

## **ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ ВІЛЬНОГО ВИБОРУ СТУДЕНТАМИ у 2017/18 навчальному році, 2 курс**

Інститут (факультет): **Хіміко-технологічний.**

Спеціальність: **101 Екологія.**

Освітня програма (спеціалізація): **Охорона навколишнього середовища.**

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський).**

Група: **ХЕ-161.**

Навчальний рік, у якому вивчаються дисципліни: **2018/19.**

Курс, на якому вивчаються дисципліни: **3.**

Кількість дисциплін для вивчання у осінньому семестрі: **3.**

- 1) Перша дисципліна вибирається з переліку:
  - Техноекологія;
  - Промислова екологія.
  
- 2) Друга дисципліна вибирається з переліку:
  - Технології захисту довкілля;
  - Інженерна екологія.
  
- 3) Третя дисципліна вибирається з переліку
  - Промислова екологія;
  - Екологія виробництв органічних речовин;
  - Загальна хімічна технологія 2;
  - Екологія.

Кількість дисциплін для вивчання у весняному семестрі: **4.**

- 1) Перша дисципліна вибирається з переліку:
  - Технології захисту довкілля (КР);
  - Інженерна екологія (КР).
  
- 2) Друга дисципліна вибирається з переліку:
  - Біогеохімія;
  - Поверхневі явища та дисперсні системи.
  
- 3) Третя дисципліна вибирається з переліку:
  - Інструментальні методи хімічного аналізу;
  - Фізико-хімічні методи аналізу.
  
- 4) Четверта дисципліна вибирається з переліку:
  - Обладнання хімічних виробництв;
  - Обладнання установок переробки нафти.
  - Теорія технологічних процесів трансформації речовин.
  - Колоїдна хімія.

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ «ТЕХНОЕКОЛОГІЯ»

Кафедра, що забезпечує викладання: **Технології неорганічних речовин і екології**

Викладач: **Шаповал І.В., доц. Дмитренко І.В.**

Лекцій – 30 год, практичних – 14 год, курсова робота. Форма контролю – екзамен

Дисципліна «Техноекологія» забезпечує розвиток загальних та спеціальних компетентностей майбутніх бакалаврів, формування знань про застосування як традиційних, так і найсучасніших засобів та методів очищення газових викидів, переробки та утилізації промислових та побутових відходів, розрахунку викидів шкідливих речовин у атмосферне повітря тощо.

### ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ

**Змістовий модуль 1. Гранично-допустимі концентрації забруднювачів в навколишньому середовищі.**

Мета, задачі та зміст дисципліни. Біологічне поняття про зміст ГДК. Гранично-допустимі концентрації максимально разові

**Змістовий модуль 2. Стан повітряного басейну та роль основних промислових виробництв в його забрудненні.**

Стан атмосфери та її забруднення. Стан повітряного басейну над територією України

**Змістовий модуль 3. Очищення атмосферного повітря від шкідливих викидів.**

Забруднення атмосфери промисловим пилом. Очистка газів від пилу в сухих механічних пиловловлювачах, фільтрах, вологих пиловловлювачах, електрофільтрах. Забруднення атмосфери сполуками нітрогену. Очистка газів від оксидів нітрогену. Очищення димових газів від NOx. Забруднення атмосфери сполуками сульфуру. Очистка технологічних та димових газів від оксидів сульфуру.

**Змістовий модуль 4. Захист літосфери від забруднень. Джерела утворення та методи переробки та утилізації твердих відходів..**

Сучасний стан забруднення літосфери та існуючі проблеми. Методи утилізації відходів в промисловості. Збагачення відходів. Тенденції вирішення проблеми твердих побутових відходів. Комплексний підхід до вирішення проблеми ТПВ. Термічні методи знешкодження ТПВ. Біологічні методи утилізації ТПВ. Біогаз. Знешкодження фільтрату ТПВ. Відходи як сировинні ресурси.

### КІНЦЕВІ ЗНАННЯ, ВМІННЯ ТА НАВИЧКИ

**В результаті вивчення дисципліни студент повинен**

**знати:** процеси утворення забруднювачів навколишнього середовища; характеристики основних забруднювачів атмосферного повітря та їхню шкідливу дію на довкілля та людину; технології зменшення негативного впливу забруднювачів на навколишнє середовище.

**уміти:** давати рекомендації щодо використання та застосування тих чи інших технологій та методів знешкодження викидів у промисловості, розраховувати основні характеристики апаратів очищення шкідливих викидів у атмосферне повітря від стаціонарних джерел, розповсюджених на території промислових підприємств.

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ «ПРОМИСЛОВА ЕКОЛОГІЯ»

Кафедра, що забезпечує викладання: **Технології неорганічних речовин і екології**

Викладач: **Шаповал І.В.**

Лекцій – 30 год, практичних – 14 год, курсова робота. Форма контролю – екзамен

Дисципліна «**Промислова екологія**» забезпечує розвиток загальних та спеціальних компетентностей майбутніх бакалаврів, формування знань про застосування як традиційних, так і найсучасніших засобів та методів очищення газових викидів, переробки та утилізації промислових та побутових відходів, розрахунку викидів шкідливих речовин у атмосферне повітря тощо.

### **ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ:**

#### **Змістовий модуль 1. Ресурси оточуючого природного середовища.**

Мета та задачі курсу. Життєвий цикл підприємства. Характеристика природних ресурсів. Ресурсний цикл та екологічно небезпечні виробництва. Взаємодія господарської діяльності з ресурсами довкілля.

#### **Змістовий модуль 2. Джерела забруднення навколишнього середовища на промислових підприємствах.**

Основні джерела та рівні забруднення навколишнього середовища: атмосферного повітря, гідросфери, літосфери. Енергетичні забруднення. Забруднення навколишнього середовища підприємствами теплоенергетики. Утворення шкідливих речовин в процесі горіння палива. Забруднення атмосфери транспортними засобами.

#### **Змістовий модуль 3. Організація охорони навколишнього природного середовища.**

Комплексне використання природних ресурсів. Енергозбереження. Маловідходні виробництва. Основи формування пило- газових забруднювачів атмосфери

#### **Змістовий модуль 4. Захист атмосферного повітря від викидів промислового пилу.**

Промислова та санітарна очистка газоповітряних викидів. Класифікація пило-газоочисного обладнання. Ефективність очищення газоповітряних викидів. Сухі пиловловлювачі (гравітаційні, інерційні, тканинні, жалюзійні електричні, акустичні) їх характеристика та сфера застосування. Мокрі пиловловлювачі, їх характеристика та сфера застосування.

#### **Змістовий модуль 5. Захист атмосферного повітря від промислових газоподібних шкідливих речовин**

Основні методи очищення атмосферного повітря від шкідливих газів: абсорбційне та адсорбційне очищення, термічна нейтралізація, каталітичне очищення, дезодорація та знезараження газоповітряних викидів. Зниження токсичності вихлопних газів автотранспорту. Захист довкілля від фізичних забруднень: вібраційного, шумового, електромагнітних полів.

### **КІНЦЕВІ ЗНАННЯ, ВМІННЯ ТА НАВИЧКИ**

#### **В результаті вивчення дисципліни студент повинен**

**знати:** класифікацію природних ресурсів та взаємодію з ними виробництв; процеси утворення забруднювачів навколишнього середовища; -характеристики забруднювачів та їх негативний вплив на навколишнє се-редовище; технології зменшення негативного впливу забруднювачів на навколишнє середовище.

**уміти:** класифікувати засоби захисту атмосферного повітря від викидів промислового пилу; розраховувати основні сухі апарати-пиловловлювачі; розраховувати сорбційні установки; розраховувати викиди від енергетичних установок при спалюванні різних видів палива.

## **ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ «ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ»**

Кафедра, що забезпечує викладання: **Технологій неорганічних речовин і екології**

Викладач: **доц. Дмитренко І.В.**

5 семестр: лекцій – 30 год., практичних занять – 14 год., лабораторних занять – 28 год.

Форма контролю – іспит, 6 семестр: курсова робота – 30 год.

Дисципліна формує базові знання в галузі основних технологій захисту довкілля і навички з використання методів та технологій захисту довкілля від техногенних та антропогенних навантажень. Отримані знання дозволяють вирішувати інженерні задачі з використанням рівнянь гідравліки, тепло- і масопереносу, виконувати технологічні, гідравлічні, конструктивні, механічні та техніко-економічні розрахунки апаратів, що використовуються в технологіях захисту довкілля, а також проводити дослідження з метою розвитку вже існуючих та пошуку нових природоохоронних технологій, що забезпечують високі екологічні показники і захист природного середовища.

### **ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ**

**Змістовий модуль 1. Загальні принципи аналізу процесів і розрахунку апаратів технологій захисту довкілля.**

Класифікація процесів і розрахунків апаратів технологій захисту довкілля. Гідростатика. Застосування законів гідростатики. Гідродинаміка. Застосування основних законів.

**Змістовий модуль 2. Механічні і гідромеханічні процеси у технологіях захисту довкілля.**

Машини для переміщення рідин та газів у технологіях захисту довкілля. Механічні процеси у технологіях захисту довкілля. Гідромеханічні процеси у технологіях захисту довкілля.

**Змістовий модуль 3. Теплообмінні процеси у технологіях захисту довкілля.**

Теплопередача. Основні форми і закони теплопередачі. Апарати, що використовуються в процесах теплопередачі. Класифікація, устрій, розрахунок.

**Змістовий модуль 4. Масообмінні процеси у технологіях захисту довкілля.**

Основні поняття і принципи масообміну. Абсорбція. Десорбція. Адсорбція. Ректифікація. Екстракція. Сушіння.

### **КІНЦЕВІ ЗНАННЯ, ВМІННЯ ТА НАВИЧКИ**

**В результаті вивчення дисципліни студент повинен**

**знати:** основні закони, методи захисту довкілля, методи аналізу ефективності гідромеханічних та тепломасообмінних процесів, розроблення математично обґрунтованих засобів поліпшення їх функціонування з метою використання у технологіях захисту довкілля.

**уміти:** вирішувати інженерні задачі з використанням рівнянь гідравліки, тепло- і масопереносу щодо апаратних засобів, які використовуються у сучасних технологіях захисту довкілля, їх основних характеристик, і їх застосування у різних умовах; проводити вибір і розрахунок необхідного типу апарату, який необхідний для використання у технологіях захисту довкілля.

**ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ  
ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ  
«ІНЖЕНЕРНА ЕКОЛОГІЯ»**

Кафедра, що забезпечує викладання: **Технологій неорганічних речовин і екології**

Викладач: **доц. Дмитренко І.В.**

5 семестр: лекцій – 30 год., практичних занять – 14 год., лабораторних занять – 28 год.

Форма контролю – іспит, 6 семестр: курсова робота – 30 год.

Дисципліна вивчає діяльність людини у довкіллі, застосування вже існуючих досягнень науки, техніки, використання законів і природних ресурсів для вирішення проблем навколишнього середовища, а також проведення робіт прикладного характеру і обґрунтування планованих технічних рішень, необхідне лабораторне і експериментальне дороблення існуючих технологій і прототипів, їх промислове опрацювання з метою максимально-ефективного захисту довкілля.

### **ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ**

#### **Змістовий модуль 1. Антропогенна дія на довкілля.**

Антропогенна дія на довкілля. Основні принципи і закони статичних і рухливих потоків газів і рідин у апаратах, що використовуються у інженерній екології.

#### **Змістовий модуль 2. Механічні та гідромеханічні методи захисту атмосфери і гідросфери.**

Переміщення рідинних та газових потоків. Надходження забруднюючих речовин до атмосфери і методи захисту атмосфери. Надходження забруднюючих речовин у водні об'єкти і методи захисту гідросфери. Гідромеханічне та механічне обладнання.

#### **Змістовий модуль 3. Теплообмін у інженерній екології.**

Основні принципи теплообмінних процесів. Підігрівання та охолодження рідинних та газових потоків.

#### **Змістовий модуль 4. Масообмінні процеси у інженерній екології.**

Основні принципи масообмінних процесів, що використовуються у інженерній екології. Методи очищення атмосфери і гідросфери від шкідливих речовин.

### **КІНЦЕВІ ЗНАННЯ, ВМІННЯ ТА НАВИЧКИ**

#### **В результаті вивчення дисципліни студент повинен**

**знати:** порядок та умови апаратного оформлення і використання споруд інженерного захисту, їх доцільність та технічна можливість здійснення інженерного захисту довкілля.

**уміти:** визначати характеристики забруднення довкілля та застосовувати інженерні рішення щодо захисту об'єктів, проводити розрахунки необхідних апаратів щодо захисту об'єктів

**ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ  
ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ  
«ЕКОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН»**

Кафедра, що забезпечує викладання: **органічних і фармацевтичних технологій**  
Викладач: **ст. викл. Гайдаржи І.І.**  
Лекцій – 30 год. Форма контролю – залік

Дисципліна «Екологія виробництв органічних речовин» забезпечує вивчення впливу промисловості, транспорту, сільського господарства та інших видів людської діяльності на природу, а також вибір засобу знешкодження для кожної конкретної нагоди. Особлива увага при вивченні курсу приділяється можливостям практичного застосування того чи іншого засобу очистки і його економічним показникам, аналізу альтернативних варіантів проектних рішень і вибору найкращого із них.

**ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ**

**Змістовий модуль 1. Теоретичні аспекти промислової екології. Забруднення атмосфери.**

Визначення предмету та об'єкту промислової екології. Екологічні проблеми і забруднення навколишнього середовища. Взаємодія промислового підприємства з навколишнім середовищем. Основні джерела забруднення повітряного басейну. Нормування домішок в атмосферному повітрі.

**Змістовий модуль 2. Методи і засоби сухого очищення газоповітряних викидів.**

Класифікація засобів та апаратів для очистки газових викидів. Сухі механічні пиловловлювачі (гравітаційні, інерційні, відцентрові і ротаційні пиловловлювачі, жалюзійні апарати). Очищення газоповітряних середовищ на фільтрах. Тканинні, волокнисті, зернисті фільтри. Електрофільтри.

**Змістовий модуль 3. Апарати мокрого очищення газів.**

Апарати мокрого очищення газів. Порожні газопромивателі, швидкісні газопромивателі (скрубери Вентурі), туманоуловителі. Мокрі методи пилоочистки з використанням явищ абсорбції та хемосорбції. Переваги і недоліки методів.

**Змістовий модуль 4. Методи адсорбційної очистки, каталітичного, термічного, конденсаційного та біохімічного знешкодження відхідних газів**

Метод адсорбції. Адсорбери періодичної і неперервної дії. Застосування методу. Метод термічної нейтралізації. Каталітичний метод. Переваги і недоліки методів. Конденсаційний та біохімічний методи очищення відхідних газів. Переваги і недоліки методів. Застосування.

**Змістовий модуль 5. Забруднення гідросфери. Методи очищення стічних вод. Очистка від твердих частинок, суспензій і емульсій.**

Забруднення гідросфери. Нормовані значення для параметрів води. Лімітуючий показник шкідливості (ЛПШ). Класифікація методів очищення стічних вод. Очищення стічних вод від твердих частинок. Проціджування. Відстоювання. Фільтрування. Очищення стічних вод від маслопродуктів. Флотація. Фільтрування.

**Змістовий модуль 6. Очищення промислових стоків від розчинних домішок.**

Очищення стічних вод від розчинних домішок. Нейтралізація стічних вод. Іонообмінні методи очищення стічних вод. Очищення стічних вод окислювачами. Біологічний метод очищення стічних вод. Переваги і недоліки методів. Мембранна очистка стічних вод. Зворотний осмос, ультрафільтрація, мікрофільтрації, електродіаліз. Переваги і недоліки методів.

**Змістовий модуль 7. Джерела і проблеми накопичення твердих відходів. Методи утилізації та знешкодження промислових відходів і забруднень.**

Джерела і проблеми накопичення твердих відходів. Класифікація промислових відходів. Вторинні матеріальні ресурси. Методи утилізації та знешкодження промислових

відходів і забруднень. Спалювання. Газифікація. Піроліз. Складування і захоронення промислових відходів на звалищах та полігонах.

## **КІНЦЕВІ ЗНАННЯ, ВМІННЯ ТА НАВИЧКИ**

### **В результаті вивчення дисципліни студент повинен**

**знати:** значення та ролі екології органічних речовин в практичній діяльності інженера-технолога органічного виробництва; класифікації промислових забруднень та характеру їх впливу на біосферу; джерела забруднення атмосфери, гідросфери та літосфери виробничими відходами; класифікації та характеристики газоподібних викидів хімічної промисловості, методи очистки від такого забруднення, методи очистки від пилоподібних домішок; методи очистки та використання очищених стоків в системах оборотного водокористування, створення безстічних хімічних виробництв; методи переробки рідких та твердофазних виходів, регенерації цінних компонентів, утилізації та захоронення твердофазних відходів.

**уміти:** класифікувати промислові забруднення та оцінювати характер їх впливу на біосферу; розрізняти різні види гранично допустимих концентрацій (ГДК); обирати оптимальні технологічні рішення по зменшенню об'ємів стічних вод; складати схему очистки та використання очищених стоків в системах оборотного водокористування, створювати безстічні хімічні виробництва.

**ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ  
ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ  
«ЕКОЛОГІЯ»**

Кафедра, що забезпечує викладання: **Технології неорганічних речовин і екології**

Викладач: **ст. викладач Тимошевська Л.В.**

Лекцій – 30 год, практичних – 14 год, РГР. Форма контролю – залік

Дисципліна «**Екологія**» забезпечує надбання студентами знань з теоретичних основ екології, оволодіння навиками грамотного керівництва методами захисту навколишнього природного середовища від негативного впливу антропогенної діяльності, формування ключових компетентностей, яких потребує сучасне життя.

## **ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ**

### **Змістовий модуль 1. Предмет екології**

Об'єкт, цілі та задачі екології. Методи та напрями екологічних досліджень. Глобальні екологічні проблеми та шляхи їх вирішення. Структура сучасної екології.

### **Змістовий модуль 2. Основи біоекології. Біосфера.**

Аутекологія. Навколишнє середовище і умови існування організмів. Екологічні фактори середовища. Спільна дія екологічних факторів, їх вплив на популяції, на види. Закон мінімуму Лібіха. Закон толерантності Шелфорда. Основні екологічні правила. Біосфера. Основні етапи еволюції біосфери. Структура, межі та склад біосфери. Роль В.И. Вернадського у формуванні сучасного поняття про біосферу. Основні властивості і функції біосфери.

### **Змістовий модуль 3. Біосистеми. Кругообіг речовин у біосфері.**

Біосистеми як предмет екології. Поняття про екосистему. Функціональна структура екосистеми. Складені компоненти екосистем і їхній взаємозв'язок. Класифікація екосистем. Стійкість і стабільність екосистеми, основні її функція. Відносини між організмами в екосистемі. Трофічна структура екосистеми. Екологічна піраміда. Енергетика екосистем. Втрати енергії при переході з одного трофічного рівня на інший. Продуктивність екосистем. Кругообіг речовин у біосфері. Абіотичний та біотичний кругообіги речовин. Структура і основні типи біогеохімічних циклів. Блокова модель екосистеми. Глобальний цикл карбону. Геохімічний цикл нітрогену. Осадовий кругообіг фосфору та сірки. Кругообіг

### **Змістовий модуль 4. Антропогенний вплив на біосферу.**

Екологічні наслідки науково-технічної революції. Забруднювачі. Види та класифікація забруднень. Перенесення та трансформація забруднювачів у біосфері (первинні та вторинні домішки). Фізичне забруднення. Шумове забруднення. Електромагнітне забруднення. Іонізоване випромінювання. Теплове та світлове забруднення. Хімічне забруднення. Забруднення важкими металами. Забруднення продуктами спалювання. Особливо небезпечне забруднення середовища. Забруднення атмосфери. Природні забруднювачі. Забруднення продуктами спалювання палива. Забруднення повітря транспортом. Забруднення повітря викидами промислових підприємств. Забруднення повітря аерозолями. Забруднення гідросфери. Забруднення ґрунту.

### **Змістовий модуль 5. Охорона навколишнього середовища.**

Інженерний захист довкілля. Основні принципи захисту природного довкілля. Заходи по захисту атмосфери. Способи вилучення пилу з атмосферного повітря. Основні методи очищення атмосферного повітря від шкідливих парів та газів. Способи зниження токсичності газів. Заходи по захисту гідросфери. Основні способи очищення стічних вод. Доочищення стічних вод. Оброблення осадів. Замкнуті водооборотні системи. Заходи по захисту літосфери. Рекультивация ґрунтів. Тверді відходи та методи їх утилізації. Основні засоби захисту довкілля від шумового забруднення. Захист довкілля від вібраційного забруднення. Захист довкілля від електромагнітних полів.

### **Змістовий модуль 6. Контроль та нормування якості навколишнього середовища.**



Моніторинг: поняття й види. Глобальна система моніторингу навколишнього середовища (ГСМНС). Фоновий моніторинг та його роль в оцінюванні та прогнозі глобального стану біосфери. Міжнародна мережа станцій спостережень ВМО: її призначення, види станцій, їх місце розташування. Наукові основи нормування. Основні поняття та визначення. Нормування забруднюючих речовин у повітрі, у водних об'єктах, в орному шарі ґрунту та продуктах живлення. Нормування впливів. Нормування в галузі радіаційної безпеки

## **КІНЦЕВІ ЗНАННЯ, ВМІННЯ ТА НАВИЧКИ**

### **В результаті вивчення дисципліни студент повинен**

**знати:** знати основні закони природи, які визначають процеси динамічної рівноваги в екосистемі, методи аналізу ефективності функціонування природоохоронного обладнання, шляхи використання ресурсів з метою їх економії.

**уміти:** оцінити екологічний стан сучасного середовища; розрахувати та проаналізувати екологічний вплив виробництв на навколишнє природне середовище; визначити оптимальні шляхи зменшення впливу виробництв на навколишнє природне середовище

**ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ  
ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ  
«ЗАГАЛЬНА ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ 2»**

Кафедра, що забезпечує викладання: **Технології неорганічних речовин і екології**

Викладач: **доцент Іванченко Л.В.**

Лекцій – 30 год, практичних – 14 год. Форма контролю – залік.

Дисципліна «Загальна хімічна технологія 2» забезпечує розвиток загальних та спеціальних компетентностей майбутніх бакалаврів, поглиблення, поширення та узагальнення отриманих теоретичних знань з найважливіших хімічних технологій, формування нової перспективної технологічної ідеології, яка ґрунтується на системному підході розгляду фізико-хімічного, фізико-математичного, інженерно-технічного, економічного, екологічного і соціального аспектів організації виробництва.

### **ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ**

#### **Змістовий модуль 1. Технології зв'язаного азоту, кислот, соди та лугів.**

Технологія зв'язаного азоту: виробництво амоніаку, виробництво нітратної кислоти. Технологія сульфатної кислоти.

Одержання їдкого натру. Виробництво соди.

#### **Змістовий модуль 2. Технологія мінеральних добрив та солей.**

Фосфорні добрива: одержання екстракційної фосфатної кислоти, простого та подвійного суперфосфату. Азотні добрива: карбамід і амонійна селітра. Калійні добрива: калію хлорид, калію сульфат, калімагнезія. Комплексні добрива.

#### **Змістовий модуль 3. Електрохімічні та електротермічні виробництва.**

Технологічні особливості виробництва натрію гідроксиду, водню, хлору, алюмінію та хлоридної кислоти. Види продукції, її використання і типові процеси силікатної промисловості. Технологічні особливості виробництв силікатних матеріалів. Одержання портланд-цементу.

#### **Змістовий модуль 4. Перероблення палива.**

Суттєвість процесів, оптимальні параметри і апаратурне оформлення в процесі перероблення твердого палива. Перероблення рідкого палива, нафти та нафтопродуктів. Термічний крекінг. Каталітичний крекінг та риформінг.

#### **Змістовий модуль 5. Промисловий органічний синтез на базі CO і H<sub>2</sub>, парафінів та ацетилену.**

Суттєвість та основні закономірності процесів органічного синтезу на базі карбону(II) оксиду, водню, парафінів, ацетилену та інше. Суттєвість, оптимальні параметри і апаратурне оформлення виробництв метанолу та формальдегіду.

### **КІНЦЕВІ ЗНАННЯ, ВМІННЯ ТА НАВИЧКИ**

#### **В результаті вивчення дисципліни студент повинен**

**знати:** знати сучасні методи оптимальної організації технологічних процесів, фізико-хімічні основи розглянутих процесів хімічної технології, їх режимні параметри та обладнання, схеми одержання кінцевого продукту.

**уміти:** аналізувати технологічні параметри і вибрати їх оптимальні значення, вибрати раціональну схему виробництва, розраховувати параметри та вибрати апаратуру для конкретного хіміко-технологічного процесу, визначити оптимальні шляхи зменшення втрат в системі відповідно вимогам енергозбереження та використання вторинних енергоресурсів

# ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ «ПРОМИСЛОВА ЕКОЛОГІЯ»

Кафедра, що забезпечує викладання: **Технології неорганічних речовин і екології**

Викладач: **доцент Дмитренко І.В.**

Лекцій – 30 год, практичних – 14 год. Форма контролю – залік

Дисципліна «**Промислова екологія**» забезпечує розвиток загальних та спеціальних компетентностей майбутніх бакалаврів, формування екологічного сприйняття, яке дасть змогу професійно аналізувати та оцінювати виробничу діяльність відносно до навколишнього середовища, приймати екологічно обґрунтовані рішення та обґрунтовувати пріоритети екологізації процесів виробництва.

## ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ

### **Змістовий модуль 1. Ресурси оточуючого природного середовища.**

Мета та задачі курсу. Життєвий цикл підприємства. Характеристика природних ресурсів. Ресурсний цикл та екологічно небезпечні виробництва. Взаємодія господарської діяльності з ресурсами довкілля.

### **Змістовий модуль 2. Джерела забруднення навколишнього середовища на промислових підприємствах.**

Основні джерела та рівні забруднення навколишнього середовища: атмосферного повітря, гідросфери, літосфери. Енергетичні забруднення. Забруднення навколишнього середовища підприємствами теплоенергетики. Утворення шкідливих речовин в процесі горіння палива. Забруднення атмосфери транспортними засобами.

### **Змістовий модуль 3. Організація охорони навколишнього природного середовища.**

Комплексне використання природних ресурсів. Енергозбереження. Маловідходні виробництва. Основи формування пило- газових забруднювачів атмосфери

### **Змістовий модуль 4. Захист атмосферного повітря від викидів промислового пилу.**

Промислова та санітарна очистка газоповітряних викидів. Класифікація пило-газоочисного обладнання. Ефективність очищення газоповітряних викидів. Сухі пиловловлювачі (гравітаційні, інерційні, тканинні, жалюзійні електричні, акустичні) їх характеристика та сфера застосування. Мокрі пиловловлювачі, їх характеристика та сфера застосування.

### **Змістовий модуль 5. Захист атмосферного повітря від промислових газоподібних шкідливих речовин**

Основні методи очищення атмосферного повітря від шкідливих газів: абсорбційне та адсорбційне очищення, термічна нейтралізація, каталітичне очищення, дезодорація та знезараження газоповітряних викидів. Зниження токсичності вихлопних газів автотранспорту. Захист довкілля від фізичних забруднень: вібраційного, шумового, електромагнітних полів.

## КІНЦЕВІ ЗНАННЯ, ВМІННЯ ТА НАВИЧКИ

### **В результаті вивчення дисципліни студент повинен**

**знати:** класифікацію природних ресурсів та взаємодію з ними виробництв; процеси утворення забруднювачів навколишнього середовища; -характеристики забруднювачів та їх негативний вплив на навколишнє се-редовище; технології зменшення негативного впливу забруднювачів на навколишнє середовище.

**уміти:** класифікувати засоби захисту атмосферного повітря від викидів промислового пилу; розраховувати основні сухі апарати-пиловловлювачі; розраховувати сорбційні установки; розраховувати викиди від енергетичних установок при спалюванні різних видів палива.

**ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ  
ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ  
«БІОГЕОХІМІЯ»**

Кафедра, що забезпечує викладання: **Технології неорганічних речовин і екології**

Викладач: **доцент Усатюк І.І.**

Лекцій – 30 год, лабораторних – 16 год. Форма контролю – екзамен

Дисципліна «**Біогеохімія**» забезпечує формування та надбання студентами комплексу знань з хімічним хімічними процесами, які відбуваються в організмах.

**ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ:**

**Змістовий модуль 1. Вступ. Значення біогеохімії у вирішенні проблем людства.**

Вступ. Загальні уявлення про біосферу. Біогеохімія як комплексна наука про взаємозв'язок живої та неживої (косної) матерії. Глобально-регіональний біогеохімічний перерозподіл хімічних елементів біосфери. Кругообіг речовин в природі.

**Змістовий модуль 2. Біогеохімія природних вод, ґрунтів. Праці академіка Вернадського.**

Біогеохімія природних вод. Біогеохімія ґрунтів. Хімічний склад продуктів у біогеохімічній оцінці ситуацій території. Біогеохімічні принципи пошуку корисних копалин. Праці академіка Вернадського- як основоположницькі та найважливіші ідеї біогеохімії.

**Змістовий модуль 3. Поверхневі явища та дисперсні системи.**

Поверхневі явища та дисперсні системи. Їх утворення, одержання та властивості. Кінетичні та оптичні властивості дисперсних систем. Природа молекулярно-кінетичних властивостей в дисперсних системах. Природа оптичних властивостей дисперсних систем. Електрокінетичні властивості дисперсних систем. Поверхневі явища. Змочування поверхні. Поверхневий натяг, властивості та методи визначення. Явища змочування поверхні. Гідрофобізація та гідрофілізація.

**Змістовий модуль 4. Сорбційні процеси**

Сорбція. Сорбційні процеси. Адсорбція. Гібсовська адсорбція. Основне та окреме рівняння адсорбції, їх графічна інтерпретація. Види та розмірність адсорбції. Основне та окреме рівняння Гібсовської адсорбції. Моно- та полімолекулярна адсорбція. Теорія мономолекулярної адсорбції Ленгмюра. Рівняння ізотерми адсорбції Ленгмюра. Теорія полімолекулярної адсорбції БЕТ. Рівняння ізотерми адсорбції БЕТ.

**Змістовий модуль 5. Біохімічні принципи пошуку корисних копалин. Реологія дисперсних систем.**

Задачі біогеохімічного районування. Діркуваті тіла, їх характеристика та способи отримання. Теорія капілярної конденсації Дубініна. Теорія об'ємного заповнення дірок Дубініна. Рівняння ізотерми адсорбції Дубініна. Основні поняття та ідеальні закони реології. Класифікація дисперсних систем за структурно-механічними властивостями. Реологічні властивості дисперсних систем.

**КІНЦЕВІ ЗНАННЯ, ВМІННЯ ТА НАВИЧКИ**

**В результаті вивчення дисципліни студент повинен**

**знати:** етапи формування та розвитку геохімічного середовища, завдання біогеохімічного районування; дисперсні системи та їх властивості, поверхневі явища і особливо адсорбційні властивості; уявлення про біосферу, біогеологічні ресурси.

**уміти:** самостійно одержувати дисперсні системи, їх очищувати та класифікувати, вивчати властивості дисперсних систем, визначати коефіцієнти дифузії, швидкість електрофорезу та електроосмосу, визначати поріг коагуляції

**ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ  
ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ  
«ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА ТА ДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ»**

Кафедра, що забезпечує викладання: **Технології неорганічних речовин і екології**

Викладач: **доцент Усатюк І.І.**

Лекцій – 30 год, лабораторних – 16 год. Форма контролю – екзамен

Дисципліна «**Поверхневі явища та дисперсні системи**» забезпечує розвиток спеціальних компетентностей майбутніх бакалаврів, формування знання о поверхневих явищах і дисперсних системах, методах вивчення їх властивостей, області їх використання

### **ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ**

#### **Змістовий модуль 1. Утворення та одержання дисперсних систем.**

Класифікація дисперсних систем. Питома поверхня колоїдних часток та її розрахунок. Кінетична та агрегативна тривалість дисперсних систем. Ліофільні та ліофобні колоїди. Методи і засоби диспергування. Ефект Ребіндера. Конденсаційний метод утворення дисперсних систем. Міцеллярна теорія будови колоїдних частинок. Хімічний синтез. Діаліз та електродіаліз.

#### **Змістовий модуль 2. Кінетичні та оптичні властивості дисперсних систем та їх практичне використання.**

Кінетичні та оптичні властивості дисперсних систем: молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем та методи їх дослідження; осмотичний тиск та його особливості; ультрамікроскопія; гіпсометричний розподіл колоїдних частинок, закон Лапласа, седиментація. Явища світлопоглинання та світлорозсіяння. Визначення дисперсності та об'єму колоїдних частинок за оптичними властивостями дисперсних систем, нефелометрія, турбодиметрія, фотометрія.

#### **Змістовий модуль 3. Електрокінетичні та структурно-механічні властивості дисперсних систем.**

Електрокінетичні явища в дисперсних системах. Електрофорез та електроосмос. Рівняння Гельмгольца-Смолуховського. Релаксійне та електрофоретичне гальмування. Практичне використання електрокінетичних явищ. Подвійний електричний шар (ПЕШ) та механізм його утворення. Дзета-потенціал, його властивості і розрахунок. Ізоелектричний стан. Основні поняття та ідеальні закони реології. Класифікація дисперсних систем за структурно-механічними властивостями. Реологічні властивості дисперсних систем.

#### **Змістовий модуль 4. Агрегативна стійкість, коагуляція і стабілізація дисперсних систем**

Стійкість дисперсних систем за Песковим та Дерюгіним. Теоретичні основи стійкості ліофільних та ліофобних систем. Стабілізація систем з різноманітним агрегативним станом дисперсійного середовища. Кінетика коагуляції, дифузійна та бар'єрна коагуляція. Правило валентності Шульц-Гарді. Нейтралізаційна коагуляція.

#### **Змістовий модуль 5. Поверхневі явища. Сорбційні процеси.**

Поверхневі явища та їх опис. Поверхневий натяг, властивості та методи визначення. Поверхнево-активні (ПАР) та інактивні речовини. Термодинаміка поверхневого натягу. Рівняння Шишковського та його використання. Змочування та крайовий кут, його визначення. Катетометри. Гідрофобізація та гідрофілізація. Правила Ребіндера. Флотація. Адгезія та когезія. Рівняння Юнга та Демпре. Сорбційні процеси. Адсорбція та її види. Гіббсовська адсорбція та її термодинаміка. Адсорбційні взаємодії. Закон Генрі. Теорія мономолекулярної адсорбції Ленгмюра. Рівняння ізотерми адсорбції Ленгмюра. Теорія полі молекулярної адсорбції БЕТ. Рівняння ізотерми адсорбції БЕТ. Адсорбція електролітів. Пористі тіла та їх характеристика. Теорія капілярної конденсації та об'ємного заповнення пор Дубиніна. Рівняння ізотерм адсорбції Дубиніна та Фрейндліха., їх аналіз та використання.

## **КІНЦЕВІ ЗНАННЯ, ВМІННЯ ТА НАВИЧКИ**

**В результаті вивчення дисципліни студент повинен**

**знати**: властивості дисперсних систем, методи їх одержання та їх практичну значність. термодинамічні параметри поверхневого шару, фундаментальні адсорбційні рівняння.

**уміти**: самостійно одержувати дисперсні системи, їх очищувати та класифікувати, вивчати властивості дисперсних систем, визначати коефіцієнти дифузії, швидкість електрофорезу та електроосмосу, визначати поріг коагуляції

**ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ  
ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ  
«ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ХІМІЧНОГО АНАЛІЗУ»**

Кафедра, що забезпечує викладання: **органічних і фармацевтичних технологій**

Викладач: **ст. викл. Ракіпов І.М.**

Лекцій – 14 год, лабораторних – 60 год. Форма контролю – залік

Дисципліна «Інструментальні методи хімічного аналізу» забезпечує формування комплексу знань і здобуття навичок у проведенні аналізу, а також його ефективного використання для отримання інформації про якісний та кількісний склад того чи іншого об'єкту аналізу.

### **ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ**

#### **Змістовий модуль 1. Введення в інструментальні методи хімічного аналізу.**

Класифікація фізико-хімічних методів аналізу. Сигнал, як інформативна функція складу речовини. Інтенсивність сигналу - міра кількості речовини. Чутливість методів. Оцінка результатів вимірів.

#### **Змістовий модуль 2. Електрохімічні методи аналізу.**

Класифікація електрохімічних методів аналізу. Кондуктометричні методи аналізу. Полярографія. Теоретичні основи методу

#### **Змістовий модуль 3. Оптичні методи аналізу.**

Характеристика електромагнітного спектру. Класифікація оптичних методів аналізу. Інфрачервона спектроскопія. Мас-спектрометрія. Фотометричний аналіз. Закон поглинання світла Бугера-Ламберта-Бера.

#### **Змістовий модуль 4. Хроматографія та екстракція**

Хроматографічні методи аналізу. Загальна характеристика методу. Адсорбційна хроматографія: газова, рідинна, у тонкому шарі. Методи ідентифікації у газовій хроматографії.

### **КІНЦЕВІ ЗНАННЯ, ВМІННЯ ТА НАВИЧКИ**

В результаті вивчення дисципліни студент повинен

**знати:** правила техніки роботи в аналітичній лабораторії; способи усунення впливу сторонніх іонів; способи розділення і концентрування речовин при їх визначенні; основи гравіметричного аналізу, основи титриметричного аналізу основи електрохімічних методів аналізу основи спектроскопічних та хроматографічних методів аналізу, загальні підходи до аналізу конкретних зразків.

**уміти:** володіти методами потенціометрії, кондуктометрії, високочастотного титрування та полярографії для кількісного визначення аналізованих речовин; вміти проводити якісний та кількісний аналіз речовин; аналізувати індивідуальні компоненти та суміші; використовувати хроматографічні методи для розділення сумішей на індивідуальні компоненти; визначати слідову кількість речовини за допомогою екстракційних методів

**ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ  
ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ  
«Фізико-хімічні методи аналізу»**

Кафедра, що забезпечує викладання: **органічних і фармацевтичних технологій**

Викладач: **ст. викл. Ракіпов І.М.**

Лекцій – 14 год, лабораторних – 60 год. Форма контролю – залік

Дисципліна «**Фізико-хімічні методи аналізу**» забезпечує формування комплексу знань і здобуття навичок у проведенні аналізу, вимірюванні за допомогою приладів певних фізичних властивостей та параметрів системи, які виникають або змінюються в ході виконання аналітичної реакції.

### **ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ**

#### **Змістовий модуль 1. Фізичні та фізико-хімічні методи аналізу**

Класифікація фізико-хімічних методів аналізу. Їх особливості та переваги. Сигнал, як інформативна функція складу речовини. Чутливість методів. Оцінка результатів вимірів.

#### **Змістовий модуль 2. Кондуктометричні методи аналізу та полярографія.**

Теоретичні основи методу. Електропровідність, фактори, що впливають на електропровідність. Пряма кондуктометрія та кондуктометричне титрування. Можливості та недоліки методу. Криві титрування. Кислотно-лужне титрування, титрування основане на реакціях осадження та комплексоутворення. Високочастотне титрування. Суттєвість та особливості методу. Полярографічна хвиля. Потенціал напівхвилі. Вибір та призначення полярографічною фону. Якісний та кількісний аналіз.

#### **Змістовий модуль 3. Оптичні методи аналізу. ІЧ-спектроскопія. Мас-спектрометрія.**

Співвідношення загальних оптичних характеристик. Молекулярна спектроскопія, її класифікація та застосування. Фотометричний аналіз. Закон поглинання світла Бугера-Ламберта-Бера. Оптичні схеми фотометричних пристроїв. Переваги та недоліки фотометричного аналізу. Коливальні спектри. Види коливань. Практична ІЧ-спектроскопія. Схема прибору ІЧ. Аналіз рідких та твердих зразків. Мас-спектрометрія. Загальна характеристика методу.

#### **Змістовий модуль 4. Хроматографія. Екстракція**

Способи виконання аналізу. Класифікація методів. Адсорбційна хроматографія: газова, рідинна, у тонкому шарі. Методи ідентифікації у газовій хроматографії. Апаратура. Розподілкова хроматографія. Теоретичні основи методу. Види розподілкової хроматографії. Кількісний розподілковий хроматографічний аналіз. Іонообмінна хроматографія. Екстракція.

### **КІНЦЕВІ ЗНАННЯ, ВМІННЯ ТА НАВИЧКИ**

В результаті вивчення дисципліни студент повинен

**знати:** правила техніки роботи в аналітичній лабораторії; особливості фізико-хімічних методів аналізу; області використання фізико-хімічних методів аналізу; класифікацію фізико-хімічних методів; теоретичні основи, апаратуру і техніку виконання методів.

**уміти:** володіти методами фізико-хімічного аналізу речовин; визначати склад хімічних сполук; встановлювати будову хімічних сполук; виконувати кількісний аналіз сумішей



**ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ  
ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ  
«ОБЛАДНАННЯ ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ»**

Кафедра, що забезпечує викладання: **Технології неорганічних речовин і екології**

Викладач: **ст. викладач Тимошевська Л.В.**

Лекцій – 30 год, практичних – 14 год. Форма контролю – екзамен.

Дисципліна «Обладнання хімічних виробництв» забезпечує розвиток загальних та спеціальних компетентностей майбутніх бакалаврів, отримання знань з основних видів хімічної апаратури і деталей хімічного обладнання, методів їх конструювання і розрахунку, найперспективніших видів хімічного обладнання.

### **ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ**

#### **Змістовий модуль 1. Основні правила конструювання хімічних апаратів і машин.**

Основні вимоги до хімічного обладнання. Матеріали хімічного машинобудування та способи виготовлення апаратури. Захист обладнання від корозії .Футеровка, емалювання, теплова ізоляція устаткування.

#### **Змістовий модуль 2. Класифікації і типи реакторів. Деталі і вузли реакторів.**

Конструктивні типи реакторів. Класифікація реакторів. Методи і послідовність розрахунку обладнання.

Деталі реакторів та їх вузли: обічайки, днища, кришки апаратів, фланцеві з'єднання, опори апаратів.

#### **Змістовий модуль 3. Теплообмінні апарати і пристрої.**

Основні принципи конструювання теплообмінних апаратів. Види теплообмінників та теплообмінних пристроїв апаратів.

#### **Змістовий модуль 4. Апарати високого тиску.**

Устрій та виготовлення корпусів апаратів. Затвори і ущільнення корпусів апаратів. Розрахунок апаратів високого тиску.

#### **Змістовий модуль 5. Колонні і баштові апарати.**

Класифікація колонних і баштових апаратів, Тарілчасті колони, насадкові колони, колони спеціальних типів. Розрахунок колонних апаратів.

#### **Змістовий модуль 6. Реакційна апаратура.**

Апарати для контактно-каталітичних та високотемпературних процесів в газовій фазі: класифікація реакційних апаратів, контактні апарати с нерухомим та псевдозрідженим шаром каталізатора, апаратура для високотемпературних процесів. Ємкісна реакційна апаратура: основні типи ємкісних реакційних апаратів, змішуючі пристрої. Колонні реакційні апарати для рідкофазних процесів. Апаратура для хімічних процесів в твердій фазі. Резервуари та допоміжна ємкісна апаратура.

### **КІНЦЕВІ ЗНАННЯ, ВМІННЯ ТА НАВИЧКИ**

#### **В результаті вивчення дисципліни студент повинен**

**знати:** основні види, конструктивні особливості і принцип роботи основного та допоміжного обладнання для проведення хіміко-технологічних.

**уміти:** проводити розрахунки елементів обладнання, знаходити оптимальні умови проведення технологічного процесу і мінімізацію витрат на його здійснення

**ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ  
ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ  
«ОБЛАДНАННЯ УСТАНОВОК ПЕРЕРОБКИ НАФТИ»**

Кафедра, що забезпечує викладання: **органічних і фармацевтичних технологій**

Викладач: **ст. викл. Шевченко Л.С.**

Лекцій – 30 год, практичних – 14 год. Форма контролю – екзамен

Дисципліна «Обладнання установок переробки нафти» забезпечує отримання теоретичних та практичних знань з розрахунку та конструювання спеціального обладнання переробки органічної сировини України у високоякісні продукти, придбання навичок творчого використання отриманих знань. Особлива увага при вивченні курсу приділяється розрахункам технологічного обладнання та обґрунтуванню вибору раціональних технічних рішень для їх практичної реалізації.

## **ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ**

### **Змістовий модуль 1. Колонні апарати**

Атмосферні колони, вакуумні колони. Контактні пристрої тарілчастих ректифікаційних колон. Вибір типу тарілок. Розрахунок кількості сходинок ректифікації. Особливості та конструктивні елементи ректифікаційних колон для розгонки нафти, нафтопродуктів, вуглеводневих газів. Конструктивні розміри колони: основні розміри ректифікаційної сходинок. Абсорбційні і десорбційні колони. Внутрішні пристрої колони, характеристика насадки, перевага над тарілчастими ректифікаційними колонами. Недоліки.

### **Змістовий модуль 2. Трубчасті печі**

Класифікація трубчастих печей. Основні показники роботи трубчастих печей. Розрахунок радіанної камери. Аналітичний метод розрахунку поверхні нагріву. Розрахунок конвекційної камери. Пальники трубчастих печей та їхні конструкції. Типи пальників.

### **Змістовий модуль 3. Реакційні апарати органічного синтезу**

Теплові режими роботи реакторів. Вимоги до хімічних реакторів. Апарати зі стаціонарним шаром каталізатора. Реактор риформінгу. Реактор гідроочищення. Реактори з аксіальним та радіальним напрямом руху парогазової суміші. Переваги реакторів із псевдозрідженим шаром каталізатора. Схеми установок із псевдозрідженим шаром каталізатора. Закономірності псевдозрідженого стану. Реактори з рухомим гранульованим шаром каталізатора.

### **Змістовий модуль 4. Теплообмінні апарати**

Теплообмінні апарати, які використовують на НПЗ, НКХ та ГПЗ

### **Змістовий модуль 5. Матеріали для виготовлення та захисту обладнання**

Вимоги до матеріалів і критерії їхнього вибору. Металеві та неметалеві матеріали. Захисні покриття. Теплова ізоляція. Теплоізоляційні матеріали

## **КІНЦЕВІ ЗНАННЯ, ВМІННЯ ТА НАВИЧКИ**

### **В результаті вивчення дисципліни студент повинен**

**знати:** основні закономірності хімічних та фізико-хімічних процесів, процесів масопереносу стосовно технологічних процесів, агрегатів і обладнання; основні закономірності переносу теплоти, руху рідини і газів стосовно технологічних агрегатів.

**уміти:** здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати наукову та науково-технічну інформацію з різних джерел; поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію розв'язання науково-прикладних задач з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів, чинного законодавства.

**ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ  
ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ  
«ТЕОРІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТРАНСФОРМАЦІЇ РЕЧОВИН»**

Кафедра, що забезпечує викладання: **Технології неорганічних речовин і екології**

Викладач: **професор Ерайзер Л.М.**

Лекцій – 30 год, практичних – 14 год, РГР. Форма контролю – залік

Дисципліна «**Теорія технологічних процесів**» забезпечує розвиток загальних та спеціальних компетентностей майбутніх бакалаврів, формування знань і навичок з використання теоретичних закономірностей розрахунків термодинамічних і кінетичних характеристик реакцій для розроблення хіміко-технологічних процесів на основі системного підходу.

### **ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ**

**Змістовий модуль 1. Основні поняття хіміко-технологічного процесу і його характеристики.**

Параметри хіміко-технологічного процесу. Показники роботи устаткування й окремих стадій процесу. Процеси, що зв'язані з проходженням декількох реакцій. Стадії розроблення хіміко-технологічних процесів. Розроблення хімічної концепції.

**Змістовий модуль 2. Основи створення малоенергоємних безвідходних ХТП і ХТС.**

Основні поняття термодинаміки. Основні закони термодинаміки. Залежність енергії Гіббса від параметрів стану. Залежність теплового ефекту хімічної реакції від температури. Загальний тепловий ефект у складній системі.

**Змістовий модуль 3. Хімічна рівновага. Методи визначення констант рівноваги.**

Рівняння ізотерми хімічної реакції. Рівняння ізотерми реакції за умов рівноваги. Рівняння ізотерми для нерівноважних систем. Наближені методи розрахунку констант рівноваги. Метод Тьомкіна – Шварцмана. Метод комбінування реакцій. Розрахунок констант рівноваги за константами утворення з простих речовин. Способи вираження констант рівноваги.

**Змістовий модуль 4. Розрахунок рівноваг за високих тисків та у розчинах.**

Розрахунок коефіцієнтів активності для чистої речовини. Рівняння стану реальних газів. Метод відповідних станів. Визначення коефіцієнтів активності компонентів у газових сумішах. Ідеальні розчини. Бездоганні розчини. Нескінченно розведені розчини. Закон діючих мас у розчинах за умов рівноваги. Реальні розчини. Методи розрахунку теплового ефекту в розчинах. Зв'язок між константами рівноваги.

**Змістовий модуль 5. Хімічна кінетика.**

Основні поняття. Фактори, що впливають на швидкість хімічних реакцій. Молекулярність і порядок реакції. Кінетичні рівняння. Прості реакції. Складні реакції. Визначення молекулярності реакції. Вплив температури на швидкість елементарних реакцій. Теорія зіткнень. Теорія перехідних станів. Розрахунок абсолютних швидкостей реакцій. Вплив температури на швидкість оборотних реакцій. Вплив температури на швидкість оборотних екзотермічних та ендотермічних реакцій. Реакції з конкуруючими процесами.

**Змістовий модуль 6. Каталітичні процеси.**

Види каталізу. Гетерогенний каталіз. Умови сталості стаціонарних режимів. Процеси запалювання та затухання каталізаторів. Перенос речовини в пори каталізатора. Визначення оптимальної пористої структури, розміру та форми каталізатора. Правило сталості питомої каталітичної активності каталізатора. Наукові основи виготовлення каталізаторів. Процеси адсорбції та десорбції на однорідній та рівномірно неоднорідній поверхні. Кінетичне рівняння для синтезу амоніаку.

### **КІНЦЕВІ ЗНАННЯ, ВМІННЯ ТА НАВИЧКИ**

**В результаті вивчення дисципліни студент повинен**

**знати:** суттєвість фізико-хімічних явищ, які відбуваються в процесі перероблення сировини та матеріалів з метою одержання цільового продукту, що мають необхідні властивості, сучасні методи оптимальної організації хіміко-технологічних процесів, створення альтернативних технологій безвідходних підприємств

**уміти:** обґрунтувати оптимальні технологічні параметри і показники процесів, які застосовуються, обґрунтовувати принциповий вибір тих або інших технологічних процесів з позиції мінімальних витрат сировини, матеріалів та енергії, виконувати необхідні розрахунки.

# ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ «КОЛОЇДНА ХІМІЯ»

Кафедра, що забезпечує викладання: **Технології неорганічних речовин і екології**

Викладач: **доцент Усатюк І.І.**

Лекцій – 30 год, лабораторних – 20 год. Форма контролю – залік

Дисципліна «**Колоїдна хімія**» забезпечує розвиток спеціальних компетентностей майбутніх бакалаврів та формує у студента базові знання про теорію і практику поверхневих явищ і дисперсних систем, закони і закономірності цієї області і навчає їх раціонально використовувати на практиці. Дисципліна розглядає області і сфери самостійного використання знань колоїдної хімії, зокрема в області отримання нових матеріалів.

## ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ

### **Змістовий модуль 1. Загальні уявлення про колоїдні системи.**

Предмет колоїдної хімії. Основні колоїдні поняття. Методи дослідження. Класифікація колоїдних систем за ступенем дисперсності та агрегатному стану дисперсної фази та дисперсного середовища. Основні особливості колоїдних станів. Питома поверхня колоїдних часток та її розрахунок. Кінетична та агрегативна тривалість колоїдних систем. Ліофільні та ліофобні колоїди. Методи і засоби диспергування. Конденсаційний метод утворення колоїдних систем. Міцелярна теорія будови колоїдних частинок. Діаліз та електродіаліз.

### **Змістовий модуль 2 Властивості колоїдних систем.**

Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем та методи їх дослідження. Явища світлопоглинання та світлорозсіяння. Теорія світлорозсіяння Релея. Нефелометрія, турбодиметрія, фотометрія. Роботи Гелера. Електрокінетичні явища в дисперсних системах. Подвійний електричний шар (ПЕШ). Дзета-потенціал, його властивості і розрахунок. Ізоелектричний стан. Структурно-механічні властивості колоїдних систем.

### **Змістовий модуль 3. Агрегативна сталість, коагуляція і стабілізація дисперсних систем**

Теоретичні основи сталості ліофільних та ліофобних систем. Стабілізація колоїдних систем з різноманітним агрегативним станом дисперсійного середовища. Кінетика коагуляції за Смолуховським. Рівняння швидкості коагуляції. Дифузійна та бар'єрна коагуляція. Правило валентності Шульц-Гарді. Нейтралізаційна коагуляція.

### **Змістовий модуль 4. Поверхневі явища. Змочування поверхні. Адгезія та когезія.**

Поверхневий натяг, властивості та методи визначення. Поверхнево-активні (ПАР) та інактивні речовини. Термодинаміка поверхневого натягу. Рівняння Шишковського та його використання. Змочування та крайовий кут, його визначення. Катетометри. Гідрофобізація та гідрофілізація. Правила Ребіндера. Флотація. Адгезія та когезія. Рівняння Юнга та Дебре.

### **Змістовий модуль 5. Сорбційні процеси**

Адсорбція та її види. Гіббсовська адсорбція та її термодинаміка. Практичне використання. Адсорбційні взаємодії. Закон Генрі. Теорія мономолекулярної адсорбції Ленгмюра. Рівняння ізотерми адсорбції Ленгмюра. Теорія полімолекулярної адсорбції БЕТ. Рівняння ізотерми адсорбції БЕТ. Адсорбція електролітів. Пористі тіла та їх характеристика. Теорія капілярної конденсації та об'ємного заповнення пор Дубиніна. Рівняння ізотерм адсорбції Дубиніна та Фрейндліха., їх аналіз та використання.

### **Змістовий модуль 6. Ліофільні колоїди (ВМС).**

Основні ознаки ліофільних колоїдів. Класифікація ВМС за складом ланцюга макромолекули. Методи одержання ВМС та визначення їх молекулярної маси. Форма існування макромолекул ВМС у розчинах: еластичність та пластичність, набухання та розчинення ВМС, ступінь і тиск набухання, термодинаміка розчинення ВМС.

## КІНЦЕВІ ЗНАННЯ, ВМІННЯ ТА НАВИЧКИ

**В результаті вивчення дисципліни студент повинен**

**знати**: кінетичні, оптичні, електрокінетичні та структурно-механічні властивості колоїдних систем, методи їх одержання, агрегативну сталість та коагуляцію колоїдних систем, високо-молекулярні сполуки та їх використання.

**уміти**: самостійно одержувати колоїдні системи, їх очищувати та класифікувати, вивчати властивості колоїдних систем, визначати коефіцієнти дифузії, швидкість електрофорезу та електроосмосу.