

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

ПОГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи

С. Романенко
«__» _____ 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

А. Пловухін
«__» _____ 2021 р.

УЗГОДЖЕНО

Декан ФАЕТ

С. Завгородній
«__» _____ 2021 р.

Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Сучасна теорія керування»

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


Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»

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

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ/РГР/К.р	КР/КП	Форма сем. контролю
Денна /вечірня	3	90/3,0	10	-	20	60	-	-	Екзамен 3с

Індекс НДФ – 2 - 151/21- ОК 1.3.4

СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01 – 2021

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасна теорія керування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 2 з 10	

Робочу програму навчальної дисципліни «Сучасна теорія керування» розроблено на основі освітньо-наукової програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», навчального №НДФ-2-151/21 та робочого №РДФ-2-151/21 планів підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Доктор філософії» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:

завідувач кафедри авіаційних

комп'ютерно-інтегрованих комплексів  В.М. Синєглазов

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри освітньо-наукової програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» – кафедри авіаційних комп'ютерно-інтегрованих комплексів, протокол № 24 від « 14 » червня 2021р.

Гарант освітньо-наукової програми  В. М. Синєглазов

Завідувач кафедри  В. М. Синєглазов

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол №_1_ від «_15_» ___09___ 2021 р.

Голова НМРР  О.П. Кривоносенко

УЗГОДЖЕНО


Завідувач аспірантурою та докторантурою  А. Лелеченко

« ___ » _____ 20__ р.

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасна теорія керування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 3 з 10	

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	6
2.3. Тематичний план	7
2.4. Контрольна робота (домашня), завдання на контрольну роботу	7
2.5. Перелік питань для підготовки до заліку	7
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	8
3.1. Методи навчання	8
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	8
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	8
4. Рейтингова система оцінювання набутих аспірантом знань та вмінь	9

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасна теорія керування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 4 з 10	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Сучасна теорія керування» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце дисципліни в системі наукової підготовки фахівця: дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль науковця у галузі комп'ютерно-інтегрованих комплексів та автоматизації управління технологічними процесами.

Метою навчальної дисципліни є формування обсягу знань з теоретичних і практичних аспектів автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій у авіаційної та ракетно-космічної галузі. Отримані знання дозволять вирішувати питання виробничій, науково-дослідницькій та науково-педагогічній діяльності


Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння методами аналізу та синтезу високоякісних автоматизованих комп'ютерно-інтегрованих систем;
- формування практичних навичок користування сучасним математичним забезпеченням при організації наукових досліджень.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньо-наукової програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», зокрема:

- розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій у авіаційній та ракетно-космічній галузі, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики;
- виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері автоматизації та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках та суміжних галузей;
- застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасна теорія керування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 5 з 10	

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

У результаті вивчення даної дисципліни аспірант набуває такі **програмні компетентності:**

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
- здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру відповідно до сучасного наукового дискурсу в сфері комп'ютерно-інтегрованих технологій, моделювати відповідні об'єкти досліджень, математично обробляти дані, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень;
- здатність застосовувати знання фізики, електротехніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях;
- здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування;
- здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування;
- здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.


Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як «Філософія науки та інновацій», «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», «Нейротехнології у комп'ютерно-інтегрованих системах» та взаємодіє з дисципліною «Теорія систем та системний аналіз», яка доповнює її і вивчається паралельно.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

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

- навчального модуля №1 «Керування в умовах невизначеності»;
- навчального модуля №2 «Синтез робастних регуляторів», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасна теорія керування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 6 з 10	

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль № 1 «Керування в умовах невизначеності»

Інтегровані вимоги до модуля №1:

Знати:

- типи невизначеностей в системах керування;
- основи H -оптимізації;
- простори скалярних і матричних функцій комплексного аргументу;
- простори Харді;

Вміти:

- обчислювати норми функцій;
- ставити завдання синтезу робастних систем.

Тема 1. «Основні поняття теорії робастних систем»

Зміст. Нормовані простори скалярних і матричних функцій дійсного аргументу. Нормовані простори скалярних і матричних функцій уявного аргументу (передатних функцій). Найбільш часто використовувані норми: в сенсі 1, 2, ∞ . Простори Харді: H^2 , H^∞ . Сепарація передатних функцій. Співвідношення між нормами.

Тема 2. «Постановка завдання синтезу в теорії робастних систем»

Зміст. Узагальнений об'єкт керування в теорії робастних систем. Опис узагальненого об'єкта у вигляді структурних схем і в просторі станів. Узагальнений вхід, узагальнений вихід, вектор вимірюваних координат, вектор контрольованих координат. Збурення: неструктуровані, структуровані, параметричні, зовнішні. Постановка завдання синтезу робастних систем керування на основі 2-Риккати підходу.

Модуль № 2 «Синтез робастних регуляторів»

Інтегровані вимоги до модуля №2:

Знати:

- методи синтезу робастних регуляторів в класі лінійних систем;
- методи синтезу робастних фільтрів в класі лінійних систем.

Вміти:


- коректно застосовувати методи синтезу робастних систем керування;
- аналізувати, розробляти і реалізовувати алгоритми керування технічними процесами.

Тема 1. «Синтез H^2 – оптимального регулятора»

Зміст. Синтез H^2 - оптимального регулятора при відомому векторі станів. Синтез H^2 - оптимального спостерігача (фільтра) вектора станів. Узагальнений H^2 - оптимальний регулятор.

Тема 2. «Синтез H^∞ – оптимального регулятора»

Зміст. Синтез H^∞ - оптимального регулятора при відомому векторі станів. Синтез H^∞ - оптимального спостерігача (фільтра) вектора станів. Принцип роздільності і узагальнений H^∞ - оптимальний регулятор.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасна теорія керування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 7 з 10	

2.3. Тематичний план.


№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Денна/вечірня форма навчання			
		Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС
Модуль №1 «Керування в умовах невизначеності»					
		3 семестр			
1.1	Основні поняття теорії робастних систем		2	2 2	12
1.2	Постановка завдання синтезу в теорії робастних систем		2 2	2 2	14
1.3	Модульна контрольна робота №1		-	2	4
Усього за модулем № 1		46	6	10	30
Модуль №2 «Синтез робастних регуляторів»					
2.1	Синтез H^2 – оптимального регулятора		2	2 2	12
2.2	Синтез H^∞ – оптимального регулятора		2	2 2	14
2.3	Модульна контрольна робота №2		-	2	4
Усього за модулем № 2		44	4	10	30
Усього за навчальною дисципліною		90	10	20	60

2.4. Модульна на контрольна робота

Завдання для виконання модульної контрольної роботи розробляються автором робочої програми. Навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання кафедри, доводяться до відома аспірантів індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій.

2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доносяться до відома аспірантів.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасна теорія керування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 8 з 10	

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності аспірантів 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.

3.2. Рекомендована література

Базова література


- 3.2.1. Ковриго Ю.М., Степанець О.В., Баган Т.Г., Бунке О.С. Сучасна теорія управління. -К: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 155с.
- 3.2.2. Тунік А.А., Абрамович О.О. Основи сучасної теорії управління. - К: НАУ, 2010. – 269с.
- 3.2.3. Аблесімов О.К. Сучасна теорія керування. Методичні вказівки до лабораторних робіт. - К.: “Принт-центр”, 2019. Ч.2 -26с.
- 3.2.4. Дьяконов В. Simulink 5,6,7. - М: ДМК Пресс, 2008. 781с.

Допоміжна література

- 3.2.4. Х. Квакернаак, Р. Сіван Лінійні оптимальні системи управління: Переклад з англ. - М.: 1977.
- 3.2.5. Ковриго Ю. М. Методи забезпечення стійкості систем регулювання на базі ПІ та ПІД регуляторів / Ю. М. Ковриго, Т. Г. Баган, О. С. Бунке // ВосточноЕвропейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 3/3 (63). – С. 58-63.
- 3.2.6. R. Dorf, R. Bishop Modern control systems. - М: LBZ, 2004. -832р.
- 3.2.7. С. Phillips, R. Harbor Feedback Control Systems. - М: LBZ, 2010. -615р.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

- 3.3.1 <https://www.menocom.ru/clients/sciencefiles/>
- 3.3.2. <https://er.nau.edu.ua/>
- 3.3.3. <http://www.nbuu.gov.ua/>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасна теорія керування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 9 з 10	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ АСПІРАНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. 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/вечірня форма навчання		Денна/вечірня форма навчання
Семестр №3			
Модуль № 1 «Керування в умовах невизначеності»		Модуль № 2 «Синтез робастних регуляторів»	
Вид навчальної роботи	бали	Вид навчальної роботи	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	86×4 = 32	Виконання та захист лабораторних робіт	86×4 = 32
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 аспірант має набрати не менше</i>	19	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 аспірант має набрати не менше</i>	19
Виконання модульної контрольної роботи №1	8	Виконання модульної контрольної роботи №2	8
Усього за модулем №1	40	Усього за модулем №2	40
Усього за модулями №1, №2			80
Семестровий екзамен			20
Усього за дисципліною			100

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються аспіранту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих аспірантом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

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

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасна теорія керування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 10 з 10	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				