. 4 з 11	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни розробляється на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених розпорядженням університету № 071/роз від «10» 07 2019р., № 088/роз від «16» 10 2019р. та відповідних нормативних документів.

1. Пояснювальна записка

Заплановані результати.

Місце дисципліни «Прикладна теорія ідентифікації» в системі професійної підготовки фахівця.

Дана дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» в галузі знань «Автоматизація та приладобудування» та надають методологічні основи проектування та налаштування систем ідентифікації.

Метою викладання дисципліни є надання студентам знань і навиків, необхідних для роботи в області створення, зміни та налаштування комп'ютерних інтегрованих систем ідентифікації та керування технологічними процесами..


Завданнями навчальної дисципліни є здобуття умінь і навичок, які дозволяють вільно орієнтуватись у сучасних комп'ютерних системах ідентифікації технологічних процесів як об'єктів керування.

У результаті вивчення даної дисципліни студент набуває такі

програмні компетентності:

- здатність набувати нові наукові та професійні знання, використовуючи сучасні інформаційні технології;
- здатність розуміти та застосовувати в дослідницькій і прикладної діяльності сучасний математичний апарат;
- здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- вміння застосовувати на практиці рішення задач в області оптимізації систем ідентифікації;
- вміння застосовувати в професійній діяльності сучасні мови програмування та мови баз даних, операційні системи, електронні бібліотеки і пакети програм, мережеві технології;
- вміння проектувати та налаштувати системи ідентифікації.

Міждисциплінарні зв'язки. Навчальна дисципліна «Прикладна теорія ідентифікації» базується на знаннях, одержаних з дисциплін «Математичне моделювання та оптимізація систем та процесів» та «Основи наукових досліджень».

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Прикладна теорія ідентифікації»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2022
		стор. 5 з 11	

Програма навчальної дисципліни.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 "Математичні моделі об'єктів і систем ідентифікації";

- навчального модуля №2 "Методи ідентифікації", кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Модуль №1. "Математичні моделі об'єктів і систем ідентифікації"

Тема 1. «Стратегічні та тактичні цілі систем ідентифікації»

Введення в теорію ідентифікації. Поняття ієрархічних систем ідентифікації. Математичні моделі (ММ) об'єктів ідентифікації та їх представлення диференційними рівняннями.

Тема 2. «Представлення математичних моделей»

Представлення ММ зображеннями Лапласа і Фур'є. Передаточні функції, логарифмічні частотні моделі. Дискретні у часі стохастичні процеси авто – регресійні, ковзного середнього.

Тема 3. «Задача прогнозу числових рядів»

Нелінійні статичні ММ та їх представлення розкладанням в ряди Тейлора, Фур'є. Ортогональний і ноніусний базис.

Тема 4. «Представлення нелінійних математичних моделей»

Нелінійні статичні динамічні ММ та їх представлення розкладанням в ряди Вольтера. Методи композиції і декомпозиції структури математичних моделей: лінійних, нелінійних, статичних, динамічних, детермінованих і стохастичних.

Модуль №2. "Методи ідентифікації"

Тема 1. «Функція ризику та методи її оптимізації»

Редукція методу Байєса до методів максимуму функції правдоподібності та мінімуму дисперсії. Метод найменших квадратів (МНК) та задачі регресійного аналізу. Лінійні та нелінійні регресійні моделі в економіці, техніці, біології.

Тема 2. «Методи нелінійного оцінювання»


Методи нелінійного оцінювання: градієнтний, стохастичної апроксимації, Гауса, Ньютона-Рафсона, Гауса-Зейделя, випадкового пошуку Растрігіна. Методи конфлюентного аналізу: інструментальної змінної, узагальненого МНК та його модифікацій.

Тема 3. «Системи ідентифікації та їх використання в системах адаптивного керування»

Ідентифікація і адаптивне керування. Використання систем ідентифікації в задачах діагностики прихованих закономірностей об'єктів, в задачах прогнозування процесів.

Тема 4. «Активна ідентифікація»


Ідентифікація аеродинамічних коефіцієнтів літаків. Двоступенева ідентифікація аеродинамічних коефіцієнтів моделі повздовжнього короткоперіодичного руху літаків. Ідентифікація льотно-технічних характеристик літаків.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Прикладна теорія ідентифікації»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2022
		стор. 6 з 11	

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Структура навчальної дисципліни

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль №1 «Математичні моделі об'єктів і систем ідентифікації»									
1.1	Стратегічні та тактичні цілі систем ідентифікації	2 семестр				1 семестр			
		5	2	-	3	8	1	-	7
1.2	Представлення математичних моделей	11	2	2	7	7	1	-	6
1.3	Задача прогнозу числових рядів	11	2	2	7	2 семестр			
						8	-	-	8
1.4	Представлення нелінійних математичних моделей	11	2	2	7	1	1	2	16
1.5	Модульна контрольна робота №1	5	-	1	4	-	-	-	-
Усього за 1 семестр		-	-	-	-	15	2	-	13
Усього за модулем №1		43	8	7	28	32	3	2	37
Модуль №2 «Методи ідентифікації»									
2.1	Функція ризику та методи її оптимізації	11	2	2	7	9	1	-	8
2.2	Методи нелінійного оцінювання	11	2	2	7	19	1	2	16
2.3	Системи ідентифікації та їх використання в системах адаптивного керування	17	2	2 2	11	8	-	-	8
2.4	Активна ідентифікація	10	2	2	6	19	1	2	16
2.5	Виконання домашнього завдання, контрольної (домашньої) роботи.	8	-	-	8	8	-	-	8
2.6	Модульна контрольна робота №2	5	1	-	4	-	-	-	-
Усього за модулем №2		62	9	10	43	74	3	4	56
Усього за 2 семестр		105	17	17	71	90	4	6	80
Усього за навчальною дисципліною		105	17	17	71	105	6	6	93

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Прикладна теорія ідентифікації»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2022
		стор. 7 з 11	

Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) виконується в другому семестрі, відповідно до затверджених методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу з дисципліни «Прикладна теорія ідентифікації».

Конкретна мета завдання, в залежності від варіанту завдання, полягає в розробці структурної схеми реального промислового регулятора по заданих параметрах.

Виконання, оформлення та захист домашнього завдання здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій, розроблених провідними викладачами кафедри.

Час, необхідний для виконання кожного домашнього завдання, складає 8 годин самостійної роботи.

Завдання на контрольну (домашню) роботу.

Контрольна (домашня) робота з дисципліни виконується у другому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента при вивченні дисципліни.

Теми рефератів та завдання для виконання практичної частини контрольної (домашньої) роботи здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій, розроблених провідними викладачами кафедри.

Час, потрібний для виконання контрольної складає 8 годин самостійної роботи.


Перелік питань для підготовки до екзамену .

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розробляються провідними викладачами та затверджуються протоколом засідання кафедри та доводяться до відома студентів.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

Методи навчання

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час вивчення дисципліни застосовуються як предметно-орієнтовані так і індивідуально - орієнтовані технології навчання. На лабораторних роботах в основному застосовується метод Case Study, а на лекційних заняттях – презентації та інтерактивні технології навчання.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Прикладна теорія ідентифікації»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2022
		стор. 8 з 11	

3.2. Рекомендована література

Базова література

- 3.2.1. Синєглазов В.М., Сильвестров А.Н., Теорія ідентифікації. – К.: НАУ, 2018. – 452 с.
- 3.2.2. Сильвестров А.Н., Папченко О.М. Багаторазово адаптивні системи ідентифікації. – К.: Техніка, 2022. – 112 с.
- 3.2.3. Аблесімов О.К. Сучасна теорія керування. Методичні вказівки до лабораторних робіт. частини I та II - К.: “Принт-центр”, 2018/2019.-26с/36с

Допоміжна література

- 3.2.4. Кубрак А.І., Жученко А.І., Кваско М.З. Комп’ютерне моделювання та ідентифікація автоматичних систем. - К.: Політехніка, 2020. – 423 с.
- 3.2.5. Патент України № 83049, 27.08.2022. Спосіб визначення аеродинамічних коефіцієнтів при моделюванні літального апарата на авіаційному тренажері / Моцар П.І., Петров Р.М. Сильвестров А.Н. [и др.].
- 3.2.6. Ablesimov A.K. Adaptive stabilization systems of dynamic objects Electronics and control systems 2022. - №4(74) - P.43-51.


3.3 Інформаційні ресурси в Інтернеті

<http://www.kpi.kharkov.ua/archive/vestnik>

<http://nvd.luguniv.edu.ua/archiv/NN6>

<http://www.prorobot.ru/nauka/expert>

<http://airspot.ru/library/book/bortovye-informatsionnye-sistemy-kucheryavyu>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Прикладна теорія ідентифікації»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2022
		стор. 9 з 11	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕН-ТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ.

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Семестр №2					
Модуль № 1 «Математичні моделі об'єктів і систем ідентифікації»			Модуль № 2 «Методи ідентифікації»		
Вид навчальної роботи	бали	бали	Вид навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	56×3 = 15	156×1=15	Виконання та захист лабораторних робіт	56 ×4=20	156×2=30
Виконання та захист домашнього завдання, (контрольної роботи)	5	15		–	–
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	12	–	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	12	–
Виконання модульної контрольної роботи №1	10	–	Виконання модульної контрольної роботи №2	10	–
Усього за модулем №1	30	30	Усього за модулем №2	30	30
Усього за модулями №1, №2				60	60
Семестровий екзамен				40	40
Усього за дисципліною				100	

Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку

Сума підсумкової семестрової модульної та залікової рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS

Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та індивідуального навчального плану студента (залікової книжки студента), наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

