

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В.І. ВЕРНАДСЬКОГО**

Навчально-науковий інститут муніципального управління
та міського господарства
Кафедра загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового
інституту муніципального управління
та міського господарства

В.Б. Кисельов

3 вересня 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації»

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

спеціалізації: «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

**інститут: навчально-науковий інститут муніципального управління
та міського господарства**

Київ 2019

Робоча навчальна програма з дисципліни «Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації» складена для здобувачів вищої освіти відповідно до програми підготовки фахівців за спеціальністю 151»Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форм навчання.

Розробник: Юсипів Тарас Васильович, старший викладач кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики.

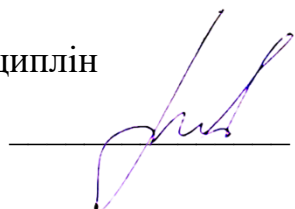
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

Протокол № 1 від 28 серпня 2019 року

Завідувач кафедри

Загальноінженерних дисциплін

та теплоенергетики


_____ Медведєв М.Г.

©

, 2019 рік

©

, 2019 рік

1. Програма навчальної дисципліни

Моделювання об'єктів автоматизації – це складний процес, орієнтований на вироблення найкращої стратегії роботи цих об'єктів. *Предметом навчальної дисципліни* є об'єкти автоматизації незалежно від їх призначення, складності та природи виникнення.

Міждисциплінарні зв'язки: об'єктивна необхідність виникнення дисципліни пов'язана з потребами практики. Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації зустрічається чи не в усіх сферах діяльності людини, особливо у виробничо-технологічному секторі (моделювання технологічних об'єктів керування).

Мета та завдання навчальної дисципліни:

Метою та завданням викладання навчальної дисципліни є демонстрація методів та принципів побудови моделей об'єктів автоматизації та покращення їх роботи виходячи з цих моделей.

Згідно з вимогами освітньо-професійного програми здобувачі вищої освіти повинні:

знати:

- основні поняття теорії автоматичного керування (поняття суб'єкта, об'єкта автоматизації, структурної, функціональної та принципової схем їх роботи);
- методику ідентифікації простих об'єктів автоматизації;
- методи визначення умов ефективної їх роботи;
- базові методи системного аналізу.

2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів ECTS -3	Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування	За вибором	
	Спеціальність: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології		
Кількість розділів -3	Спеціалізація:	Рік підготовки	

	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	2-й	2-й
		Семестр	
Загальна кількість годин – 119		3-й	3-й
		Лекції	
	Ступінь вищої освіти: бакалавр	32 год.	10 год.
		Семінарські	
		-	-
		Практичні	
		32 год.	10 год.
		Вид контролю:	
		залік	

3 Структура навчальної дисципліни (тематичний план)

Назви розділів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	Всього	у тому числі				всього	у тому числі			
		л	п	сем.	С. р.		л	п	сем.	С. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Розділ 1. Методологія моделювання об'єктів автоматизації										
Тема 1. Історія та основи моделювання.	4	2	2	-		2	1	1	-	
Тема 2. Основні приклади моделей автоматизації.	4	2	2	-		2	1	1	-	
Разом за розділом 1	8	4	4	-		4	2	2	-	
Розділ 2. Прикладні аспекти математичного моделювання										
Тема 3. Ієрархічні системи керування та їх властивості.	4	2	2	-		2	1	1	-	
Тема 4. Структурний аналіз об'єкта.	4	2	2	-		2	1	1	-	
Тема 5. Моделювання технічної структури складних систем керування.	8	4	4	-		2	1	1	-	
Тема 6. Наближення кубічними сплайнами.	8	4	4	-		2	1	1	-	
Разом за розділом 2	24	12	12	-		8	4	4	-	
Розділ 3. Типові приклади об'єктів автоматизації										
Тема 7. Модель ресивера з термодатчиками.	8	4	4	-		2	1	1	-	
Тема 8. Модель з'єднаних послідовних ресиверів з датчиками.	8	4	4	-		2	1	1	-	
Тема 9. Моделювання об'єктів із просторовим розподіленням параметрів.	8	4	4	-		2	1	1	-	
Тема 10. Дослідження динаміки об'єктів моделювання методом частотних характеристик.	8	4	4	-		2	1	1	-	
Разом за розділом 3	32	16	16	-		8	4	4	-	
Залік										
Усього годин	87	32	32	-	23	32	10	10	-	12

4. Плани практичних занять

Тема 1. Історія та основи моделювання.

Практичне заняття 1

Передумови створення моделей та історичний аспект. Методологія моделювання. Типізація та вибір найкращої моделі. Математичні моделі як найбільш функціональні. Отримання робочих моделей прикладних об'єктів автоматизації.

Тема 2. Основні приклади моделей автоматизації.

Практичне заняття 2

Розглядаються основні робочі приклади моделей автоматизації. Статичні та динамічні моделі. Моделі з використанням рівняння стану ідеального газу. Математична модель ресивера (на водяній парі). Оцінювання ефективності використання моделей.

Тема 3. Ієрархічні системи керування та їх властивості.

Практичне заняття 3

Типова структура та приклади ієрархічних схем. Застосування в практичних цілях. Методика ідентифікації та моделювання. Особливості технологічних процесів з ієрархічними схемами керування.

Тема 4. Структурний аналіз об'єкта.

Практичне заняття 4

За субстанціональною ознакою системи діляться на три класи:

- природні, що існують в об'єктивній дійсності (нежива і жива природа, суспільство). Приклади систем - атом, молекула, жива клітина, організм, популяція, суспільство;
- концептуальні, або ідеальні системи, які відображають реальну дійсність, об'єктивний світ. Сюди відносять наукові теорії, літературні твори, тобто системи, які з різним ступенем повноти відображають об'єктивну реальність;
- штучні, які створені людиною для досягнення конкретної мети (технічні або організаційні).

Тема 5. Моделювання технічної структури складних систем керування.

Практичні заняття 5,6

Для опису поведінки систем використовуються методи теорії інформації та прийняття рішень. У теорії систем традиційні математичні методи (диференціальні, різницеві рівняння і т. д.) не дозволяють повністю описати реальні процеси у складних системах, тому поряд з кількісною інформацією використовується якісна інформація, зокрема, теорія нечітких.

У подальшому розглядаються методи, які використовуються для таких складних систем, як технологічний комплекс, автоматизований технологічний комплекс, комп'ютерно-інтегрована система управління, корпоративні мережі (ТК, АТК, КІСУ, КС).

Тема 6. Наближення кубічними сплайнами.

Практичні заняття 7,8

Кубічні сплайни – це математична модель що дозволяє наближати спостережувані параметри в найбільш допустимих практичних рамках. Для розв'язування моделі використовується система лінійних алгебраїчних рівнянь, що спрощує знаходження потрібних параметрів. пропонується розв'язувати її також в середовищі MS Excel.

Тема 7. Модель ресивера з термодатчиками.

Практичні заняття 9,10

Типова схема ресивера з термодатчиками. Методика регулювання термодатчиків та математична модель. Визначення параметрів ефективної роботи ресивера та особливостей моделювання її урахуванням цих параметрів.

Тема 8. Модель з'єднання послідовних ресиверів з датчиками.

Практичні заняття 11,12

Розглядаються типові схеми послідовних ресиверів з датчиками. Методика їх моделювання з урахуванням поставлених цілей автоматизації. Узагальнення отриманих схем.

Тема 9. Моделювання об'єктів із просторовим розподіленням параметрів.

Практичні заняття 13,14

Методика моделювання об'єктів із просторовим розподіленням параметрів. Перетворення та дослідження математичних моделей об'єктів з розподіленими

параметрами. Математичне моделювання об'єктів у декартовій та у циліндричній системах координат.

Тема 10. Дослідження динаміки об'єктів моделювання методом частотних характеристик.

Практичні заняття 15,16

Частотний метод отримання динамічних характеристик. Методика експериментального визначення частотних характеристик. Визначення гармонічних складових вихідних коливань неправильної форми. Апроксимація годографа АФХ передаточними функціями. Програми апроксимації методом найменших квадратів (МНК).

5. Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота студентів організовується у відповідності з навчально-тематичним планом і передбачає самостійне опрацювання на основі навчальної та наукової літератури окремих питань з кожної теми дисципліни. Контроль знань з питань, що винесені на самостійне опрацювання, здійснюються на практичних, лабораторних заняттях, контрольних роботах та заліках і іспитах.

Перелік завдань, що винесені на самостійне вивчення:

1. Експериментальне визначення часових характеристик об'єктів керування.
2. Синтез складних систем керування.

7.Методи навчання та контролю

У ході навчання використовуються такі методи навчання такі як: словесні, наочні, практичні, проблемне та контекстне навчання, а усне та письмове опитування, практична перевірка, тестовий контроль.

Для активізації процесу навчання передбачається використання таких методик:

1. Проведення додаткових консультацій для малих груп найбільш проблемних студентів по поглибленню знань в певних розділах.

2.Застосування комп'ютерних технологій для проведення лабораторних досліджень.

Для підтримки уваги і інтересу студентів важливо повідомляти студентам про цікаві події і факти з історії розвитку науки, пов'язані з темою заняття.

Важлива роль в процесі навчання відводиться семінарам-дискусіям, на яких учасники навчаються формулювати і вмотивовувати свої думки, вчать оцінювати позиції інших людей, аналізувати і критично оцінювати власні погляди.

8. Орієнтовний перелік питань для підсумкового контролю

1. Система, елементи системи, взаємозв'язки. Приклади систем управління.
2. Об'єкт та суб'єкт автоматизації.
3. Основні методи системних досліджень.
4. Моделі об'єктів автоматизації.
5. Структурна, функціональна та принципова схеми складних систем керування.
6. Математичне моделювання з використанням кубічних сплайнів.
7. Наближення роботи системи моделями з використанням МНК.
8. Ознаки класифікації системи.
9. Приклади типізації систем (цілісність, комунікативність, ієрархічність).
10. Ознаки класифікації технологічних комплексів як складних систем.
11. Моделювання технологічних об'єктів керування.
12. Система масового обслуговування (СМО) як приклад системи управління.
13. Автоматизовані технологічні та виробничі комплекси. Комп'ютерно-інтегровані системи управління.
14. Системний аналіз технологічних процесів як об'єктів управління.

9. Рейтингова система оцінювання результатів навчання.

Для заліку

Поточний контроль																Підсумковий контроль	Сума
Розділ 1		Розділ 2					Розділ 3										
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	40	100
4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	відмінно	A	відмінне виконання
80-89	добре	B	вище середнього рівня
75-79		C	загалом хороша робота
66-74	задовільно	D	непогано
60-65		E	виконання відповідає мінімальним критеріям
30-59	незадовільно	FX	необхідне перескладання
0-29		F	необхідне повторне вивчення курсу

10. Рекомендована література

Основна:

1. Киричков В. Н. Идентификация объектов систем управления технологическими процессами. – Киев: Вища школа, 1990 – 263 с.
2. Ладиев Р. Я., Остапенко Ю. А., Кубрак А. И., Кваско М. З. Аналитические методы описания объектов управления с сосредоточенными параметрами, ч.І. – Киев, КПИ, 1973, 119 с.
3. Ладиев Р. Я., Остапенко Ю. А., Кубрак А. И., Кваско М. З. Аналитические методы описания объектов управления с сосредоточенными параметрами, ч.ІІ. – Киев, КПИ, 1973, 108 с.
4. Н. Г. Бишевец, А. І. Кузьмичов, Н. В. Омецинська, Т. В. Юсипів. Ймовірнісне та статистичне моделювання в Excel для прийняття рішень: навч. посіб. / Н. Г. Бишевец, А. І. Кузьмичов, Н. Г. Омецинська, Т. В. Юсипів. – К. : АМУ, 2012. – 200 с.
5. Остапенко Ю. О. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів керування: Підручник для студентів вищих закладів освіти, що навчаються за напрямком «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». – К.: Задруга, 1999. – 424 с.: Іл. – Бібліогр. в кінці розділів.

Додаткова:

6. Бордюженко О.М. Основи системного аналізу: Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне: НУВГП, 2008. - 113 с.
7. Ладанюк А.П. Основи системного аналізу. Навч. посібник. - Вінниця: Нова книга, 2004. - 176 с.
8. Системний аналіз складних систем управління: Навч. посіб. / А.П. Ладанюк, Я.В. Смітюх, Л.О. Власенко та ін. – К.: НУХТ, 2013. – 274 с.