

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

Кафедра Автоматизації технологічних систем та екологічного моніторингу

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної комісії  
зі спеціальності 151 «Автоматизація та  
комп'ютерно-інтегровані технології»



П.О. Качанов

“ \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Автоматизоване управління технологічними процесами галузі**

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти другий (магістерський)  
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 15 "Автоматизація та приладобудування"  
(шифр і назва)

спеціальність 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"  
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"  
(назва програми)

спеціалізація 151.03 "Автоматизоване управління технологічними процесами"  
(шифр і назва спеціалізації)

вид дисципліни професійна підготовка  
(загальна підготовка / професійна підготовка)

форма навчання денна та заочна  
(денна / заочна)

Харків – 2019 рік

Робоча програма \_«Автоматизоване управління технологічними процесами галузі» підготовки другого (магістерського) рівня, галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування», спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціалізації 151.02 «Автоматизоване управління технологічними процесами»

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ Бобух Анатолій Олексійович, професор  
кафедри АТС та ЕМ, кандидат технічних наук, доцент;

Робоча програма схвалена на засіданні кафедри «Автоматизації хіміко-технологічних систем та екологічного моніторингу (АХТС та ЕКМ)»

Протокол від « 26 » лютого 2019 року № 9

Завідувач кафедри «Автоматизації технологічних систем та екологічного моніторингу (АТС та ЕМ)»

\_\_\_\_\_Подустов М.О.

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**

Назва випускової кафедри \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Назва випускової кафедри \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Назва випускової кафедри \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Назва випускової кафедри \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Підпис голови НМК (для дисциплін загальної підготовки та дисциплін професійної підготовки за спеціальністю) або завідувача випускової кафедри (для дисциплін професійної підготовки зі спеціалізації, якщо РПНД розроблена не випусковою кафедрою)

### МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета – навчити студентів комплексному підходу, системності та послідовності при оволодінні необхідним обсягом теоретичних і практичних знань із сучасних методів дослідження об'єктів управління та поглибленими поняттями про теоретичні основи створення та практичну реалізацію автоматизованого автоматизоване управління технологічними процесами галузі.

Компетентності Здатність проектувати автоматизоване управління складними технологіями та комплексами.

Результати навчання Знати фізико-хімічні та технологічні основи складних технологій виробництв; вміти використовувати сучасні технічні засоби автоматизованого управління технологічними процесами.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Автоматизація технологічних процесів і виробництв	Дипломне проектування магістерської роботи за спеціалізацією

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>10</b>	<b>120/ 4</b>	<b>64</b>	<b>56</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>КП</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>е</b>

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 53,3 (%):

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
	Л1  Л2  Л3	2  2  2	<p><b>Змістовий модуль № 1.</b> Виробництво кальцинованої соди за аміачним способом як складна технологія галузі.</p> <p><b>Тема 1.</b> Визначення виробництва кальцинованої соди за аміачним способом як об'єкту автоматизованого управління технологічними процесами галузі. –Техніко-економічна оцінка технологічного процесу виробництва кальцинованої соди за аміачним способом (ВКС).</p> <p>–Опис принципової схеми ВКС як об'єкту автоматизованого управління технологічними процесами галузі.</p> <p><b>Тема 2.</b> Комплексний підхід до створення схем автоматизованого управління технологічними процесами галузі. –Основи розробки схем автоматизованого управління технологічними процесами (АУТП) відділеннями ВКС та опис вибору сучасних контрольно-вимірювальних приладів та засобів автоматизації, в тому числі мікропроцесорних контролерів (МПК) для їх реалізації.</p>	1,2  1,2  2,5
	Л4 Л5 ЛЗ1 Л6 Л7	2 2 4 2 2	<p><b>Змістовий модуль № 2</b> Розробка схем АУТП відділень ВКС та їх дослідження на допомогою імітаторів.</p> <p><b>Тема 3.</b> АУТП регенерації аміаку та вуглекислого газу із фільтрової рідини (відділення дистиляції) та насичення очищеного розсолу цими газами (відділення абсорбції).</p> <p>–Фізико-хімічні основи процесу регенерації аміаку та вуглекислого газу із фільтрової рідини.</p> <p>–Розробка схеми АУТП відділення дистиляції.</p> <p>–Дослідження схеми АУТП відділення дистиляції (десорбції) фільтрової рідини за допомогою імітаторів.</p> <p>–Фізико-хімічні основи процесу насичення очищеного розсолу аміаком та вуглекислим газом.</p> <p>–Розробка схеми АУТП відділення абсорбції.</p>	1,2  2 2,3,4  1,2  2

Л32	4	–Дослідження схеми АУТП відділення абсорбції газів ВКС за допомогою імітаторів. <b>Тема 4.</b> АУТП насичення амонізованого розсолу вуглекислим газом (відділення карбонізації) та фільтрування гідрокарбонатної суспензії (відділення) фільтрування.,4	2,3,4
Л8	2	–Фізико-хімічні основи процесу насичення амонізованого розсолу вуглекислим газом.	1,2
Л9	2	–Розробка .схеми АУТП відділення карбонізації.	2
Л33	4	.–Дослідження схеми АУТП відділення карбонізації амонізованого розсолу ВКС за допомогою імітаторів.	2,3,4
Л10	2	–Фізико-хімічні основи процесу фільтрування гідрокарбонатної суспензії.	1,2
Л11	2	.–Розробка .схеми АУТП відділення фільтрування гідрокарбонатної суспензії ВКС.,4	2
Л34	4	–Дослідження схеми АУТП відділення фільтрування гідрокарбонатної суспензії ВКС за допомогою імітаторів. <b>Тема 5.</b> АУТП очистки розчину хлориду натрію (відділення очистки сирого розсолу) для ВКС.	2,3,4
Л12	2	.–Фізико-хімічні основи процесу очистки розчину хлориду натрію. Розробка схеми АУТП відділення очистки сирого розсолу для ВКС.	1,2
Л35	4	Дослідження схеми АУТП відділення очистки сирого розсолу за допомогою імітаторів. <b>Тема 6.</b> АУТП термічного розкладання вологого гідрокарбонату натрію (відділення кальцинації) ВКС.	2,3,4
Л13	2	–Фізико-хімічні основи процесу термічного розкладання вологого гідрокарбонату натрію.	1,2
Л14	2	–Розробка схеми АУТП відділення кальцинації.	2
Л36	4	– Дослідження схеми АУТП відділення кальцинації за допомогою імітаторів. <b>Тема 7.</b> АУТП обпалювання карбонату кальцію для отримання вуглекислого газу та негашеного вапняку (відділення обпалювання карбонату кальцію) і гашення цього вапняку (відділення гашення вапняку).	2,3,4
Л15	2	–Фізико-хімічні основи процесів відділень обпалювання карбонату кальцію та гашення вапняку.	1,2
Л16	2	–Розробка схем АУТП відділень обпалювання карбонату кальцію та гашення вапняку.	2
Л37	4	–Дослідження схеми АУТП відділення обпалювання карбонату кальцію ВКС за допомогою імітаторів.	2,3,4
Л38	4	–Дослідження схеми АУТП відділення гашення вапняку ВКС за допомогою імітаторів.	2,3,4
Разом (годин)	64		

## САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацьовування лекційного матеріалу	8
2	Підготовка до лабораторних занять	8
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	8
4	Виконання індивідуального завдання (КП)	32
	Разом	56

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

### Курсовий проект

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Проектування автоматизованого управління типовим технологічним процесом	5
2	Короткий опис технологічного процесу.	5
3	Опис функцій, які треба розробити.	5
4	Розробка схеми АУТП адресним методом із схемою з'єднань проводок електричних мереж.	5
5	Обґрунтування вибору сучасних контрольно-вимірювальних приладів та засобів автоматизації, в тому числі мікропроцесорного контролера	5
6	Повна назва кожної АУТП	7



**МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

(надається опис методів навчання)

**МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

(надається опис методів контролю)

## Додаток 12

**РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)**

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

Поточне тестування та самостійна робота									Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2				
T1	T2	$\Sigma$	...	КП	T3,T4	T5,T6	T7	$\Sigma$	100
		30		20				50	

T1, T2, ... – номери тем змістових модулів.

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90, ..., 100	A	відмінно
82, ..., 89	B	добре
75, ..., 81	C	
64, ..., 74	D	задовільно
60, ..., 63	E	
35, ..., 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1, ..., 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(надається перелік складових навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни та посилання на сайт, де вони розташовані)

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Базова література

1	Зайцев И. Д. Производство соды [Текст] / И. Д. Зайцев, Г. А. Ткач, Н. Д. Стоев. – М. : Химия. 1984. – 312 с.
2	Бобух А. А. Автоматизированное управление технологическими процессами отрасли на примере производства кальцинированной соды по аммиачному способу [Текст лекций] / А. А. Бобух, А. М. Дзевочко, М. А. Подустов. – Х. : Изд-во «Підручник НТУ «ХП»». 2015. – 88 с. – ». 2015. – 88 с. – На рус. яз.
3	TRACE MODE 6. Интегрированная SCADA/HMI-SOFTLOGICEAM-HRM-система для АСУ ТП, АСКУЭ и систем управления производством : в 2 т. – М. : Adastra Research Group. 2008. □ Т. 1 : Руководство пользователя. – 517 с. Т. 2 : Руководство пользователя. – 508 с.
4	Steven E. LeBlanc, Donald R. Coughanowr. PROCESS SYSTEMS ANALYSIS AND CONTROL, THIRD EDITION. Published by McGraw-Hill, a business unit of The McGraw-Hill Companies, Inc., 1221 Avenue of the Americas, New York, NY, 2009, 599 p.
5	Cecil L. Smith DISTILLATION CONTROL. John Wiley & Sons, Inc. 2012, 329 p.
6	Бобух А. О. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Автоматизоване управління технологічними процесами галузі» на прикладі виробництва кальцинованої соди за аміачним способом для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» уклад. Бобух А. О., Подустов М. О., Деменкова С. Д., Переверзева А. М.– Харків : НТУ «ХП», 2019. – 26 с.

#### Допоміжна література

6	Лисаченко І. Г. Програмне забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем управління хіміко-технологічними процесами : навч. – метод. посіб. [Текст] / І. Г. Лисаченко. – Х. : НТУ «ХП». 2012. – 112 с.
7	Бабіченко А. К. та ін. Мікропроцесорні засоби в автоматизованих системах керування технологічними процесами: Підручник, За ред. А. К.. Бабіченко. – Х.: Вид-во ТОВ «Водний Спектр Джі-ЕМ-Пі». 2016. – 440 с.

8	Javier Fernández de Cacete, Cipriano Galindo and Inmaculada García Mora. System Engineering and Automation. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011, 253 p.
---	---

## **ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ**

(перелік інформаційних ресурсів)