

# І СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>1. Загальна інформація про навчальну дисципліну</b>	
Повна назва навчальної дисципліни	Автоматизація та комп'ютерне керування виробничих процесів
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет технічних систем та енергоефективних технологій. Кафедра процесів та обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв
Розробник	Артюхов А.Є., кандидат технічних наук, доцент, старший дослідник, доцент кафедри процесів та обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти; НРК України –7 рівень; FQ-EHEA – перший цикл; QF-LLL – 6 рівень
Семестр вивчення навчальної дисципліни	16 тижнів впродовж 8-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких 48 годин становить контактна робота з викладачем (16 годин лекцій, 32 годин практичних занять), 102 години становить самостійна робота
Мова викладання	Українською мовою
<b>2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі</b>	
Статус дисципліни	Вибіркова дисципліна загальної підготовки, доступна для всіх здобувачів вищої освіти
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні знання з процесів та апаратів хімічних виробництв, машин та апаратів хімічних виробництв
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні
<b>3. Мета навчальної дисципліни</b>	
Метою навчальної дисципліни є оволодіння студентами сучасними знаннями з принципів і систем автоматизації типових технологічних процесів і установок хімічної промисловості	
<b>4. Зміст навчальної дисципліни</b>	
<p><b>Тема 1. Хіміко-технологічна система як об'єкт управління.</b> Визначення хіміко-технологічної системи, принципова схема елемента (підсистеми) хіміко-технологічної системи. Основні вимоги до хіміко-технологічної системи, типова технологічна схема виробництва. Класифікація хіміко-технологічних систем. Ієрархічна структура хіміко-технологічної системи.</p> <p><b>Тема 2. Основні поняття управління хіміко-технологічними процесами.</b> Ієрархічна структура хіміко-технологічної системи. Класифікація зв'язків (потоків) в хіміко-технологічної системи. Структура і види зв'язків в хіміко-технологічної системи. Методика аналізу технологічного процесу як хіміко-технологічної системи. Принципи управління. Класифікація систем управління.</p> <p><b>Тема 3. Основи проєктування систем управління хіміко-технологічними процесами.</b> Узагальнена структурна схема системи автоматичного управління. Типова функціональна схема системи автоматичного регулювання, короткий опис складових схеми. Призначення і склад автоматизованої системи управління технологічними</p>	

процесами. Основні функції автоматизованої системи управління технологічними процесами.

#### **Тема 4. Вимірювання технологічних параметрів.**

Вимірювальні прилади. Вимірювальні перетворювачі. Вимірювальні інформаційні системи. Вимірювання основних технологічних параметрів роботи хіміко-технологічної системи.

#### **Тема 5. Автоматизовані системи управління хімічними виробництвами.**

Автоматичне регулювання, автоматичне керування, система автоматичного управління. Основні функціональні блоки системи автоматичного управління, їх короткий опис, схема системи автоматичного управління.

#### **Тема 6. Комп'ютерне керування виробничих процесів.**

Комп'ютерні системи управління. Інформаційно-керуючі системи реального часу. Програмно-технічні комплекси комп'ютерного керування.

#### **Тема 7. Автоматизація та комп'ютерне керування типовими процесами хімічних виробництв.**

Гідромеханічні процеси. Теплообмінні процеси. Випарювання. Сушіння. Реакційні процеси. Масообмінні процеси.

### **5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни**

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1	володіти методологією проектування систем автоматизації, контролю та управління технологічними процесами
РН2	здійснювати вибір і обґрунтування параметрів контролю та регулювання і технічних засобів автоматизації
РН3	володіти алгоритмом створення документації на проектування систем автоматизації, контролю та управління
РН4	володіти основами роботи систем комп'ютерного керування ХТС

### **6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів**

Програмні результати, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна:

ПРН3	здатність демонструвати знання і розуміння, мікропроцесорної техніки, систем автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування.
ПРН14	здатність застосовувати засоби технічного контролювання для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні
ПРН24	здатність виявляти властивості систем автоматизованого управління та розробляти рекомендації з їхнього проектування

### **7. Види навчальних занять та навчальної діяльності**

#### **7.1 Види навчальних занять**

Видами навчальних занять при вивченні дисципліни є лекції (Л) та практичні заняття (ПЗ):

#### **Тема 1. Хіміко-технологічна система як об'єкт управління.**

Л1. Визначення хіміко-технологічної системи, принципова схема елемента (підсистеми) хіміко-технологічної системи. Основні вимоги до хіміко-технологічної системи, типова технологічна схема виробництва. Класифікація хіміко-технологічних систем. Ієрархічна структура хіміко-технологічної системи.

ПЗ1. Побудова ієрархічної структури хіміко-технологічної системи.

#### **Тема 2. Основні поняття управління хіміко-технологічними процесами.**

Л2. Класифікація зв'язків (потоків) в хіміко-технологічній системі. Структура і види зв'язків в хіміко-технологічній системі. Методика аналізу технологічного процесу як хіміко-технологічної системи. Принципи управління. Класифікація систем управління.

ПЗ 2. Класифікація систем управління типовими установками хімічних виробництв.

#### **Тема 3. Основи проектування систем управління хіміко-технологічними процесами.**

Л3. Узагальнена структурна схема системи автоматичного управління. Типова функціональна схема системи автоматичного регулювання, короткий опис складових схеми. Призначення і склад автоматизованої системи управління технологічними процесами. Основні функції автоматизованої системи управління технологічними процесами.

ПЗ 3. Створення структурних схем автоматичного управління технологічним процесом.

#### **Тема 4. Вимірювання технологічних параметрів.**

Л4. Вимірювальні прилади. Вимірювальні перетворювачі. Вимірювальні інформаційні системи. Вимірювання основних технологічних параметрів роботи хіміко-технологічної системи.

ПЗ 4. Вибір вимірювальних приладів та вимірювальних перетворювачів для схем автоматизації: критерії та алгоритм.

#### **Тема 5. Автоматизовані системи управління хімічними виробництвами.**

Л5. Автоматичне регулювання, автоматичне керування, система автоматичного управління. Основні функціональні блоки системи автоматичного управління, їх короткий опис, схема системи автоматичного управління.

ПЗ 5. Аналіз схем автоматичного управління.

#### **Тема 6. Комп'ютерне керування виробничих процесів.**

Л6. Комп'ютерні системи управління. Інформаційно-керуючі системи реального часу. Програмно-технічні комплекси комп'ютерного керування.

ПЗ 6. Огляд основних систем комп'ютерного керування в хімічній промисловості.

#### **Тема 7. Автоматизація та комп'ютерне керування типовими процесами хімічних виробництв.**

Л7. Гідромеханічні процеси. Теплообмінні процеси. Випарювання. Сушіння. Реакційні процеси. Масообмінні процеси.

ПЗ 7. Розробка схем автоматизації технологічного процесу.

### **7.2 Види навчальної діяльності**

НД1. Підготовка до лекцій.

НД2. Участь у лекціях-дискусіях.

НД3. Підготовка до практичних занять.

НД 4. Участь у групових дискусіях на практичних заняттях.

НД 5. Виконання практичних завдань за темами 1, 2, 5.

НД 5. Виконання пошуково-аналітичного завдання за темою 4.

НД 6. Виконання інформаційно-аналітичного завдання за темою 6.

НД 7. Виконання групового завдання за темами 3, 7.

### **8. Методи викладання, навчання**

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1. Інтерактивні лекції.

МН2. Проблемні лекції.

МН3. Лекції-дискусії.

МН4. Практичні заняття.

МН5. Навчальна дискусія.

МН6. Групова робота.

Лекції надають студентам матеріали з основ автоматизації та комп'ютерного керування виробничих процесів, що є базою для самостійного навчання здобувачів вищої освіти (РН 1-4). Лекції різного типу доповнюються практичними заняттями, що надають студентам можливість застосовувати теоретичні знання на практичних прикладах (РН 1-4). Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій, практичних занять, а також самостійна робота і робота в невеликих групах для підготовки пошуково-аналітичних та інформаційно-аналітичних завдань, що будуть представлені іншим групам (або групі в цілому у разі індивідуального завдання), а потім проаналізовані, обговорені та

продемонстровані під час навчальної дискусії (РН 2, 3).

## 9. Методи та критерії оцінювання

### 9.1. Критерії оцінювання

Шкала оцінювання з дисципліни ( $R$ ) незалежно від обсягу навчальної роботи з неї становить  $R = 100$  балів.

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою оцінювання та європейською шкалою оцінювання ECTS відповідно до накопичених або визначених на підсумковому семестровому контролі рейтингових балів визначається із таких співвідношень: **за 4-й семестр – загалом 100 балів**

Сума балів (R)	Оцінка ECTS	Оцінки за національною шкалою	Визначення
90 - 100	A	5 (відмінно)	Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
82 - 89	B	4 (добре)	Вище середнього рівня з кількома помилками
74 - 81	C		В загальному правильна робота з певною кількістю помилок
64 - 73	D	3 (задовільно)	Непогано, але із значною кількістю помилок
60 - 63	E		Виконання задовольняє мінімальні критерії
35 - 59	FX	2 (незадовільно)	З можливістю повторного складання семестрового контролю
0 - 34	F		З обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту

*Примітка. Загальна кількість балів отриманих студентом за період навчання округлюється до цілого числа за загальноприйнятими математичними правилами, наприклад, студент отримав 59,5 балів  $\approx$  60 балів – оцінка за шкалою ECTS – E, за національною шкалою – Задовільно.*

Студент, який впродовж навчального періоду виконав усі заплановані види навчальної роботи та за наслідками модульних атестацій набрав необхідну кількість рейтингових балів, яка відповідає позитивній оцінці (не менше 60 балів), отримує семестрову оцінку у відповідності до набраних рейтингових балів. Складання заходу підсумкового семестрового контролю (ПСК) з метою підвищення позитивної оцінки не здійснюється.

Студент, який впродовж поточної роботи не набрав кількість рейтингових балів, що відповідає позитивній оцінці, але не менше 35 балів, зобов'язаний скласти захід ПСК (за процедурою письмового іспиту).

Студент, який за наслідками модульних атестацій набрав кількість рейтингових балів менше 35, не допускається до ПСК, отримує оцінку «незадовільно» (за шкалою ECTS – «F») і відраховується з університету.

### 9.2 Методи поточного формативного оцінювання

За дисципліною передбачені такі методи поточного формативного оцінювання: опитування та усні коментарі викладача за його результатами, перевірка, оцінювання та обговорення виконаних практичних завдань

### 9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Оцінювання протягом семестру проводиться у формі усних опитувань (M1), вирішення практичних завдань (M2), участі у виконанні індивідуальних пошуково-аналітичних (M3) та інформаційно-аналітичних (M4) завдань, групових завдань (M5), перевірки модульної контрольної роботи (M6). Всі роботи повинні бути виконані самостійно. Роботи не повинні містити плагіату, фактів фабрикації та фальсифікації та інших проявів академічної недоброчесності. Всі роботи, створені із порушенням академічної доброчесності, будуть відхилені без можливості повторного виконання.

Форма підсумкового контролю – д/залік, що проводиться у письмовій формі та включає комплексні завдання за розглянутими темами.

Оцінка студента формується таким чином:

1. Виконання практичного завдання за темою 1 –10 балів.

2. Виконання практичного завдання за темою 2 – 10 балів.
3. Виконання групового завдання за темою 3 – 10 балів.
4. Виконання пошуково-аналітичного завдання за темою 4 – 15 балів.
5. Виконання практичного завдання за темою 5 – 10 балів.
6. Виконання інформаційно-аналітичного завдання за темою 6 – 15 балів.
7. Виконання групового завдання за темою 7 – 15 балів.
8. Модульна контрольна робота 15 балів.

В особливих ситуаціях робота протягом семестру може бути виконана дистанційно:

1. Ситуативне завдання (вирішення) – 45 балів,
2. Написання модульної контрольної роботи – 15 балів;
3. Індивідуальне дослідницьке завдання (виконання) – 40 балів.

Форма контролю – диференційний залік, який є результатом виконання завдань за відповідними темами та модульної контрольної роботи.

## **10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни**

### **10.1 Засоби навчання**

Навчальний процес потребує використання мультимедійного комплексу (ЗНІ)

### **10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення**

1. Скрипник Ю. О., Бондар В. М. та ін. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології: Посібник-довідник для вступників до ВНЗ. — К.: ІЗИН, — 608с.,
2. Проектування систем автоматизації.: навч. посібник./М.С.Пушкар, С.М.Проценко . – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 268 с.
3. Целищев Е.С., Котлова А.В., Кудряшов И.С. Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП: Инфра-Инженерия, 2019.- 196 с.
4. Молдабаева М.Н. Автоматизация технологических процессов и производств: Инфра-Инженерия, 2019.- 224 с.
5. Савицький В. Технічні засоби автоматизації: Львівська політехніка, 2018.- 292 с.
6. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка. Комплект в двух томах: Инфра-Инженерия, 2017.- 932 с.