

## І СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>1. Загальна інформація про навчальну дисципліну</b>	
Повна назва навчальної дисципліни	Основи комп'ютерного управління технологічними процесами в хімічній промисловості
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	Другий рівень вищої освіти; НРК України – 8 рівень; QF-LLL – 7 рівень; FQ-EHEA – другий цикл
Семестр вивчення навчальної дисципліни	16 тижнів впродовж 2-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких 32 години становить контактна робота з викладачем (16 годин лекцій, 16 годин практичних занять), 118 годин становить самостійна робота
Мова викладання	Українською мовою
<b>2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі</b>	
Статус дисципліни	Вибіркова навчальна дисципліна циклу професійної та практичної підготовки для освітньої програми "Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів" спеціальності 133 "Галузеве машинобудування"
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні знання з дисциплін нормативного блоку за освітньою програмою "Комп'ютерний інжиніринг обладнання хімічних виробництв" спеціальності 133 "Галузеве машинобудування" або освітньої програми "Обладнання нафто- та газопереробних виробництв" спеціальності 133 "Галузеве машинобудування"
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні
<b>3. Мета навчальної дисципліни</b>	
Метою навчальної дисципліни є оволодіння студентами сучасними знаннями з основ функціонування систем комп'ютерного керування хіміко-технологічних систем та особливостей їх функціонування в схемах автоматизації хіміко-технологічних систем.	
<b>4. Зміст навчальної дисципліни</b>	
<p><b>Тема 1. Інформаційні системи.</b> Процеси, які відбуваються в інформаційній системі. Структура інформаційної системи. Класифікація інформаційних систем. Діалогові системи.</p> <p><b>Тема 2. Системи моделювання хімічних виробництв.</b></p>	

Програмний пакет PRO-2. Програмний пакет Hysys. Програмний пакет Gibbs. Програмний пакет ChemCad. Застосування програмних пакетів для розробки технологічних основ комп'ютерного управління технологічним процесом.

**Тема 3. Створення систем автоматичного управління та обчислювальних мереж для їх функціонування.**

Основні етапи створення САУ. Класифікація САУ. Лінійні та нелінійні САУ. Безперервні та дискретні САУ. Стаціонарні і нестаціонарні лінійні САУ. Зосереджені та розподілені САУ.

**Тема 4. Огляд систем диспетчерського управління та збору даних в хімічний промисловості.**

Система PROMOTIC. Система ARIS-Scada. Система Simple-Scada.

**Тема 5. Data Mining: короткий огляд.**

Рівні знань, що «видобуваються» з даних. OLAP vs Data Mining. Специфіка сучасних вимог до переробки "сирих" даних. Властивості виявлених знань. Основні завдання Data Mining в управлінні. Основні завдання аналізу даних Data Mining. Класи систем Data Mining.

## 5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1	проектувати системи автоматизації та управління;
PH2	володіти основами роботи систем комп'ютерного керування хіміко-технологічних систем
PH3	володіти основами Data Mining

## 6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна:

ПРН2	показати знання принципів побудови і функціонування систем автоматизації технологічних досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу у галузевому машинобудуванні
ПРН4	показати теоретичні знання і практичні навички використання сучасних методів пошуку оптимальних параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного, імітаційного та комп'ютерного моделювання, зокрема і за умов неповної та суперечливої інформації
ПРН8	продемонструвати знання структури, функціонування, технічного та програмного забезпечення інформаційно-вимірювальних комп'ютеризованих систем у галузевому машинобудуванні
ПРН10	Продемонструвати знання організації, функціонування, технічного та програмного забезпечення інформаційно-вимірювальних комп'ютеризованих систем у наукових дослідженнях технічних систем та процесів

## 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. Інформаційні системи.**

Л1. Процеси, які відбуваються в інформаційній системі. Структура інформаційної системи. Класифікація інформаційних систем. Діалогові системи.

ПЗ1. Визначення структури інформаційної системи для хімічного виробництва.

**Тема 2. Системи моделювання хімічних виробництв.**

Л2. Програмний пакет PRO-2. Програмний пакет Hysys. Програмний пакет Gibbs. Програмний пакет ChemCad. Застосування програмних пакетів для розробки технологічних основ комп'ютерного управління технологічним процесом.

ПЗ1. Робота із системами моделювання хімічних виробництв.

**Тема 3. Створення систем автоматичного управління та обчислювальних мереж для їх функціонування.**

Л3. Основні етапи створення САУ. Класифікація САУ. Лінійні та нелінійні САУ. Безперервні та дискретні САУ. Стаціонарні і нестаціонарні лінійні САУ. Зосереджені та розподілені САУ.

**Тема 4. Огляд систем диспетчерського управління та збору даних в хімічний промисловості.**

Л4. Система PROMOTIC. Система ARIS-Scada. Система Simple-Scada.

ПЗ3. Робота із системами диспетчерського управління та збору даних в хімічний промисловості.

**Тема 5. Data Mining: короткий огляд.**

Л5. Рівні знань, що «видобуваються» з даних. OLAP vs Data Mining. Специфіка сучасних вимог до переробки "сирих" даних. Властивості виявлених знань. Основні завдання Data Mining в управлінні. Основні завдання аналізу даних Data Mining. Класи систем Data Mining.

ПЗ4. Огляд методів Data Mining.

## **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 .

НД 6. Виконання групового завдання за темою 4.

НД 7. Виконання пошуково-аналітичного завдання за темою 5.

## **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 комп'ютерного управління технологічними процесами в хімічній промисловості, що є базою для самостійного навчання здобувачів вищої освіти (РН 1,2). Лекції різного типу доповнюються практичними заняттями, що надають студентам можливість застосовувати теоретичні знання на практичних прикладах (РН 1-3). Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій, практичних занять, а також самостійна робота і робота в невеликих групах для підготовки пошуково-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
<p><i>Примітка. Загальна кількість балів отриманих студентом за період навчання округлюється до цілого числа за загальноприйнятими математичними правилами, наприклад, студент отримав 59,5 балів ≈ 60 балів – оцінка за шкалою ECTS – E, за національною шкалою – Задовільно.</i></p>			

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) завдань, групових завдань (M5), перевірки модульної контрольної роботи (M5). Всі роботи повинні бути виконані самостійно. Роботи не повинні містити плагіату, фактів фабрикації та фальсифікації та інших проявів академічної недобросовісності. Всі роботи, створені із порушенням академічної доброчесності, будуть відхилені без можливості повторного виконання.

Оцінка студента формується таким чином:

1. Виконання практичного завдання за темою 1 – 15 балів.
2. Виконання практичного завдання за темою 2 – 20 балів.
3. Виконання групового завдання за темою 4 – 25 балів.
4. Виконання пошуково-аналітичного завдання за темою 5 – 20 балів.
5. Модульна контрольна робота 20 балів.

В особливих ситуаціях робота протягом семестру може бути виконана дистанційно:

1. Ситуативне завдання (вирішення) – 35 балів,
2. Написання модульної контрольної роботи – 20 балів;
3. Індивідуальне дослідницьке завдання (виконання) – 45 балів.

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

<b>10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни</b>	
<b>10.1 Засоби навчання</b>	Навчальний процес потребує використання мультимедійного комплексу (ЗН1)
<b>10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мякишев Д.В. Разработка программного обеспечения АСУ ТП на основе объектно-ориентированного подхода: Инфра-Инженерия, 2019.- 128 с.</li> <li>2. Луцька Н.М., Ладанюк А.П. Оптимальні та робастні системи керування технологічними об'єктами: Ліра-К, 2016.- 288 с.</li> <li>3. Трофимов В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: Инфра-Инженерия, 2016.- 232 с.</li> <li>4. Решмин Б.И. Имитационное моделирование и системы управления: Инфра-Инженерия, 2019.- 74 с.</li> <li>5. К.Ж. Åström, В. Wittenmark. Computer-Controlled Systems: Theory and Design, Third Edition / Courier Corporation, 2013 - 576 p.</li> <li>6. E.N. Rosenwasser, B.P. Lampe, T. Jeinsch. Computer-Controlled Systems with Delay: A Transfer Function Approach / Springer, 2019. - 519 p.</li> </ol>