

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА

Кафедра природничих наук та методик їхнього навчання

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
**Завідувач кафедри**



(Протокол № 1 від «29» серпня 2019 року)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ППНД/ОК– 2.1.2.13 Основи хімічної технології  
(шифр і назва навчальної дисципліни)

галузь 01 Освіта/Педагогіка  
(шифр галузі і назва галузі знань)

спеціальність 014 Середня освіта (Хімія)  
(код і назва спеціальності)

ОПП Середня освіта (Хімія та Біологія)  
(назва освітньої програми)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)  
(назва рівня вищої освіти)

факультет природничо-географічний

форма навчання денна  
(денна, заочна)

**2019–2020 навчальний рік**

Робоча програма з курсу Основи хімічної технології для студентів IV курсу спеціальності 014 Середня освіта (Хімія)

ОПП Середня освіта (Хімія та Біологія) » на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Розробник: Терещенко Оксана Василівна, к.х.н., доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри природничих наук та методик їхнього навчання

Протокол № 1 від 29 серпня 2019 року

Завідувач кафедри природничих наук та методики їхнього навчання



Подопригора Н.В.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Найменування показників                                                                                                                               | Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти                                            | Характеристика навчальної дисципліни |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                                                                                       |                                                                                             | денна форма навчання                 |
| Кількість кредитів (ECTS) – 6                                                                                                                         | Галузь знань<br>01 Освіта/Педагогіка                                                        | Нормативна                           |
| Модулів – 2                                                                                                                                           | Спеціальність<br>014 Середня освіта<br>(Хімія)<br>ОПП<br>Середня освіта (Хімія та Біологія) | <b>Рік підготовки:</b>               |
| Змістових модулів – 2                                                                                                                                 |                                                                                             | 4-й                                  |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання<br>_____ (назва)                                                                                              |                                                                                             | <b>Семестр</b>                       |
| Загальна кількість годин – <b>180</b> (84/96)<br><b>58/122</b><br>(аудиторна/самостійна)                                                              |                                                                                             | 7,8-й                                |
| Кількість навчальних тижнів – <b>17/9</b><br>Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <b>3</b> ; самостійної роботи студента – <b>7</b> | Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти                                                  | <b>20/14</b> год.                    |
|                                                                                                                                                       |                                                                                             | <b>Консультації</b>                  |
|                                                                                                                                                       |                                                                                             | <b>32/22</b> год.                    |
|                                                                                                                                                       |                                                                                             | <b>Лабораторні</b>                   |
|                                                                                                                                                       |                                                                                             | 32/22 год.                           |
|                                                                                                                                                       |                                                                                             | <b>Самостійна робота</b>             |
|                                                                                                                                                       |                                                                                             | <b>96/122</b> год.                   |
| <b>Індивідуальні завдання:</b>                                                                                                                        |                                                                                             |                                      |
|                                                                                                                                                       | 0 год.                                                                                      |                                      |
|                                                                                                                                                       | Вид контролю: 8-й семестр – <i>екзамен</i>                                                  |                                      |

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – 32,2 % / 67,8%

У зв'язку з малокомплектністю групи кількість годин в робочій програмі змінена, а саме збільшено кількість годин самостійної роботи на 26 годин, за рахунок зменшення консультацій на 10 годині, лекцій на 6 годин, лабораторних на 6 годин.

## 2. МЕТА І ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ КУРСУ

### 2.1. Мета викладання дисципліни

Метою курсу “Основи хімічної технології” є надання студентам глибокої теоретичної підготовки з даного предмету, навчити студентів розуміти перебіг хімічних процесів, які протікають при виробництві тієї чи іншої речовини, залучити до проведення наукових досліджень з плануванням експерименту. Вивчення закономірностей хімічної технології, хімії і технології води, техніки і головних хіміко-технологічних виробництв і їх організації, а також ефективного використання найбільш раціональних технологічних схем, їх удосконалення. Ці знання теорії і навички проведення різних операцій необхідні майбутньому вчителю хімії як для проведення уроків так і для позакласної роботи з учнями.

У відповідності із цим викладання дисципліни має **завдання**:

Сформувані у студентів поглибленого розуміння основ хімічного виробництва на рівні сучасного стану хімічної науки та промисловості, а також показати роль хімічної технології при впровадженні у виробництво нової техніки, використання досягнень науки і технічного прогресу, створення найкращих умов праці і здійснення заходів з техніки безпеки.

#### Результати навчання (компетентності)

##### *Сформовані/закріплені компетентності:*

Засвоївши програму навчальної дисципліни «Основи хімічних технологій» студенти зможуть вирішувати професійні завдання з урахуванням вимог до професійної діяльності та мають здобути компетентності:

##### *інтегральна:*

– здатність розв’язувати типові та складні задачі та практичні проблеми у професійній педагогічній діяльності із застосуванням положень, теорій та методів хімічної технології; інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації; ясно і недвозначно доносити свої висновки та знання, розумно їх обґрунтовуючи, до фахової та не фахової аудиторії.

##### *загальні:*

- здатність до використання знань для рішення природоохоронних завдань;
- здатність до здійснення саморегуляції та ведення здорового способу життя, здатність до адаптації та дії в новій ситуації;
- здатність до вибору стратегії спілкування, здатність працювати в команді, навички міжособистісної взаємодії;
- здатність спілкуватися рідною мовою як усно, так і письмово, здатність спілкуватись другою мовою;
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, здатність вчитися і бути сучасно навченим;
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

##### *спеціальні (фахові, предметні):*

- уміння використовувати практичні навички в галузі хімічної технології та інженерії та процесах водопідготовки та очищення стічних вод, для організації роботи хімічних підприємств та удосконалення працюючих виробництв і технологій;
- здатність виявляти нові можливості для розробки нових хімікотехнологічних процесів та забезпечувати їх реалізацію в умовах високого динамізму та невизначеності;
- знання, уміння і практичні навички в галузі технології водопідготовки промислових хімічних підприємств та очищення стічних вод, освоєння теоретичних основ і аспектів хімічної технології;
- знання технологій виробництва аміаку, кислот та мінеральних добрив;
- здатність здійснювати розрахунки і графічну обробку отриманих результатів, формулювати висновки;
- здатність дотримуватися правил техніки безпеки при роботі в хімічних лабораторіях;
- здатність до самостійного підвищення рівня своєї теоретичної і практичної підготовки з хімії шляхом ознайомлення з сучасними фаховими і хімічними науковими джерелами.
- здатність готувати реактиви для проведення хімічного аналізу за допомогою хімічних і фізико-хімічних методів;
- здатність інтерпретувати і оцінювати результати хімічного аналізу.

#### Програмними результатами навчання є:

**ПРН 5.** Уміє оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності.

**ПРН 6.** Уміє використовувати інструменти демократичної правової держави у професійній та громадській діяльності.

**ПРН 7.** Уміє застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

**ПРН 13.** Знає хімічну термінологію і сучасну номенклатуру.

**ПРН 16.** Знає головні типи хімічних реакцій та їхні основні характеристики, а також провідні термодинамічні та кінетичні закономірності й умови проходження хімічних реакцій.

**ПРН 17.** Знає класифікацію, будову, властивості, способи одержання неорганічних і органічних речовин, розуміє генетичні зв'язки між ними.

**ПРН 19.** Знає методи хімічного та фізико-хімічного аналізу, синтезу хімічних речовин, зокрема лабораторні та промислові способи одержання важливих хімічних сполук.

**ПРН 20.** Добирає міжпредметні зв'язки курсів хімії в базовій середній школі з метою формування в учнів природничо-наукової компетентності.

**ПРН 21.** Уміє застосовувати знання сучасних теоретичних основ хімії для пояснення будови, властивостей і класифікації неорганічних і органічних речовин, періодичної зміни властивостей хімічних елементів та їхніх сполук, утворення хімічного зв'язку, направленості (хімічна термодинаміка) та швидкості (хімічна кінетика) хімічних процесів.

**ПРН 23.** Уміє аналізувати склад, будову речовин і характеризувати їхні фізичні та хімічні властивості в єдності якісної та кількісної сторін.

**ПРН 24.** Володіє різними методами розв'язання розрахункових і експериментальних задач з хімії та методикою навчання їх школярів; здатний виконувати хімічний експеримент як засіб навчання.

**ПРН 25.** Уміє переносити систему наукових хімічних знань у площину навчального предмета хімії, чітко і логічно розкривати основні теорії та закони хімії. **2.2 Завдання вивчення дисципліни**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

1. Теоретичні основи хімічної технології і їх застосування до розрахунку показників і параметрів хіміко-технологічних процесів.

2. Основні принципи виробництва неорганічних і органічних речовин, стадії процесів, хімізм, апаратне забезпечення

3. Основні закономірності хіміко-технологічних процесів, принципи виробництв, екологічні проблеми.

4. Орієнтуватися у потребах та викликах сучасного суспільства, так чи інакше пов'язаних із фундаментальною хімією та хімічною технологією.

5. Усвідомлювати відповідні екологічні проблеми та враховувати екологічні імперативи.

6. Мати чіткі всебічні уявлення про сучасні тенденції розвитку хімічних технологій, зокрема енергозабезпечення (класичні та альтернативні методи технології), нанотехнологій, біотехнологій, генної інженерії.

7. Володіти методами термодинамічного аналізу складних хімічних систем, які мають технологічний інтерес, зокрема мотивовано вибирати необхідний рівень аналізу (діаграми відносної стійкості, застосування напівемпіричних співвідношень, аналіз систем рівнянь для констант рівноваг, тощо).

**вміти:**

1. Самостійно використовувати деякі із основних сучасних методів дослідження.

2. Готувати експериментальні зразки, проводити вимірювання та обробку результатів які забезпечать необхідний рівень достовірності і точності аналізів та уміти знаходити в літературі та відпрацьовувати нові методи досліджень.

3. Застосовувати набуті знання для виконання лабораторних занять з хімічної технології, розв'язування технологічних задач і завдань

4. Застосовувати набуті знання при проходженні педагогічної практики і практики з хімічної технології на виробництві.

5. Вміти ставити експерименти з хімічної технології, самостійно одержувати неорганічні та органічні сполуки, проводити їх аналіз.

6. Аналізувати отримані результати експерименту; розв'язувати розрахункові задачі виробничого змісту.

7. Використовуючи теоретичні положення та закони хімії (термодинаміки, кінетики, каталізу) в умовах лабораторії або виробництва розраховувати фізико-хімічні дані для технологічного регламенту, технічного завдання, або технічних умов (термодинамічні функції, фазовий стан, кінетичні параметри різних процесів); використовуючи лабораторне обладнання та дані про хімічні властивості речовин, основи термодинаміки й кінетики експериментально визначати основні критерії досконалості хіміко-технологічного процесу (ступінь перетворення сировини, вихід продукту, селективність).

**2.3. Перелік дисциплін, засвоєння яких необхідно студентам для вивчення курсу** Вивчення дисципліни "Основи хімічної технології" забезпечується: вищою математикою, розділами - диференціальне та інтегральне обчислення; фізикою, розділами - молекулярно-кінетичної теорії газів, термодинаміка фазових перетворень; неорганічною хімією, розділами - хімічний зв'язок, властивості елементів; органічною хімією, розділами - властивості окремих органічних сполук; процесами та апаратами хімічної технології.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовний модуль 1 Основи хімічної технології**

**Тема 1. Вступ.** Предмет і завдання хімічної технології. Історія розвитку хімічної промисловості. Класифікація основних технологічних виробництв. Апарати в хімічній промисловості. Матеріали для хімічної апаратури.

#### **Тема 2. Хімічне виробництво як хіміко-технологічна система.**

Структура й особливості хімічної промисловості. Основні напрямки в розвитку хімічної промисловості України. Хімічна технологія як наука про промисловий спосіб переробці сировини в продукти споживання і засоби виробництва. Особливості хімічної технології.

Хімічне виробництво як хіміко-технологічна система (ХТС). Ієрархічна структура виробництва - хімічний процес (ХП), хіміко-технологічний апарат (ХТА), хіміко-технологічний процес (ХТП), хіміко-технологічна система (ХТС), хімічне виробництво (ХПР), виробниче об'єднання (ВО). Ієрархічна структура виробництва. Техніко-економічні показники хімічного виробництва. Технологічні критерії ефективності ХТП (вихід продукту, витратні коефіцієнти, ступінь перетворення, селективність).

#### **Тема 3. Хіміко-технологічний процес і його зміст. Матеріальний і тепловий баланс**

Стадії ХТП - підготовка сировини, хімічне перетворення, виділення продукту, знешкодження відходів. Класифікація хімічних реакцій, що лежать в основі промислових хіміко-технологічних процесів. Вплив різних факторів на швидкість процесу та його рівновагу. Термодинамічні розрахунки ХТП. Матеріальний і тепловий баланс.

**Тема 4. Основні процеси хімічної технології.** Основні фундаментальні закони, які визначають основні принципи перетворення або перенесення енергії. Гідродинамічні процеси. Класифікація і характеристика неоднорідних систем. Осідання в гравітаційному полі. Фільтрування. Гідродинамічні процеси. Класифікація і характеристика неоднорідних систем. Осідання в гравітаційному полі. Фільтрування.

#### **Змістовний модуль 2 Хімічні виробництва**

**Тема 1 Основні компоненти хімічного виробництва.** Сировина і енергія хімічної промисловості. Мінеральна сировина. Сировина рослинного і тваринного походження. Добування і підготовка сировини до переробки. Сировина: класифікація сировини, підготовка сировини, раціональне та комплексне використання сировини. Енергія: загальна характеристика і класифікація енергетичних ресурсів у хімічній промисловості; раціональне використання енергії. Вода: джерела води, вимоги до якості води, промислова водопідготовка, водооборотні цикли. Промислова водопідготовка (освітлення, знезаражування, зм'якшення, знесолення, дегазація).

#### **Тема 2. Охорона навколишнього середовища як технологічна проблема**

Класифікація промислових забруднень біосфери. Джерела та характеристика відходів. Технологічні рішення по скороченню стічних вод і основні методи їхнього очищення. Повторне використання стічних вод у системах оборотного водопостачання й у технологічних стадіях процесів, створення безстічних хімічних виробництв. Технологічні рішення про зменшення газоподібних відходів. Збір, видалення, переробка і використання твердих відходів.

### **Тема 3. Виробництво неорганічних речовин: виробництво сульфатної кислоти.**

Технологічні властивості сульфатної кислоти. Сировина та її підготовка до переробки. Методи одержання кислоти з різних видів сировини Фізико-хімічні основи технологічного процесу окиснення двооксиду сірки. Виробництво сульфатної кислоти контактним методом ДК-ДА. Хімічна, принципова і технологічна схеми виробництва кислоти з сірки. Рішення проблеми екологічної безпеки. Удосконалювання виробництва сульфатної кислоти.

### **Тема 4. Виробництво неорганічних речовин: виробництво аміаку.**

Сировина та її підготовка до переробки - схема виробництва синтез-газу. Фізико-хімічні основи синтезу аміаку й оптимальний режим синтезу. Хімічна, принципова і технологічна схеми синтезу аміаку.

### **Тема 5. Виробництво неорганічних речовин: виробництво нітратної кислоти.**

Методи одержання нітратної кислоти. Фізико-хімічні основи синтезу нітратної кислоти з аміаку. Хімічна, принципова й технологічна схеми виробництва розведеної нітратної кислоти. Виробництво концентрованої нітратної кислоти прямим синтезом та методом концентрування кислоти. Особливості схем. Перспективи розвитку виробництва. Хімічна сутність каталітичного очищення вихлопних газів для створення екологічної безпеки.

### **Тема 6. Виробництво мінеральних добрив.**

Класифікація добрив, їх агрохімічні й еколого-економічні характеристики. Перспективи розвитку галузі. Типові процеси сольової технології: термічна чи термохімічна обробка, розчинення і перекристалізація речовин. Виробництво фосфорних добрив і фосфорної кислоти. Виробництво фосфорної кислоти екстракційним методом. Виробництво подвійного суперфосфату.

### **Тема 7. Переробка хімічного палива.**

Класифікація, склад і енергетичні характеристики палива. Переробка рідкого палива. Склад, властивості нафти. Важливіші продукти переробки нафти. Загальна схема переробки нафти. Підготовка нафти до переробки (стабілізація нафти, знесолення і зневоднювання нафти). Пряма перегонка нафти. Крекінг нафтопродуктів.

### **Тема 8. Виробництво органічних речовин.**

Особливості технології виробництва продуктів основного органічного синтезу. Сировина і процеси основного органічного синтезу. Виробництво етилацетату: фізико-хімічні основи виробництва, технологічна схема. Виробництво етанолу: промислові способи виробництва етанолу.

**Тема 9. Гума та гум гумові технічні вироби.** Особливості технології виробництва продуктів основного органічного синтезу. Сировина і процеси основного органічного синтезу. Виробництво гуми. Області застосування комплектуючих РТВ (зокрема, сальників) припускають використання великого асортименту гумових сумішей, що характеризуються різноманітністю технологічних властивостей. Вибір каучукової основи. Класифікація каучуків. Синтетичні каучуки, такі як бутадієн-нітрильних [каучук](#) (СКН), Наїріт, бутилкаучук, фторкаучук (СКФ), ізопреновий [каучуки](#) (СКИ-3), етілпропіленовіе (СКЕП і СКЕПТ), бутадієновий (СКД), акрилові каучуки і т.д.

**Тема 10. Виробництво керамічних виробів.** Технологічні етапи: добування сировинних матеріалів, підготовка керамічної маси (шихти), формування виробів (сирцю), сушіння, випалювання. Підготовка глин і формування залежно від виду виготовленої продукції, виду й властивостей сировини здійснюється

**Тема 11. Металургія. Виробництво сталі.** Класичні методи виробництва сталі: мартенівський спосіб, виплавка в електропечях. Нові технології виробництва сталі. Розливка сталі. Виробництво чавуну. Продукти доменної плавки та їх використання.

## **4. Структура навчальної дисципліни**

| Назви змістових модулів і тем                        | Кількість годин |              |     |     |      |              |        |              |   |     |     |
|------------------------------------------------------|-----------------|--------------|-----|-----|------|--------------|--------|--------------|---|-----|-----|
|                                                      | денна форма     |              |     |     |      | Заочна форма |        |              |   |     |     |
|                                                      | усього          | у тому числі |     |     |      |              | усього | у тому числі |   |     |     |
| л                                                    |                 | п            | лаб | кон | с.р. | -го          |        | л            | п | лаб | інд |
| <b>Модуль 1</b>                                      |                 |              |     |     |      |              |        |              |   |     |     |
| <b>Змістовий модуль 1 Основи хімічної технології</b> |                 |              |     |     |      |              |        |              |   |     |     |
| <b>Тема 1. Вступ.</b> Предмет і                      | 14              |              |     | 2   | 2    | 10           |        |              |   |     |     |

| Назви змістових модулів і тем                                                           | Кількість годин |              |   |     |     |      |              |              |   |     |     |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|---|-----|-----|------|--------------|--------------|---|-----|-----|------|
|                                                                                         | денна форма     |              |   |     |     |      | Заочна форма |              |   |     |     |      |
|                                                                                         | усього          | у тому числі |   |     |     |      | усього       | у тому числі |   |     |     |      |
|                                                                                         |                 | л            | п | лаб | кон | с.р. |              | л            | п | лаб | інд | с.р. |
| завдання хімічної технології.                                                           |                 |              |   |     |     |      |              |              |   |     |     |      |
| <b>Тема 2.</b> Хімічне виробництво як хіміко-технологічна система.                      | 16              | 2            |   | 2   | 2   | 10   |              |              |   |     |     |      |
| <b>Тема 3.</b> Хіміко-технологічний процес і його зміст. Матеріальний і тепловий баланс | 16              | 2            |   |     | 2   | 12   |              |              |   |     |     |      |
| <b>Тема 4.</b> Основні процеси хімічної технології.                                     | 18              | 2            |   | 2   | 2   | 12   |              |              |   |     |     |      |
| Разом за модулем I                                                                      | 64              | 6            |   | 6   | 8   | 44   |              |              |   |     |     |      |
| <b>Змістовний модуль 2 Хімічні виробництва</b>                                          |                 |              |   |     |     |      |              |              |   |     |     |      |
| <b>Тема 1.</b> Основні компоненти хімічного виробництва.                                | 14              | 2            |   | 2   |     | 10   |              |              |   |     |     |      |
| <b>Тема 2.</b> Охорона навколишнього середовища як технологічна проблема                | 12              |              |   |     | 2   | 10   |              |              |   |     |     |      |
| <b>Тема 3.</b> Виробництво неорганічних речовин: виробництво сульфатної кислоти.        | 16              | 2            |   | 2   | 2   | 10   |              |              |   |     |     |      |
| <b>Тема 4.</b> Виробництво неорганічних речовин: виробництво аміаку.                    | 14              |              |   | 2   | 2   | 10   |              |              |   |     |     |      |
| <b>Тема 5</b> Виробництво неорганічних речовин: виробництво нітратної кислоти.          | 16              | 2            |   | 2   | 2   | 10   |              |              |   |     |     |      |
| <b>Тема 6.</b> Виробництво мінеральних добрив                                           | 12              |              |   | 2   | 2   | 8    |              |              |   |     |     |      |
| <b>Тема 7.</b> Переробка хімічного палива.                                              | 2               |              |   |     |     | 2    |              |              |   |     |     |      |
| <b>Тема 8.</b> Виробництво органічних речовин.                                          | 10              | 2            |   | 2   |     | 6    |              |              |   |     |     |      |



| Назви змістових модулів і тем                      | Кількість годин |              |     |           |           |            |              |              |     |     |      |  |
|----------------------------------------------------|-----------------|--------------|-----|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|-----|-----|------|--|
|                                                    | денна форма     |              |     |           |           |            | Заочна форма |              |     |     |      |  |
|                                                    | усього          | у тому числі |     |           |           |            | усього       | у тому числі |     |     |      |  |
| л                                                  |                 | п            | лаб | кон       | с.р.      | л          |              | п            | лаб | інд | с.р. |  |
| <i>Тема 9.</i> Гума та гум гумові технічні вироби. | 8               |              |     | 2         | 2         | 4          |              |              |     |     |      |  |
| <i>Тема 10.</i> Виробництво керамічних виробів     | 8               |              |     | 2         | 2         | 4          |              |              |     |     |      |  |
| <i>Тема 11.</i> Металургія. Виробництво сталі.     | 4               |              |     |           |           | 4          |              |              |     |     |      |  |
| Разом за модулем 2                                 | 116             | 8            |     | 16        | 14        | 78         |              |              |     |     |      |  |
| <b>Всього з дисципліни</b>                         | <b>180</b>      | <b>14</b>    |     | <b>22</b> | <b>22</b> | <b>122</b> |              |              |     |     |      |  |

### 5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом не передбачені.

### 6. Теми практичних занять

Практичні заняття навчальним планом не передбачені.

### 7. Теми лабораторних занять

| № з/п                      | Назва теми                                                                                                                                                                                                                                               | Кількість годин |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                          | Ден.            |
| 1                          | Інструктаж з техніки безпеки. Правила поведження в хімічній лабораторії. Хімічне виробництво, його структура та організація                                                                                                                              | 2               |
| 2                          | Економіка хімічного виробництва. Техніко-економічні показники хімічного виробництва: коефіцієнт використання сировини та енергії, вихід продукції, ступінь перетворення сировини, селективність, якість готової продукції, потужність.                   | 2               |
| 3                          | Хіміко-технологічні розрахунки. Матеріальні та енергетичні баланси. Схеми технологічних процесів. Технологічні та виробничі процеси. Класифікація технологічних процесів. Технічний рівень об'єктів технології. Показники якості технологічних об'єктів. | 2               |
| 4                          | Аналіз технічної води. Визначення жорсткості води, вільного хлору, сухого залишку.                                                                                                                                                                       | 2               |
| 5                          | Виробництво мінеральних кислот. Виробництво сульфатної кислоти                                                                                                                                                                                           | 2               |
| 6                          | Виробництво неорганічних речовин: виробництво аміаку. Виробництво нітратної кислоти                                                                                                                                                                      | 2               |
| 7                          | Характеристика мінеральних добрив. Отримання простого суперфосфату з фосфориту                                                                                                                                                                           | 2               |
| 8                          | Вивчення властивостей нафтопродуктів                                                                                                                                                                                                                     | 2               |
| 9                          | Синтез етилацетату.                                                                                                                                                                                                                                      | 2               |
| 10                         | Дослідження властивостей гумових виробів. Розчинність та набухання.                                                                                                                                                                                      | 2               |
| 11                         | Приготування керамічної маси. Зміна лінійних розмірів керамічних виробів.                                                                                                                                                                                | 2               |
| <b>Всього з дисципліни</b> |                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>22</b>       |

## 8. Самостійна робота

| №п\п          | Назва теми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Кількість годин  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Тема 1        | Принцип реурсо- та енергозбереження в технології                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8                |
| Тема 2        | Принцип інтенсифікації                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 8                |
| Тема 3        | Принцип оптимального варіанту.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 8                |
| Тема 4        | Класифікація масообмінних процесів                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6                |
| Тема 5        | Масопередача. Сушіння Кристалізація Перегонка і ректифікація. Сорбція. Екстрагування. Штучне охолодження                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6                |
| Тема 6        | Вода та її роль у хімічному виробництві. Структура та будова води. Хімічні властивості води. Аномалії. Фізичні властивості води. Аномалії. Методи очистки стічних вод. Нормативні документи, щодо якості питної води. Світові проблеми прісної води. Вплив господарської діяльності людини на гідросферу. Основні забруднювачі природних вод. Основні заходи щодо охорони і раціонального використання вод. | 8                |
| Тема 7.       | Виробництво найважливіших кислот неорганічного та органічного синтезу. Виробництво хлору, водню та їдкового натру. Виробництво кислот та лугів.                                                                                                                                                                                                                                                             | 8                |
| Тема 8        | Загальна характеристика будівельної промисловості                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8                |
| Тема 9        | Загальна характеристика металургійного комплексу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6                |
| Тема 10       | Причини виникнення корозії. Корозія та антикорозійні заходи. Захист металів від корозії.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4                |
| Тема 11       | Виробництво гіпсов'язучих матеріалів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6                |
| Тема 10       | Твердіння вапняного вапна. Властивості та застосування вапна                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4                |
| Тема 12       | Технологія виробництва цементу. Сировина для виробництва цегли та цементу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6                |
| Тема 13       | Технологія виробництва пластичних мас. Будова та структура пластичних мас. Пластмаси на основі продуктів поліконденсації і ступеневої полімеризації. Пластмаси на основі природних полімерів. Переробка полімерів у вироби.                                                                                                                                                                                 | 6                |
| Тема 14       | Гума і гумові технічні вироби.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6                |
| Тема 15       | Технологія виробництва миючих засобів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                |
| Тема 16       | Загальна характеристика харчових виробництв. Класифікація харчових виробництв.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4                |
| Тема 17       | Виробництво етилового спирту. Сировина для виробництва спирту, показники якості готової продукції                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4                |
| Тема 18       | Утворення шкідливих викидів на підприємствах та в побуті.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4                |
| Тема 19       | Знешкодження твердих побутових відходів (ТПВ). Проблеми ТПВ в Україні Варіанти утилізації ТВП.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4                |
| Тема 20       | Очищення газових (повітряних) викидів                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                |
| <b>Всього</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>122 годин</b> |

## 9. Індивідуальні завдання (програмою не передбачено)

### 10. Методи навчання

1. Алгоритмізоване навчання, яке передбачає сполучення інформативного, репродуктивного, пояснювального, інструктивно - практичного, продуктивно-практичного, частково-пошукового і пошукового елементів навчання.
2. Програмоване навчання, яке передбачає використання під час навчання інтерактивних технологій (наочних засобів, комп'ютерної техніки тощо)
3. Проблемне навчання, яке має за мету розвиток творчих здібностей студентів.

### 11. Методи контролю

1. Поточне опитування та тестування.
2. Контроль за самостійною роботою.
3. Оцінка за виконання лабораторних робіт.
4. Індивідуальні домашні завдання.
5. Оцінювання змісту та оформлення рефератів, мультимедіопрезентацій;
6. Модульні контрольні роботи.

## 12. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

| Поточне оцінювання та самостійна робота |    |     |     |                   |      |    |                              | Екзамен | Сума |     |
|-----------------------------------------|----|-----|-----|-------------------|------|----|------------------------------|---------|------|-----|
| Лекційно-теоретичний модуль             |    |     |     | Практичний модуль |      |    | Самостійно-практичний модуль |         | 40   | 100 |
| K1                                      | K2 | CP1 | CP2 | MKP1              | MKP2 | CB | ДЗ                           | ІДЗ     |      |     |
| 5                                       | 5  | 5   | 5   | 5/5               | 5/5  | 5  | 5                            | 10      |      |     |

**Примітка:** Оцінювання проводиться за видами навчальної діяльності: К – колоквіум з теоретичного лекційного матеріалу; CP – захист самостійно вивченого теоретичного матеріалу; MKP – модульна контрольна робота; CB – середній бал за практичні заняття; ДЗ – виконання і захист домашніх задач; ІДЗ – виконання і захист індивідуальних завдань.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                              |
|----------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------|
|                                              |             | для екзамену                                               |
| 90 – 100                                     | <b>A</b>    | відмінно                                                   |
| 82-89                                        | <b>B</b>    | добре                                                      |
| 74-81                                        | <b>C</b>    |                                                            |
| 64-73                                        | <b>D</b>    |                                                            |
| 60-63                                        | <b>E</b>    | задовільно                                                 |
| 35-59                                        | <b>FX</b>   | незадовільно з можливістю повторного складання             |
| 0-34                                         | <b>F</b>    | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

## 13. Методичне забезпечення

### Лекційний курс

опорний конспект лекцій;

навчально-методичні посібники (додаток) ;  
методичне забезпечення самостійної роботи ;  
пакет ІДЗ;  
дидактичні матеріали до кожної теми;  
система діагностики засвоєння навчального матеріалу.

#### **Лабораторні заняття**

практикум з основ хімічної технології;  
методичне забезпечення самостійної роботи;  
система діагностики.

Самостійна робота студентів

методичні посібники та рекомендації з певних тем (додаток);  
система діагностики.

#### **Реферати**

методичні рекомендації до виконання, критерії оцінювання.

### **14. Рекомендована література**

#### **Основна література**

1. Основы химической технологии: Учебник для студентов вузов / Под ред. Мухленова И.П. – М.: «Высшая школа», 1983. – 335 с.
2. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза.- М.:Химия, 1988.-592 с.
3. Методические указания к изучению схем по курсу “Химическая технология органических веществ”/ А.Т. Гриневич.- Одеса: ОГПУ, 1995.-49 с.
4. Практические работы по химической технологии: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений /Р.С. Соколов. - М.: Гуманитар. Изд. центр ВЛАДОС, 2004.- 271с.:ил

#### **Додаткова література.**

1. Графики функциональных зависимостей технологических процессов органического синтеза / А.Т. Гриневич.- Одеса:ОПИ.-28 с.
2. Кутепов А.М., Бондарева Т.И., Беренгартен М.Г. Общая химическая технология. - М.: Высш. шк., 1990. – 520 с.
3. Мухлѐнов И.П., Авербух А.Я., Кузнецов Д.А. и др. Под ред. И.П. Мухлѐнова. Общая химическая технология: учебник для химико-технологических специльностей. Т.2. Важнейшие химические производства. - М.: Высш. шк., 1984. – 264 с.
4. Атрощенко В.И., Каргин С.И. Технология азотной кислоты. – М.: Химия, 1970. – 496 с.
5. Паушкин Я.М., Адельсон С.В., Вишнякова Т.П. Технология нефтехимического синтеза, в двух частях. Ч. I. Углеводородное сырье и продукты его окисления. М.: «Химия», 1973. – 448 с.
6. Кутепов А.М., Бондарева Т.И., Беренгартен М.Г. Общая химическая технология. Учебник для технических ВУЗов. – М.: «Высшая школа», 1990. – 512 с.
7. Соколов Р.С. Химическая технология: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений: В 2 т. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – Т.1: Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ. – 368 с

### **15. Інформаційні ресурси**

- Нормативна база;
- Джерела Інтернет;
- Бібліотеки.