**ВІДКРИТИЙ МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**РОЗВИТКУ ЛЮДИНИ «Україна»**

**ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

**КАФЕДРА сучасної інженерії та нанотехнологій**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор

з навчально-виховної роботи

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.П. Коляда

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 р.

## СИЛАБУС

## навчальної дисципліни

**«ПРОЦЕСИ І АПАРАТИ ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ»**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

освітня програма Освітній рівень бакалавр

(назва освітньої програми)

освітнього рівня вищої освіти за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія освітньої програми “Хімічні технології та інженерія”, кваліфікація: бакалавр

(назва освітнього рівня)

Обсяг кредитів: 3 (90 годин)

Форма підсумкового контролю: залік

**Київ 2023 рік**

|  |  |
| --- | --- |
| **ІНФОРМАЦІЯ**  **ПРО ВИКЛАДАЧА ТА ДОПОМІЖНИХ ОСІБ** | |
| Викладач | *Смачило Оксана Володимирівна, доцент кафедри сучасної інженерії та нанотехнологій, кандидат технічних наук, доцент* |
| Асистент викладача | *--------* |
| Практики, представники  бізнесу, фахівці,  залучені до викладання | *--------* |
| Профайл викладача | *https://vo.uu.edu.ua/course/index.php?categoryid=22* |
| Профайл асистента | *--------* |
| Канали комунікації | *Телефон деканату:*  *Телефон викладача: (067) 2528385* *Електронна пошта: oksana.sma79@gmail.com* *Вайбер: (067) 2528385*  *Кабінет (електронний кабінет): 210* |
| Матеріали до курсу розміщені на сайті Інтернет-підтримки навчального процесу <http://vo.ukraine.edu.ua/> за адресою | *Посилання на курс*  **https://vo.uu.edu.ua/enrol/index.php?id=1022** |

# ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Найменування показників** | **Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, освітній ступінь / освітньо-кваліфікаційний рівень** | **Характеристика навчальної дисципліни** | |
| ***денна форма навчання*** | ***заочна форма навчання*** |
| Загальний обсяг кредитів – 4 | **Галузь знань**  16 | **Вид дисципліни**  обовязкова | |
| **Спеціальність**  161 «Хімічні технології та інженерія» | **Цикл підготовки**  професійний | |
| Модулів – 1 |  | **Рік підготовки:** | |
| Змістових модулів – 1 | 4-й | 4-й |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (назва) | **Мова викладання, навчання та оцінювання:**  українська | **Семестр** | |
| Загальний обсяг годин – 90 | 1-й | 2-й |
| **Лекції** | |
| Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних – 4  самостійної роботи студента – 4 | **Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 30 год. | ------ |
| **Практичні** | |
| 30 год. | ------ |
| **Самостійна робота** | |
| 30 год. | ------ |
| **Індивідуальні завдання:** год. | |
| **Вид семестрового контролю: залік** | |

# ПЕРЕДРЕКВІЗИТИ:

вища математика, хімія, фізика.

# ПОСТРЕКВІЗИТИ:

нанотехнологічне матеріалознавство, основи виробництва наноматеріалів, нанотехнології у будівництві, основи сучасних інженерних нанотехнологій.

**МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:** набуття теоретичних і практичних знань для вивчення процесів, які протікають в апаратах хімічних виробництв.

**ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:** Завданнями навчальної дисципліни є дослідження систем та процесів і апаратів хімічних виробництв.

# ПЕРЕЛІК ЗАГАЛЬНИХ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ДИСЦИПЛІНА

1. базові знання, необхідні для освоєння професійно-орієнтованих дисциплін;
2. здатність до застосування знань на практиці;
3. здатність здійснювати пошук та аналізувати інформацію з різних джерел;
4. уміння розв’язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення;
5. креативність, здатність до системного мислення;
6. потенціал до подальшого навчання;
7. відповідальність за якість виконуваної роботи.

**ПЕРЕЛІК СПЕЦІАЛЬНИХ (ФАХОВИХ) ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ДИСЦИПЛІНА**

* – історія застосування наноматеріалів і нанотехнологій у будівництві,
* сновні напрями застосування нанотехнологій для створення нанокомпозиційних будівельних матеріалів,
* методологія створення нанокомпозиційних захисних покриттів,
* сновні підходи до застосування наномодифікаторів.

**ПЕРЕЛІК ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ДИСЦИПЛІНА**

– робити аналітичний огляд літератури з питань процесів та апаратури хімічних виробництв

- самостійно обирати та використовувати закони, з питань процесів та апаратів хімічних виробництв

- проводити розрахунки виробничих процесів і апаратів хімічних виробництв

**СТРУКТУРА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Тематичний план**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назви змістових модулів і тем | Розподіл годин між видами робіт | | | | | | | | | | | | | | Форми та методи контролю знань |
| денна форма | | | | | | | заочна форма | | | | | | |
| Усього | аудиторна | | | | | с.р. | Усього | аудиторна | | | | | с.р. |
| у тому числі | | | | | у тому числі | | | | |
| лек | сем | пр | лаб | інд | лек | сем | пр | лаб | інд |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| **Модуль 1** | | | | | | | | | | | | | | |  |
| **Змістовий модуль 1. «Процеси та апарати хімічних виробництв»** | | | | | | | | | | | | | | |  |
| Тема 1 | 15 | 5 |  | 5 |  | 5 | 15 | 4 | 2 |  | 2 |  |  |  | АР:  СР:  ІНДЗ: |
| Тема 2 | 15 | 5 |  | 5 |  | 5 | 15 |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 3 | 15 | 5 |  | 5 |  | 5 | 15 |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 4 | 15 | 5 |  | 5 |  | 5 | 15 |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 5 | 15 | 5 |  | 5 |  | 5 | 15 |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 6 | 15 | 5 |  | 5 |  | 5 | 15 | 4 | 2 |  | 2 |  |  |  |
| Модульний контроль | 90 | 30 |  | 30 |  | 30 | 120 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Разом за змістовим модулем 1** |  |  |  |  |  |  |  | 8 | 4 |  | 4 |  |  |  |
| ІНДЗ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Усього годин** |  |  |  |  |  |  |  | 16 | 8 |  | 8 |  |  |  |
|  | | | | | | | | | | | | | | |  |

**Зміст дисципліни:**

**Змістовий модуль 1. «Основи проектування хімічних виробництв»**

Загальна тематика дисципліни:

Тема 1. Основні поняття та одиниці вимірювань

Тема 2. Основи матеріального балансу

Тема 3. Розрахунок кількісного та якісного складу продуктів

Тема 4. Газові закони

Тема 5. Теплові та енергетичні закони

Тема 6. Направленість хімічних реакцій

**ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

**Теми практичних занять**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин |
| 1 | Рівняння ізохори та ізобари | 2 |
| 2 | Рівняння Нерста | 2 |
| 3 | Кінетика хімічних реакцій | 2 |
| 4 | Кінетика гетерогенних процесів | 2 |
| 5 | Закони електротермії | 2 |
| 6 | Розрахунки процесів в апаратах хімічних виробництв | 2 |

**Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності**

***1. За джерелом інформації:*** традиційні та проблемні лекції із застосуванням презентацій; практичні заняття.

***2. За логікою передачі і сприйняття навчальної інформації:*** аналітичні, синтетичні.

***3. За ступенем самостійності мислення:*** пошукові, дослідницькі.

***4. За ступенем керування навчальною діяльністю:*** самостійна робота студента з навчальною та довідковою літературою і статистичними джерелами; самостійне виконання студентами контрольних робіт (для студентів заочної форми навчання); проведення консультацій.

**Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності**

***Методи стимулювання інтересу до навчання:*** навчальні дискусії, створення ситуації пізнавальної новизни.

**Інклюзивні методи навчання**

1. Методи формування свідомості: бесіда, лекція, пояснення.
2. Метод організації діяльності та формування суспільної поведінки особистості: вправи, приклад.
3. Методи мотивації та стимулювання: громадська думка.
4. Метод самовиховання: самопізнання, самооцінювання.
5. Методи соціально-психологічної допомоги: психологічне консультування, стимуляційні ігри.
6. Спеціальні методи: супровід, тренінг.

# РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

**Список рекомендованої літератури** (опис згідно з бібліографічним описом документів відповідно до ДСТУ 7.1: 2006, запровадженого в дію в Україні з 01.07.2007).

**Основна**

* 1. Кравець О.І., Куц В.П. Методичний посібник до виконання лабораторних робіт з курсу: ―Процеси та апарати харчових виробництв‖. Тернопіль: ТНТУ, 2021. – 89 с.

#### 2. [Процеси і апарати харчових виробництв. Теплообмінні процеси Підручник](http://www.tsatu.edu.ua/ophv/goto/http:/elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/11318) / В. С. Бойко, К. О. Самойчук, В. Г. Тарасенко,  О. П. Ломейко. –  Мелітополь: видавничо–поліграфічний центр «Lux» 2020.  330 с.

#### Korotieieva, A. V., Kushchevska, N. F., Malyshev, V. V. (2015). Doslidzhenniarynkunanoporoshkiv: prohnozobsiahuvyrobnytstvatarozvytku, strukturarynku, tsinovyianaliz. Marketynh v Ukraini, 5 (92), 29–33.

3. Melikhov, I. V. (2002). Tendentsiirazvitiiananokhimii. Rossiiskiikhimicheskiizhurnal, 46 (5), 7–13.

4. Sergeev, G. B. (2002). Razmernyeeffekty v nanokhimii. Rossiiskiikhimicheskiizhurnal, 46 (5), 22–29.

5. Малиновський В.В., Малишев В.В. Методичні вказівки до виконання курсових проектів з дисциплін «Основи проектування хімічних виробництв» / Київ: УУ, 2013, - 65 с.

**Допоміжна**

1. Малиновський В.В., Малишев В.В. Методичні вказівки до виконання курсових проектів з дисциплін «Процеси і апарати хімічних виробництв. Устаткування для подрібнювання і класифікації» / Київ: УУ, 2013, - 65 с.

2. Onischenko, V., Soloviev, V., Solianyk, L., Malyshev, V. (2016). Ecologically sate and resource-saving methods for recycling waste tungsten, niobium carbide-cobalt cermets and extraction of tungsten and niobium from concentrates. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, 47 (9), 852–857. doi: [http://doi.org/10.1002/mawe.201600501](http://doi.org/10.1002/mawe.201600501%C2%A0)

**Інформаційні ресурси**

(нормативна база, джерела Інтернет, адреси бібліотек тощо)

1. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського .Україна, 03039, м. Київ, Голосіївський пр., 3

2. Державна науково-технічна бібліотека України. 03680, м. Київ, вул.Антоновича, 180 (ст. м. “Либідська”)

**САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ**

**Теми самостійної роботи студентів**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин |
| 1 | Перший закон термодинаміки | 25 |
| 2 | Другий закон термодинаміки | 25 |
| 3 | Закон діючих мас | 25 |
| 4 | Розрахунок кількісного складу продукції | 25 |
| 5 | Розрахунок якісного складу продукції | 25 |
| 6 | Основи матеріального балансу | 25 |

**КАРТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Змістовий модуль та теми курсу | Академічний контроль | Бали | Термін  виконання (тижні) |
| **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ І.**  **НАЗВА ЗМІСТОВОГО МОДУЛЯ.** | | | |
| Тема 1.  (10 год.) | Індивідуальне заняття, залік | 5 | І-ІІ |
| Тема 2  (15 год.) | Семінарське заняття, індивідуальне заняття | 5 | ІІ-ІІІ |
| Тема 3.  (5 год.) | Семінарське заняття, індивідуальне заняття, підсумкова модульна контрольна робота | 5 | ІV-V |
| *Всього: 30 год.* | *Всього: 15 балів* | | |
| ***Разом: 120 год.*** | ***Разом: 30 балів*** | | |

**КОНТРОЛЬ І ОЦІНКА ЯКОСТІ НАВЧАННЯ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид діяльності студента / аспіранта** | **Максимальна кількість балів за одиницю** | **Модуль 1** | | | | | **Модуль 2** | | |
| **кількість одиниць** | | **максимальна кількість балів** | | | **кількість одиниць** | **максимальна кількість балів** | |
| **І. Обов’язкові** | | | | | | | | |
| 1.1. Відвідування лекцій | 1 | | **15** | | | **15** | **7,5** | **7,5** | |
| 1.2. Відвідування семінарських і практичних занять | 1 | | **8** | | | **8** | **4** | **4** | |
| 1.3. Робота на семінарському і практичному занятті | 10 | |  | | |  |  |  | |
| 1.4. Лабораторна робота (в тому числі допуск, виконання, захист) | 10 | | **-** | | | **-** | **-** | **-** | |
| 1.5. Виконання завдань для самостійної роботи | 10 | | **1** | | | **10** | **1** | **10** | |
| 1.6. Виконання модульної роботи | 25 | | **1** | | | **25** | **1** | **25** | |
| 1.7. Виконання індивідуальних завдань (ІНДЗ) | 30 | | **1** | | | **30** | **1** | **30** | |
| **Разом** | | | **-** | | |  | **-** |  | |
| Максимальна кількість балів за обов’язкові види роботи: 50 | | | | | | | | |
| **ІІ. Вибіркові** | | | | | | | | |
| Виконання завдань для самостійного опрацювання | | | | | | | | |
| 2.1. Складання ситуаційних завдань із різних тем курсу | 5 |  | | |  | |  |  | |
| 2.2. Огляд літератури з конкретної тематики | 5 |  | | |  | |  |  | |
| 2.3. Складання ділової гри з конкретним прикладним матеріалом з будь-якої теми курсу | 5 |  | | |  | |  |  | |
| 2.4. Підготовка наукової статті з будь-якої теми курсу | 10 |  | | |  | |  |  | |
| 2.5. Участь у науковій студентській конференції | 5 |  | | |  | |  |  | |
| 2.6. Дослідження українського чи закордонного досвіду | 5 |  | | |  | |  |  | |
| **Разом** | | **-** | | |  | | **-** |  | |
| Максимальна кількість балів за вибіркові види роботи: 10 | | | | | | | | |
| Всього балів за теоретичний і практичний курс: 60 | | | | | | | | |

**Загальна оцінка з дисципліни: шкала оцінювання національна та ECTS**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Оцінка за 100-бальною системою** | | **Оцінка за національною шкалою** | | **Оцінка за шкалою ECTS** | |
| **екзамен** | **залік** |
| **90 – 100** | *відмінно* | **5** | *зараховано* | **A** | *відмінно* |
| **82 – 89** | *добре* | **4** | **B** | *добре (дуже добре)* |
| **75 – 81** | *добре* | **4** | **C** | *добре* |
| **64 – 74** | *задовільно* | **3** | **D** | *задовільно* |
| **60 – 63** | *задовільно* | **3** | **Е** | *задовільно (достатньо)* |
| **35 – 59** | *незадовільно* | **2** | *не зараховано* | **FX** | *незадовільно з можливістю повторного складання* |
| **1 – 34** | *незадовільно* | **2** | **F** | *незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни* |

|  |  |
| --- | --- |
| **Оцінка** | **Критерії оцінювання** |
| ***«відмінно»*** | Ставиться за повні та міцні знання матеріалу в заданому обсязі, вміння вільно виконувати практичні завдання, передбачені навчальною програмою; за знання основної та додаткової літератури; за вияв креативності в розумінні і творчому використанні набутих знань та умінь. |
| ***«добре»*** | Ставиться за вияв студентом повних, систематичних знань із дисципліни, успішне виконання практичних завдань, засвоєння основної та додаткової літератури, здатність до самостійного поповнення та оновлення знань. Але у відповіді студента наявні незначні помилки. |
| ***«задовільно»*** | Ставиться за вияв знання основного навчального матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання і майбутньої фахової діяльності, поверхову обізнаність із основною і додатковою літературою, передбаченою навчальною програмою. Можливі суттєві помилки у виконанні практичних завдань, але студент спроможний усунути їх із допомогою викладача. |
| ***«незадовільно»*** | Виставляється студентові, відповідь якого під час відтворення основного програмового матеріалу поверхова, фрагментарна, що зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Таким чином, оцінка «незадовільно» ставиться студентові, який неспроможний до навчання чи виконання фахової діяльності після закінчення закладу вищої освіти без повторного навчання за програмою відповідної дисципліни. |

**ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ**

|  |  |
| --- | --- |
| Крайні терміни складання та перескладання дисципліни | *Перескладання здійснюється відповідно до графіка* |
| Правила академічної доброчесності | *Перевірка навчальних робіт на плагіат (згідно Положення про академічну доброчесність і Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в наукових, навчально-методичних, кваліфікаційних та навчальних роботах)* |
| Вимоги до відвідування | *Пропущені заняття (лікарняні, мобільність і т.ін.) можна відпрацювати, виконавши всі завдання, зазначені в інструкціях до практичних занять, переслати в електронному варіанті на електронну пошту. Здобувачі вищої освіти можуть отримати електронні презентації лекцій і самостійно ознайомитись із матеріалом при об'єктивних причинах пропуску занять.* |

**ПЕРЕВІРЕНО:**

(посада, звання)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

(підпис) (прізвище та ініціали)

# \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 р.