

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра енергетики та електротехнічних систем

«Затверджую»

Завідувач кафедри
(Чепіжний А.В.)
«08» червня 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ВК7 Автоматизована система керування технологічними процесами

Спеціальність: 141 *«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»*

Освітня програма: *«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»*

Факультет: *інженерно-технологічний*

Робоча програма з дисципліни Автоматизована система керування технологічними процесами для студентів за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Розробник:

Кравченко В.О., ст. викладач, к.ф.-м.н.

прізвище, ініціали



Робочу програму схвалено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем

Протокол від "08" червня 2020 року № 20

Завідувач кафедри

(підпис)

(Чепіжний А.В.)

(прізвище та ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми

(Чепіжний А.В.)

Декан факультету

(Довжик М.Я.)

на якому викладається дисципліна

Декан факультету

(Довжик М.Я.)

до якого належить кафедра

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

Зарєстровано в електронній базі: дата:

06.02

2020 р.

© СНАУ, 2020 рік

© Кравченко В.О., 2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: <i>14 Електрична інженерія</i> Напрямок підготовки:	<i>Вибіркова</i>	
Модулів – 2	Спеціальність: <i>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i> Професійне спрямування:	Рік підготовки:	
Змістових модулів: 4		2020-2021	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: -		Курс	
Загальна кількість годин - 90		3	4
		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента - 3	Освітній ступінь: <i>бакалавр</i>	6	7
		Лекції	
		16 год.	6
		Практичні, семінарські	
		6	
		Лабораторні	
		30 год.	
		Самостійна робота	
		44 год.	78
		Індивідуальні завдання:	
-			
Вид контролю:			
залік	залік		

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 51/49 (46/44)

для заочної форми навчання – 13/87 (12/78)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: набуття майбутніми фахівцями необхідних теоретичних і практичних знань з автоматизованої системи керування технологічними процесами, вміння творчо вирішувати завдання проектування і експлуатації систем керування, а також проводити дослідження, випробування та оцінювання автоматизовані системи керування в умовах експлуатації.

Завдання:

Основними завданнями вивчення дисципліни "Автоматизована системи керування технологічними процесами" є придбання студентами навичок у рішенні конкретних інженерних завдань по проектуванню, використанню автоматизованих систем керування технологічними процесами.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

Модуль 1:

Соціальне та народногосподарське значення автоматизації, сучасний стан автоматизації в АПК, ергономічні та екологічні умови автоматизації.

Модуль 2:

Програмне автоматичне керування технологічними процесами, загальні принципи побудови локальних систем автоматичного контролю, захист керування об'єктів сільськогосподарського виробництва.

вміти:

Модуль 1:

Самостійно проводити класифікацію систем автоматичного керування технологічними процесами, проводити комплексну механізацію та автоматизацію сільськогосподарського виробництва.

Модуль 2 :

Формувати програмні управляючі впливи для систем автоматичного регулювання параметрів автоматичного процесу, використовувати управляючі ЕОМ для програмного керування великою кількістю однотипних об'єктів автоматизації.

3. Програма навчальної дисципліни

(затверджена Вченою радою СНАУ, прокол №2 від 26.09.2011 р.)

Змістовий модуль 1. Загальні положення про автоматизовані системи керування технологічними процесами

Тема 1: Визначення, класифікація і принципи побудови АСКТП.

Загальні відомості про АСК. Економічні і соціальні аспекти впровадження АСК, комп'ютеризації і роботизації. Класифікація СА, види АСК, характеристика АСКТП. Соціальне і народногосподарське значення автоматизації. Загальні вимоги автоматизації до технології, технологічного обладнання, засобам механізації, виробничим побудовам. Система машин для комплексної механізації

і автоматизації с.г. виробництва. Основні поняття і визначення автоматизації технологічних процесів. Ергономічні і екологічні умови автоматизації.

Тема 2: Структурні схеми АСКТП.

Загальні відомості. АСКТП у режимах збору та обробки інформації і радника. АСКТП у supervізорному режимі і у режимі безпосереднього цифрового управління. Багаторівневі ієрархічні системи управління. Загальна характеристика сучасного сільськогосподарського виробництва і технологічних процесів як об'єктів автоматичного керування. Загальна характеристика, специфічні особливості, класифікація технологій, технологічні процеси і операції с.г. виробництва як об'єктів автоматизації. Регулюючі впливи на об'єкти керування. Структура, якісні характеристики види збудованих впливів технологічних процесів. Сутність фізичних, хімічних і біологічних процесів сільськогосподарського виробництва.

Змістовий модуль 2. Технологічні процеси з випадковим характером впливу

Тема 3: Технологічні об'єкти управління у тваринництві.

Технологічні процеси з випадковим характером впливу. Технологічні лінії і поточні лінії. Загальної відомості. Склад і особливості розробки АСКТП тваринницьких об'єктів. Тенденції розвитку АСКТП у тваринництві. Загальна характеристика і класифікація випадкових впливів об'єктів с.г. виробництва. Методи опису та визначення закономірностей процесів з випадковим характером впливу. Особливості дослідження динаміки об'єктів з випадковим характером впливу. Принципи побудови автоматичних поточних ліній і агрегування машин в сільськогосподарському виробництві.

Тема 4: Технологічні об'єкти управління у рослинництві.

Загальної відомості. Склад і особливості розробки АСКТП тваринницьких об'єктів. Тенденції розвитку АСКТП у тваринництві. Регулюючі впливи і регулюючі органи. Способи регулювання потоків твердих, рідких і газоподібних речовин. Регулювання режимів роботи і захист електричних машин, технологічних агрегатів.

Тема 5: Стадії і етапи створення АСКТП.

Дослідження й обґрунтування створення АСКТП. Стадії і етапи розробки АСКТП. Програмне керування технологічними процесами. Динамічне програмування. Засіб Беллмана, Лінгвістичне забезпечення АСКТП. Формування програмних управляючих впливів для систем автоматичного регулювання параметрів процесу. Технічні засоби реалізації програм в сільськогосподарському виробництві.

Змістовий модуль 3. Застосування автоматизованих систем керування технологічними процесами у с.-г. виробництві

Тема 6: Мікро-, міні- ЕОМ. Технічна база АСКТП.

Загальні відомості. Архітектура комп'ютера. Основні мікро- і міні ЕОМ, що застосовуються в АСКТП. Роботизація і гнучкі автоматизовані виробництва. Загальні відомості про роботизацію. Гнучкі автоматизовані системи та виробництва. Автоматичне регулювання параметрів технологічних процесів сільськогосподарського виробництва. Типова структурна схема і динамічні характеристики систем автоматичного регулювання. Вибір типу регулятора і його налагодження. Синтез лінійного закону керування. Вплив динамічних

характеристик об'єкта керування, датчика і виконуючого механізму на динаміку позиційного керування.

Тема 7: Формалізація і математичний опис АСК.

Задачі і методи формалізації. Класифікація математичних моделей АСК. Етапи побудови математичної моделі АСКТП. Пристрої зв'язку з оператором. Призначення і класифікація пристроїв зв'язку з оператором.- Дисплеї і принтери. Мовний зв'язок і біопотоки в якості сигналів АСКТП. Системи автоматизації сільськогосподарського виробництва. Загальні принципи побудови локальних систем автоматичного контролю, захисту і керування об'єктів сільськогосподарського виробництва. Централізація контролю і керування технологічними процесами. Оцінка якості і надійності автоматичних систем. Зв'язок локальних систем автоматизації з АСК ТП як з системою більш високого ієрархічного рівня

Змістовий модуль 4. Види і склад забезпечення АСК

Тема 8: Види і склад забезпечення АСК.

Загальні відомості. Технічне забезпечення. Засоби збереження інформації. Призначення і класифікація засобів збереження інформації. Енергозалежні пристрої пам'яті. Накопичувачі на магнітних стрічках і дисках. Автоматизація технологічних процесів у рослинництві. Автоматизація зерно продуктів. Принципи і схеми автоматизації післязбиральної очистки зерна. Автоматизація процесу сушки зерна в шахтних і барабанних зерносушарках. Автоматизація активного вентилявання зерна в бункерах.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		лаб	п	інд	с.р.	л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Схеми та режими функціонування АСКТП												
Змістовий модуль 1. Загальні положення про автоматизовані системи керування технологічними процесами												
ТЕМА 1. Визначення, класифікація і принципи побудови АСКТП.	11	2	4			5	9	1				8
Тема 2. Структурні схеми АСКТП.	12	2	4			6	11	1	2			8
Разом за змістовим модулем 1	23	4	8			11	20	2	2			16
Змістовий модуль 2. Застосування автоматизованих систем керування технологічними процесами у с.-г. виробництві												
Тема 3. Технологічні об'єкти керування у тваринництві.	11	2	4			5	13	1	2			10
Тема 4. Технологічні об'єкти керування у рослинництві.	12	2	4			6	11	1				10

Разом за змістовим модулем 2	23	4	8		11	24	2	2		20
Усього годин за модуль 1	46	8	16		22	44	4	4		36
Модуль 2. Стадії і етапи створення АСКТП. Види і склад забезпечення АСК										
Змістовий модуль 3. Стадії і етапи створення АСКТП. Опис АСКТП										
Тема 5. Стадії і етапи створення АСКТП	12	2	4		6	11	1			10
Тема 6. Формалізація і математичний опис АСК	11	2	4		5	13	1	2		10
Разом за змістовим модулем 3	23	4	8		11	24	2	2		20
Змістовий модуль 4. Види і склад забезпечення АСК										
Тема 7. Види і склад забезпечення АСК	11	2	4		5	10				10
Тема 8. Мікро-, міні-ЕОМ. Технічна база АСКТП	10	2	2		6	12				12
Разом за змістовим модулем 4	21	4	6		11	22				22
Усього годин за модуль 2	44	8	14		22	46	2	2		42
Усього годин	90	16	30		44	90	6	6		78

**5. Теми та план лекційних занять
(денна форма / заочна форма)**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1: Визначення, класифікація і принципи побудови АСКТП. 1. Загальні відомості про АСК. 2. Класифікація СА, види АСК, характеристика АСКТП.	2/1
2	Тема 2: Структурні схеми АСКТП. 1. Загальні відомості. 2. АСКТП у режимах збору та обробки інформації і радника. 3. АСКТП у супервізорному режимі.	2/1
3	Тема 3: Технологічні об'єкти управління у тваринництві. 1. Загальна характеристика сучасного сільськогосподарського виробництва і технологічних процесів як об'єктів автоматичного керування. 2. Склад і особливості розробки АСКТП тваринницьких об'єктів.	2/1
4	Тема 4: Технологічні об'єкти управління у рослинництві. 1. Загальні відомості. 2. Склад і особливості розробки АСКТП об'єктів рослинництва.	2/1
5	Тема 5: Стадії і етапи створення АСКТП. 1. Дослідження й обґрунтування створення АСКТП. 2. Стадії розробки АСКТП.	2/1
6.	Тема 6: Формалізація і математичний опис АСК.	2/1

	1. Задачі і методи формалізації. 2. Етапи побудови математичної моделі АСКТП.	
7	Тема 7: Види і склад забезпечення АСК. 1. Загальні відомості 2. Технічне забезпечення АСКТП.	2
8	Тема 6: Мікро-, міні-ЕОМ. Технічна база АСКТП. 1. Загальні відомості. 2. Архітектура комп'ютера. 3. Основні мікро- і міні ЕОМ, що застосовуються в АСКТП.	2
	Разом	16/6

7. Теми практичних занять (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова функціональних схем автоматизації процесів сільськогосподарського виробництва	2
2	Побудова перехідних характеристик динамічних ланок	2
3	Обчислення передавальних функцій автоматичних систем	2
	Разом:	6

8. Теми лабораторних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Лабораторна робота №1.</i> Вивчення лабораторної установки СУЛ-3.	2
2	<i>Лабораторна робота №1.</i> Вивчення лабораторної установки СУЛ-3.	2
3	<i>Лабораторна робота № 2.</i> Експериментальне визначення параметрів динамічних характеристик лінійних ланок САУ на базі модулюючого комплексу СУЛ-3.	2
4	<i>Лабораторна робота №2.</i> Експериментальне визначення параметрів динамічних характеристик лінійних ланок САУ на базі модулюючого комплексу СУЛ-3.	2
5	<i>Лабораторна робота № 3.</i> Експериментальне визначення параметрів частотних характеристик лінійних ланок САУ на базі модулюючого комплексу СУЛ-3.	2
6	<i>Лабораторна робота № 3.</i> Експериментальне визначення параметрів частотних характеристик лінійних ланок САУ на базі модулюючого комплексу СУЛ-3.	2
7	<i>Лабораторна робота №4.</i> Дослідження стійкості і якості лінійної САУ на базі модулюючого комплексу СУЛ-3.	2
8	<i>Лабораторна робота №4.</i> Дослідження стійкості і якості лінійної САУ на базі модулюючого комплексу СУЛ-3.	2
9	<i>Лабораторна робота №5.</i> Дослідження лінійної системи автоматичного управління при випадковій дії на базі модулюючого комплексу СУЛ-3.	2
10	<i>Лабораторна робота №5.</i> Дослідження лінійної системи автоматичного управління при випадковій дії на базі модулюючого комплексу СУЛ-3.	2

11	Лабораторна робота № 6. Дослідження нелінійних САУ на базі модулюючого комплексу СУЛ-3.	2
12	Лабораторна робота № 6. Дослідження нелінійних САУ на базі модулюючого комплексу СУЛ-3.	2
13	Лабораторна робота № 7. Дослідження нелінійної САУ привипадковій дії на базі модулюючого комплексу СУЛ-3.	2
14	Лабораторна робота № 7. Дослідження нелінійної САУ привипадковій дії на базі модулюючого комплексу СУЛ-3.	2
15	Лабораторна робота № 8. Складання функціональної схеми автоматизації	2
Разом:		30

9. Самостійна робота (денна форма/заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення, класифікація і принципи побудови АСКТП.	5/8
2	Структурні схеми АСКТП.	6/8
3	Технологічні об'єкти управління у тваринництві.	5/10
4	Технологічні об'єкти управління у рослинництві.	6/10
5	Стадії і етапи створення АСКТП	6/10
6	Формалізація і математичний опис АСК.	5/10
7	Види і склад забезпечення АСК.	5/10
8	Мікро-, міні- ЕОМ. Технічна база АСКТП.	6/12
Разом		44/78

11. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. Словесні: розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж, робота з книгою (читання, переказ, виписування, складання плану, рецензування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

1.2. Наочні: демонстрація, ілюстрація, спостереження.

1.3. Практичні: лабораторний метод, практична робота, вправа, виробничо-практичні методи.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. Аналітичний (суть: розклад цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак).

2.2. Методи синтезу (суть: з'єднання виділених аналізом елементів чи властивостей предмета, явища в одне ціле).

2.3. Індуктивний метод (суть: вивчення предметів чи явищ від одиничного до загального).

2.4. Дедуктивний метод (суть: вивчення предметів чи явищ від загального до одиничного).

2.5. Традуктивний метод (суть: це висновки від загального до загального, від часткового до часткового, від одиничного до одиничного).

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. *Проблемний (проблемно-інформаційний)*

3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*

3.3. *Дослідницький*

3.4. *Репродуктивний (суть: можливість застосування вивченого на практиці).*

3.5. *Пояснювально-демонстративний*

4. **Активні методи навчання** - використання технічних засобів навчання, групові дослідження, самооцінка знань, імітаційні методи навчання (побудовані на імітації майбутньої професійної діяльності), використання навчальних та контролюючих тестів.

5. **Інтерактивні технології навчання (наприклад)** - використання мультимедійних технологій, електронних таблиць, діалогове навчання.

12. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;

- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;

- результати виконання та захисту лабораторних робіт;

- експрес-контроль під час аудиторних занять;

- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;

- виконання аналітично-розрахункових завдань;

- написання рефератів, есе, звітів;

- результати тестування;

- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

13. Розподіл балів, які отримують студенти

(Денна форма навчання)

При формі контролю «залік»

Поточне тестування та самостійна робота								С Р С	Разом за модулі та СРС	Атестація	Сума
Змістовий модуль 1 0 - 17 балів		Змістовий модуль 2 0-18 балів		Змістовий модуль 3 0-17 балів		Змістовий модуль 4 0- 18 балів					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	15	85 (70+15)	15	100
8	9	8	9	8	9	8	9				

13. Розподіл балів, які отримують студенти
(заочна форма навчання)
- При формі контролю «залік»

Поточне тестування та самостійна робота								С Р С	Разом за модулі та СРС	Сума
Змістовий модуль 1 0 - 17 балів		Змістовий модуль 2 0-18 балів		Змістовий модуль 3 0-17 балів		Змістовий модуль 4 0- 18 балів				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	30	100 (70+30)	100
8	9	8	9	8	9	8	9			

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для заліку
		зараховано
90 – 100	A	зараховано
82-89	B	
75-81	C	
69-74	D	
60-68	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з курсу "Автоматизовані системи керування технологічними процесами і виробництвами" для студентів спеціальності 7.092501 "Автоматизоване управління технологічними процесами і виробництвами" /Пастушенко В.Й. – Рівне: УДУВГП, 2002 - 105 с.

2. Дюрдів В.Т. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Автоматичні системи управління технологічними процесами" / В.Т. Дюрдів, А.О. Кашкар'юв/ - Мелітополь: Таврійський державний агротехнологічний університет. – 2010. – 44 с.

3. Конспект лекцій з навчальної дисципліни "Автоматизована система керування технологічними процесами" для студентів 3 курсу спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» ОС «Бакалавр» денної та заочної форм навчання.-2019.

15. Рекомендована література

Базова

1. Головки В.М.. Теоретичні основи автоматики (курс лекцій). Навч. посібник. – Ніжин: НАУ, 2004. – 104 с.

2. Головки Д.Б.. Автоматика і автоматизація технологічних процесів. –К.: Либіль, 2007. – 232 с.

3. Ладанюк А.П.; Трегуб В.Г., Ельперін І.В., Цюцюра В.Д. Автоматизація технологічних процесів і виробництв харчової промисловості: Підручник. – К: Аграрна освіта, 2001. – 224с.

4. Пальчевський Б.О. Автоматизація технологічних процесів. – Львів: Світ, 2007 – 392с.
5. Проць Я.І., Савків В.Б., Шкодзінський О.К., Ляшук О.Л. Автоматизація виробничих процесів. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. - Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулля, 2011. - 344с.
6. Автоматизація виробничих процесів: Підручник. / І.В. Ельперін, О.М. Пулена, В.М. Сідлещкий, С.М. Швед — К. Видавництво Ліра-К, 2015 — 300 с.
7. Стенцель Й.І. Автоматика та автоматизація хіміко-технологічних процесів. Підручник. – Луганськ: вид-во Східноукр.нац.ун-ту, 2004. – 376 с.
8. Стенцель Й.І., Поркуян О.В. Автоматизація технологічних процесів хімічних виробництв. Підручник. – Луганськ: Вид-во Східноукр. нац. ун-ту, 2010. – 302 с.
9. Корчемний М.О., Потапенко М.В. Теоретичні основи автоматика: навч. посібник / М.О. Корчемний, П.Б. Клендий, М.В. Потапенко. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2012. - 304р.

Допоміжна

1. Мартиненко І.І. та інші. Автоматизація технологічних процесів сільськогосподарського виробництва. -К. : Урожай, 1995.
2. Валухо О. А., Максимів В. М. Елементи теорії автоматичного керування. – Львів, «Афіша», 2002. – 122 с.
3. Н.И.Бохан, И.Ф.Бородин, Ю.В.Дробонисев Средства автоматики и телемеханики. М.: Агропромиздат, 1992г. – 352с
4. Шишмарев В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 304 с.
5. Подлипенский В.С., Сабинин Ю.А., Юрчук Л.Ю. Элементы и устройства автоматики / Под ред. Ю.А. Сабинина. – СПб.: Политехника, 2001.
6. Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления.. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2002. – 384 с.
7. Основы автоматизации производства / Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Машиностроение, 1995. – 312 с.