

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Одеський національний університет імені І.І.Мечникова**  
**Хімічний факультет**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Ректор

Одеського національного  
університету імені І.І. Мечникова



проф. Коваль І.М.

2017 р

**ОСВІТНЯ ПРОГРАМА**

**Рівень вищої освіти**

**перший (бакалаврський)**

**Галузь знань**

**10 Природниччі науки**

**Спеціальність**

**102 Хімія**

**Ступінь вищої освіти**

**бакалавр**

**Освітня кваліфікація**

**Бакалавр хімії**

**Тип диплому**

**одиничний**

(одиничний, подвійний, спільний)

**Обсяг програми**

**240**

(кредитів ЄКТС)

**Нормативний термін навчання**

**4 роки**

**Рівень програми** QF for ENEA(РК ЄПВО) - перший (бакалаврський) цикл;  
МСКО - 6 рівень;  
EQF for LLL (ЄРК НВЖ) - 6 рівень;  
НРК України - 6 рівень

Схвалено Вченою радою хімічного факультету

“ 18 ” січня 2017 року, протокол № 5 .

Затверджено Вченою радою ОНУ імені І.І.Мечникова

“28 ” лютого 2017 року, протокол № 6.

**РОЗРОБНИКИ:**

РАСКОЛА Людмила Анатоліївна - керівник проектної групи, кандидат хімічних наук, доцент, заступник декана хімічного факультету, доцент кафедри неорганічної хімії та хімічної екології;

ГУЗЕНКО Олена Михайлівна – к.х.н., доцент кафедри аналітичної хімії;

ФЕДЬКО Надія Федорівна – к.х.н., доцент кафедри органічної хімії.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ.....	4
МЕТА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	5
ВИМОГИ ДО РІВНЯ ОСВИТИ ОСІБ, ЯКІ МОЖУТЬ РОЗПОЧАТИ НАВЧАННЯ ЗА ПРОГРАМОЮ, ТА ВИМОГИ ДО ПРОФЕСІЙНОГО ВІДБОРУ ВСТУПНИКІВ.....	5
ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАМИ.....	6
ПРИДАТНІСТЬ ДО ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ ТА ПОДАЛЬШОГО НАВЧАННЯ.....	6
ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ, НАВЧАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ.....	7
ФОРМИ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВИТИ.....	7
Таблиця 1. Перелік компетентностей випускників хімічного факультету спеціальності 102 «Хімія».....	8
Таблиця 2. Результати навчання, загальні та фахові компетентності випускників ОНУ імені І.І.Мечникова із спеціальності 102 «Хімія».....	11
Таблиця 3. Зміст підготовки здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» із спеціальності 102 «Хімія».....	31
Таблиця 4. Розподіл змісту освітньої програми, навчальний час за циклами підготовки, навчальними дисциплінами, практиками та шифри сформованих компетентностей.....	54

## ВСТУП

Освітня програма підготовки фахівців на першому освітньому рівні за спеціальністю 102 «Хімія» є нормативним документом ОНУ імені І.І. Мечникова, у якому визначається термін, зміст навчання, форми атестації здобувачів освітнього ступеня бакалавр.

Програма встановлює вимоги до випускників ОНУ імені І.І. Мечникова першого освітнього рівня за спеціальністю 102 «Хімія» у вигляді переліку компетентностей та результатів навчання.

Освітня програма є обов'язковою для ОНУ імені І.І. Мечникова при підготовці здобувачів освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 102 «Хімія», використовується для цілей ліцензування та акредитації, під час розроблення навчального плану, програм навчальних дисципліни і практик.

## НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Під час розробки використано посилання на нормативні документи:

- Закон України „Про вищу освіту” від 01.07.2014 р;
- Національний класифікатор України: "Класифікатор професій" ДК 003:2010 // Видавництво "Соцінформ", – К.: 2010;
- Перелік галузей знань і спеціальностей /Постанова КМУ від 29.04.2015 № 266 ;

Международная стандартная классификация образования МСКО 11/  
Институт статистики ЮНЕСКО: UNESCO-UIS, 2013.- 87 с.

- Наказ МОН України № 506 від 12.05.2016 «Про затвердження переліку предметних спеціалізацій спеціальності 014 Середня освіта (за предметними спеціалізаціями за якими здійснюється формування і розміщення державного замовлення та поєднання спеціальностей (предметних спеціалізацій) в системі підготовки педагогічних кадрів»
- Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації/ В.М. Захарченко, В.І. Луговий, Ю.М. Рашкевич, Ж.В. Таланова / за ред. В.Г. Кременя. – К.: ДП «НВЦ «Пріоритети», 2014. – 120 с.
- Раскола Л.А. Теоретико-методичні засади розроблення освітніх програм / Раскола Л.А., Ружицька О.М.; за ред. О.В. Запорожченко, В.М. Хмарського – Одеса. ОНУ імені І.І.Мечникова, 2016 – 68 с.

## МЕТА ПРОГРАМИ

Метою програми – є підготовка висококваліфікованих хіміків, які отримали базові та фундаментальні знання й уміння інноваційного характеру, можуть їх застосовувати та продукувати нові знання для вирішення професійних завдань в лабораторіях промислового комплексу та науково-дослідних .

При підготовки хіміка-лаборанта першорядне значення має готовність випускника (бакалавра) до здатності здійснювати хімічний аналіз речовин та матеріалів сучасними методами досліджень, виконувати синтез органічних та неорганічних речовин, використовувати знання в галузі хімії для рішення питань пов'язаних з охороною навколишнього середовища та раціональним використання природних ресурсів.

Хімік-лаборант має бути широко ерудований в галузі сучасних теоретичних концепцій різних розділів хімії; володіти методами синтезу, аналізу та властивостей речовини, сучасними інформаційними технологіями. Він повинен вміти генерувати нові ідеї й ініціативи та втілювати їх у життя з метою підвищення як власного соціального статусу та добробуту, так і розвитку суспільства і держави.

З урахуванням потреб регіонального ринку праці можна прогнозувати затребуваність бакалаврів за спеціальністю 102 Хімія оскільки в Одеській області тільки в Одеському національному університеті НУ імені І.І.Мечникова здійснюється підготовка вчителів хімії.

### **Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за програмою та вимоги до професійного відбору вступників**

На навчання для здобуття ступеня бакалавра приймаються особи з повною загальною середньою освітою за результатами зовнішнього незалежного оцінювання знань і вмінь вступників .

## **Характеристики програми**

**Предметна область (галузь знань):** хімічні елементи, сполуки та матеріали, хімічні перетворення та фізичні процеси, що їх супроводжують чи ініціюють.

### **Орієнтація програми:**

Програма орієнтується на загальнонаукові уявлення про хімічний синтез, кількісний та структурний аналіз речовин/матеріалів; термодинамічний та кінетичний аналіз фізико-хімічних процесів; володіння сучасними інформаційними технологіями в хімічній галузі, ефективне керування ресурсами та інформаційними потоками, а також - використання знань з хімії для вирішення питань пов'язаних з захистом навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів.

### **Особливості програми :**

Технологія навчання за програмою містить такі аспекти як навчально-пізнавальний, науково-дослідний, пошуковий, що дозволяє реалізувати традиційні та інноваційні види проведення занять. Обов'язковою складовою програми є науково-дослідна робота студентів, як самостійне дослідження, так і в наукових групах, що працюють над широким колом питань у галузі синтезу, аналізу структури і властивостей речовин, моніторингу та оцінки стану навколишнього середовища.

### **Придатність до працевлаштування**

Фахівець здатний виконувати зазначені професійні роботи за ДК 003:2010:

3 Фахівці

31 Технічні фахівці в галузі прикладних наук та техніки

311 Технічні фахівці в галузі фізичних наук та техніки

3111 Лаборанти та техніки, пов'язані з хімічними та фізичними дослідженнями

3116 Лаборанти та техніки в хімічному виробництві

3211 Асистент хіміка

33 Фахівці в галузі освіти

### **Можливості подальшого навчання**

Навчання впродовж життя для вдосконалення в освітній, професійній, науковій та інших діяльностях. Можлива подальша підготовка на магістерському рівні за спеціальністю 102 «Хімія», або за іншими напрямками.

### **Підходи до викладання та навчання**

Комбінація лекцій, лабораторних, практичних занять із розв'язуванням прикладних, наукових завдань, виконання дослідницьких лабораторних робіт, міждисциплінарних курсових робіт.

### **Система оцінювання**

Письмові та усні екзамени, практика, презентації, контрольні роботи, поточний контроль, атестаційний іспит.

### **Форми атестації здобувачів вищої освіти.**

Державна атестація бакалаврів за спеціальністю 102 «Хімія» здійснюється Атестаційною комісією у формі комплексного кваліфікаційного екзамену.

Таблиця 1

**Перелік компетентностей випускників хімічного факультету  
спеціальності 102 «Хімія»**

<b>КОМПЕТЕНТНОСТІ</b>	<b>Шифр</b>
<b>ЗАГАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ</b>	
<i>Міжособистісні</i>	
Здатність працювати у команді та автономно.	КМО.01
Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).	КМО.02
Дотримання етичних принципів у професійній діяльності та з погляду розуміння можливого впливу досягнень з хімії на усі сфери життя.	КМО.03
Здатність виконувати норми національного та міжнародного законодавства.	КМО.04
Готовність до толерантного сприйняття соціальних і культурних відмінностей, поважного і дбайливого ставлення до історичної спадщини й культурних традицій.	КМО.05
Базові уявлення про основи психології, що сприяють розвиткові загальної культури та соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей.	КМО.06
<i>Інструментальні</i>	
Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	КІ.01
Здатність до спілкування іноземною мовою, як усно, так і письмово.	КІ.02
Здатність до письмової та усної комунікації державною мовою.	КІ.03
Навички в області застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для обробки хімічних даних.	КІ.04
Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	КІ.05
Навички до представлення комплексних даних усно та письмово.	КІ.06
Здатність до організацій, планування та проведення дослідницької роботи.	КІ.07
Базові знання в галузі інформатики; навички використання програмних засобів та роботи в комп'ютерних мережах, уміння створювати бази даних і використовувати Інтернет-ресурси.	КІ.08
Здатність здійснювати математичні розрахунки, оцінку та аналіз помилок, правильно використовувати одиниці та способи представлення даних.	КІ.09
<b>Системні</b>	
Здатність вчитися впродовж життя і оволодівати сучасними знаннями.	КС.01
Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.	КС.02
Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.	КС.03
Здатність використовувати теоретичні знання й практичні навички для оволодіння основами теорії й методів фізико-хімічних досліджень.	КС.04
Базові знання про принципи, метрологічні характеристики та можливості фізичних методів визначення будови, якісного та кількісного складу речовини.	КС.05
<b>Фахові компетентності</b>	
<b>Загальні</b>	
Вміння використовувати стандартне хімічне обладнання.	КФЗ.01
Вміння здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, вміння описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.	КФЗ.02
Здатність здійснювати лабораторні дослідження під керівництвом та автономно, навички, необхідні для проведення лабораторних процедур, пов'язаних з синтезом та аналізом.	КФЗ.03
Базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань, здатність використовувати математичні методи в обраній професії.	КФЗ.04



<b>КОМПЕТЕНТНОСТІ</b>	<b>Шифр</b>
Здатність використовувати професійно-профільовані знання й практичні навички в галузі механіки, молекулярної фізики й термодинаміки, електрики, магнетизму, оптики, ядерної фізики для дослідження хімічних явищ і процесів.	КФ3.05
Базові знання про загальну структуру, основні закони і теорії хімічної науки; сучасні уявлення про закономірності перебігу та типи хімічних реакцій, їхні термодинамічні аспекти.	КФ3.06
Базові знання про прості і складні речовини неорганічного та органічного походження, їх добування, найважливіші властивості та взаємоперетворення.	КФ3.07
Сучасні уявлення про будову атома, речовини, періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, хімічний зв'язок.	КФ3.08
Базові знання про природу, походження і властивості аналітичного сигналу хімічних та фізико-хімічних методів аналізу.	КФ3.09
Здатність застосовувати сучасні методи дослідження для встановлення складу, будови і властивостей речовин, інтерпретувати результати досліджень.	КФ3.10
Здатність застосовувати класичні та новітні аналітичні методи для одержання інформації про склад і будову речовин і матеріалів.	КФ3.11
Сучасні уявлення про теорію будови, номенклатуру, методи одержання та хімічні перетворення органічних сполук; взаємозв'язок будови, реакційної здатності та біологічної активності органічних сполук.	КФ3.12
Сучасні уявлення про механізми органічних реакцій, методи їх дослідження та прогнозування реакційної здатності органічних сполук на основі знання електронної будови та механізмів органічних реакцій.	КФ3.13
Базові уявлення про основні термодинамічні функції, їх застосування до опису умов рівноваги та спрямованості процесів, володіння методами розрахунку основних термодинамічних функцій.	КФ3.14
Базові уявлення про хімічну кінетику та каталіз, вплив різноманітних факторів на швидкість хімічних перетворень; володіння елементарними методами кінетичних досліджень гомо- та гетерогенних процесів.	КФ3.15
Сучасні уявлення про фізико-хімічні властивості розчинів електролітів та неелектролітів, можливості застосування електрохімічних методів для дослідження хімічних явищ і процесів, встановлення механізмів хімічних реакцій.	КФ3.16
Базові знання фізико-хімічних особливостей колоїдних систем та володіння методами дослідження фізико-хімічних властивостей колоїдних систем.	КФ3.17
Базові уявлення про високомолекулярні сполуки та їх фізико-хімічні властивості, методи синтезу та ідентифікації основних типів полімерів.	КФ3.18
Базові уявлення про хімічне виробництво, хіміко-технологічну систему, її структуру, типові процеси хімічної технології.	КФ3.19
Базові знання про основи виробництва низки неорганічних та органічних речовин (сірчаної і азотної кислот, аміаку, полімерних і керамічних матеріалів, тощо); про переробку нафти та природного газу.	КФ3.20
Знання та розуміння теоретичних основ, понятійно-термінологічного апарату сучасної екології, хіміко-екологічних проблем атмосфери, гідросфери, літосфери та здатність оцінювати антропогенний вплив на довкілля.	КФ3.21
<b>Спеціальні</b>	
Базові уявлення про основи філософії, історії, економіки, права, політичних процесів, що сприяють розвиткові загальної культури та соціалізації особистості, розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства й уміння їх використовувати у професійній і соціальній діяльності.	КФС.01
Базові знання про вирощування, симетрію та застосування кристалів; сучасні уявлення про основні поняття кристалохімії, про сучасні дифракційні методи	КФС.02

<b>КОМПЕТЕНТНОСТІ</b>	<b>Шифр</b>
визначення кристалічної будови речовин.	
Сучасні уявлення про основи квантової механіки, про квантово-хімічні методи розрахунку реакційної здатності, будови та електронної структури молекул, атомів, радикалів.	КФС.03
Базові знання про методи синтезу, властивості природних сполук; дослідження залежності біологічної дії від будови органічних сполук.	КФС.04
Сучасні уявлення про методи визначення будови органічних сполук, їх якісний і кількісний аналіз, спектральні методи дослідження органічних сполук та лікарських засобів.	КФС.05
Сучасні уявлення про основні закономірності, принципи, методологію неорганічного та органічного синтезу.	КФС.06
Базові знання про функціональні матеріали їх фізико-хімічні та механічні властивості, які забезпечують їх використання в сучасних технологіях та техніці.	КФС.07
Базові уявлення про теоретичні основи сучасного матеріалознавства.	КФС.08
Здатність здійснювати професійну діяльність, забезпечивши ефективне управління охороною праці через формування усвідомлення необхідності обов'язкового виконання в повному обсязі заходів гарантування безпеки праці на робочих місцях.	КФС.09
Базові знання теорії та практики застосування процесів комплексоутворення, зв'язку між будовою та біологічною активністю комплексів.	КФС.10
Здатність до практичного застосування теоретичних відомостей з хімії для розв'язання задач охорони навколишнього середовища.	КФС.11
Базові знання про принципи конструювання та пошуку нових біологічно активних сполук – потенційних лікарських засобів; уявлення раціональні шляхи конструювання лікарських засобів, модифікації сполук-лідерів чи ліків.	КФС.12
Знання основних історичних та сучасних концепцій розвитку хімії, науки та техніки	КФС.13

Таблиця 2

**Результати навчання, загальні та фахові компетентності випускників ОНУ імені І.І.Мечникова  
із спеціальності 102 «Хімія»**

<b>Компетентність</b>	<b>шифр комп</b>	<b>Програмні результати навчання (вміння та навички)</b>
<b>Загальні</b>		
<b>Міжособистісні</b>	<b>КМО</b>	
Здатність працювати у команді та автономно.	КМО.01	вміти формулювати цілі і завдання власної діяльності, створювати творчу атмосферу в трудовому колективі корегувати цілі діяльності з метою підвищення її безпеки та ефективності;
		вміти працювати самостійно або в групі, отримати результат в межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросесність;
Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).	КМО.02	здатність до фахового спілкування в діалоговому режимі з вітчизняними і зарубіжними колегами та цільовою аудиторією;
		володіти основами професійної культури, уміти коректно використовувати мовні засоби в професійній діяльності залежно від мети спілкування;
Дотримання етичних принципів у професійній діяльності та з погляду розуміння можливого впливу досягнень з хімії на усі сфери життя.	КМО.03	розуміти етику ділового спілкування з представниками країн різних культур;
		уміти застосовувати етичні норми, принципи та методи в спілкуванні, аналізі моральної свідомості, використовувати технології прийняття рішень відповідно до етичних норм ділового спілкування;
Здатність виконувати норми національного та міжнародного законодавства.	КМО.04	уміти використовувати чинну законодавчу базу, яка регламентує нормативно-правові умови діяльності індивідуума;
		вміти приймати професійні рішення, які відповідають державній економічній політиці за результатами аналізу законодавчих та нормативних актів України;
Готовність до толерантного сприйняття соціальних і культурних відмінностей, поважного і дбайливого ставлення до	КМО.05	вміти уважно ставитись до культурних, індивідуальних відмінностей при наданні послуг, навчанні й дослідженні груп людей із різними характеристиками з метою уникнення дискримінації;

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
історичної спадщини й культурних традицій.		
Базові уявлення про основи психології, що сприяють розвиткові загальної культури та соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей;	КМО.06	характеризувати сутність і структуру особистості, особливості її розвитку та формування; аналізувати роль спадковості, середовища, виховання в розвитку, соціалізації і становленні особистості; аналізувати й давати критичну оцінку теорій та концепцій розвитку особистості; діагностувати власний стан та стан і настрої інших людей, рівень психологічної напруги, вирішуючи завдання діяльності різної складності.
<b>Інструментальні</b>		
Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	КІ.01	вміти структурувати об'єкт дослідження, визначати його складові без взаємодії з ним шляхом логічної абстракції. вміти поєднувати результати аналізу складових об'єкту дослідження в ціле, відтворювати зв'язки окремих елементів компонентів складного явища.
Здатність до спілкування іноземною мовою, як усно, так і письмово.	КІ.02	вміти користуватися усним мовленням іноземними мовами в обсязі тематики, зумовленої професійними потребами а також побутової та суспільно-політичної тематики; писати іноземною мовою тексти загального та професійного спрямування; представляти та доповідати результати досліджень іноземною мовою; розпізнавати, перекладати та використовувати нові лексичні одиниці в англійськомовному усному та письмовому спілкуванні.
Здатність до письмової та усної комунікації державною мовою.	КІ.03	здійснювати аналіз і коригувати тексти відповідно до норм української літературної мови у виробничих умовах, працюючи з джерелами фахової інформації; уміти коректно та логічно викладати власні думки в усній і письмовій формах у професійній сфері та повсякденному житті;
Навички в області застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для обробки хімічних даних.	КІ.04	вміти збирати, обробляти, зберігати та аналізувати наукову хімічну інформацію з метою вибору напрямку досліджень за обраною темою з використанням сучасних інформаційних технологій; вміти користуватися стандартними банками комп'ютерних програм і даних;

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		вміти користуватись графічними редакторами побудови структурних формул хімічних сполук (ISIS DRAW, CHEM DRAW, ChemSketch), програмними пакетами для моделювання хімічних процесів та хімічних розрахунків (ChemLab, Hyperchem).
Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	KI.05	знати основні джерела інформації про фізичні методи дослідження хімічних сполук, їх спектральні характеристики та шляхи пошуку цієї інформації; уміти вести пошук інформації в мережі INTERNET та зберігати її, створювати і користуватися власною скринькою електронної пошти; здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.
Навички до представлення комплексних даних усно та письмово.	KI.06	вміння систематизувати та представляти результати своїх наукових досліджень у письмовому вигляді (тези доповідей, статті, есе тощо) та презентувати та конференціях, семінарах тощо;
Здатність до організацій, планування та проведення дослідницької роботи.	KI.07	вміти здійснювати організаційні заходи щодо самостійного проведення наукового дослідження, складати план дослідження та одержувати нові наукові й прикладні результати; інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії; вміти аналізувати існуючі методи дослідження та обирати найбільш доцільні для вирішення поставлених завдань; обробляти, інтерпретувати та представляти результати досліджень;
Базові знання в галузі інформатики; навички використання програмних засобів та роботи в комп'ютерних мережах, уміння створювати бази даних і використовувати Інтернет-ресурси.	KI.08	вміти застосовувати інформаційні технології, електронні носії, Інтернет-ресурси у професійній діяльності; проводити розрахунки з даними в електронних таблицях, будувати і редагувати графіки, створювати презентації; вміти використовувати технології опрацювання матеріалів засобами Microsoft Office Word та Microsoft Office Excel, навчальних електронних видань та мережових інформаційних ресурсів для організації самостійної пізнавальної та дослідницької діяльності;

<b>Компетентність</b>	<b>шифр комп</b>	<b>Програмні результати навчання (вміння та навички)</b>
Здатність здійснювати математичні розрахунки, оцінку та аналіз помилок, правильно використовувати одиниці та способи представлення даних.	КІ.09	спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних;
		вміти виконувати статистичне оброблення прямих і опосередкованих результатів вимірювань у хімії;
<b>Системні</b>	<b>КС</b>	
Здатність вчитися впродовж життя і оволодівати сучасними знаннями.	КС.01	вміти самостійно вдосконалювати свої знання, уміння, особистісні і професійні якості для забезпечення ефективної професійної діяльності;
		усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань в галузі хімії та повсякденній діяльності;
Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.	КС.02	відхиляючись від традиційних схем мислення, вміти породжувати незвичайні ідеї, швидко вирішувати проблемні ситуації;
		вміти нестандартно вирішувати науково-технічні задачі, будувати алгоритм творчого пошуку, поєднувати логічне, традиційне мислення з креативним при розв'язанні повсякденних, професійних та учбових задач;
Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.	КС.03	вміти в демонструвати та застосовувати набуті теоретичні знання та практичні вміння й навички при виконанні експериментальної дослідницької роботи та опануванні нових теоретичних відомостей у фаховій та повсякденній діяльності;
Здатність використовувати теоретичні знання й практичні навички для оволодіння основами теорії й методів фізико-хімічних досліджень.	КС.04	вміти характеризувати електрохімічні методи аналізу за чутливістю, селективністю, технічними можливостями; розв'язувати розрахункові задачі з електрохімічних методів аналізу;
		уміти виконувати титрування з амперометричною, кондуктометричною детекцією кінцевої точки титрування;
		проводити прямі потенціометричні визначення, розшифровувати вольтамперометричні криві;
		вміти кількісно визначати елементи методом гравіметрії та титриметричним методом;

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		вміти використовувати фізико-хімічні методи дослідження для визначення складу і будови різноманітних індивідуальних неорганічних, органічних і елементорганічних сполук, лікарських засобів і проведення кількісного аналізу сумішей та об'єктів довкілля;
		вміти виконувати обробку отриманих <u>спектральних</u> даних і в першому наближенні передбачати результати експерименту, користуючись довідковими даними і обчисленнями на комп'ютері; знати та володіти основними методами та прийомами хроматографічного аналізу для виділення індивідуальних хімічних сполук зі сумішей різного походження
Базові знання про принципи, метрологічні характеристики та можливості фізичних методів визначення будови, якісного та кількісного складу речовини.	КС.05	знати основні спектральні характеристики, що лежать в основі ідентифікації хімічних сполук; знати фізичні принципи та основні метрологічні характеристики якісного та кількісного оптичних методів аналізу, та вміти обирати та планувати проведення такого аналізу для конкретних зразків; знати основні діапазони випромінювання електромагнітних хвиль, поглинання яких речовиною дає хімічну інформацію; розуміння принципів основ, практичних можливостей і обмежень фізичних методів дослідження: мас-спектрометрії, коливальної та електронної спектроскопії, резонансні методи; умов проведення експерименту; знати теоретичні основи та методологію іонізаційних, спектральних та магнітних резонансних методів дослідження речовин, можливості та особливості їхнього застосування до визначення якісного та кількісного складу речовин, їх структури; оцінювати можливості сучасних методів дослідження будови речовин щодо розв'язування конкретних задач та встановлювати будову неорганічних, координаційних, органічних сполук або полімерів за даними сучасних фізичних та фізико-хімічних методів дослідження – коливальної,

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		електронної, ЕПР-, ЯМР-спектроскопії, мас-спектрометрії
<b>Фахові компетентності</b>		
<b>Загальні</b>	<b>КФЗ</b>	
Вміння використовувати стандартне хімічне обладнання.	КФЗ.01	знати лабораторне обладнання, його призначення та вміти обирати необхідне для виконання лабораторних робіт або хімічного експерименту;
		вміти працювати з хімічними реактивами, посудом та обладнанням, здійснювати найпростіші операції зі склом;
		знати та дотримуватися правил зберігання хімічних реактивів, дотримуватися правил безпечної роботи з хімічними речовинами та іонізуючим випромінюванням.
Вміння здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, вміння описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.	КФЗ.02	володіти прийомами вимірювання фізичних величин та аналітичного сигналу з заданою точністю;
		уміти правильно визначати температури плавлення і кипіння, показчика заломлення світла продукту синтезу, густини речовини;
		уміти готувати розчини заданої концентрації, проводити перерахунок різних способів вираження концентрації.
Здатність здійснювати лабораторні дослідження під керівництвом та автономно, навички, необхідні для проведення лабораторних процедур, пов'язаних з синтезом та аналізом.	КФЗ.03	володіти технікою та прийомами виконання експерименту по заданій або обраній методиці; навичками планування синтезу неорганічних, органічних та високомолекулярних сполук з заданими властивостями, технікою складання схеми аналізу об'єкта;
		оцінювати ефективність експериментальних методів, описувати властивості отриманих хімічних сполук обирати метод дослідження, методику проведення експерименту у відповідності до поставлених завдань.
Базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань, здатність використовувати математичні методи в обраній професії.	КФЗ.04	застосовуючи аналітичні методи вищої математики, вміти побудувати математичні моделі детермінованих хімічних процесів, які досліджуються, провести їх аналіз з точки зору адекватності та точності за відповідними критеріями;
		уміти проводити дослідження коректності апроксимованих моделей в



Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		<p>задачах аналізу хіміко-кінетичних процесів та синтезу сполук, які описуються рівняннями з зосередженими та розподіленими параметрами;</p> <p>уміти застосовувати сучасне математичне та програмне забезпечення хімії, вміти користуватися методами математичної статистики для обробки результатів хімічного експерименту.</p>
<p>Здатність використовувати професійно профільовані знання й практичні навички в галузі механіки, молекулярної фізики й термодинаміки, електрики, магнетизму, оптики, ядерної фізики для дослідження хімічних явищ і процесів.</p>	<p>КФЗ.05</p>	<p>вміти розраховувати кінематичні характеристики руху тіл механічної системи (переміщення, шлях, швидкість, прискорення, кут повороту, кутова швидкість, кутове прискорення), користуючись законами динаміки поступального та обертального руху;</p> <p>вміти використовувати закони збереження у механіці для визначення енергії, імпульсу та моменту імпульсу тіл механічної систем;</p> <p>вміти застосовувати статистичні розподіли молекул за швидкостями (розподіл Максвелла) та потенціальними енергіями (розподіл Больцмана) для визначення середньої кількості молекул з певними значеннями кінетичної та потенціальної енергії, середньої, середньої квадратичної та найбільш імовірної швидкості молекул;</p> <p>володіти методами розрахунку та проектувати електричні кола постійного та змінного струму з заданими електричними параметрами;</p> <p>знати принципи розробки та створення основних оптичних систем та оптичних інструментів (мікроскоп, проектувальні прилади);</p> <p>мати практичні навички виконання електричних вимірювань з використанням осцилографа, генератора синусоїдальної напруги та генератора імпульсів різної форми, а також різних типів мультиметрів;</p> <p>знати основні діапазони випромінювання електромагнітних хвиль, спостереження поглинання яких речовиною дає хімічну інформацію;</p>
		<p>знати природу рентгенівського випромінювання, характеристики рентгенівських спектрів та засоби монохроматизації;</p> <p>знати основні поняття і означення радіохімії, закон радіоактивного розпаду; типи радіоактивного випромінювання, правила зміщення;</p>

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		<p>знати суть радіоактиваційних (нейтронно-активаційного, методу ізотопного розведення) та радіометричних методів аналізу;</p> <p>виявляти та вимірювати радіоактивні випромінювання, уміти працювати з детекторами іонізуючих випромінювань: газорозрядними лічильниками, хімічними і фотографічними детекторами.</p>
<p>Базові знання про загальну структуру, основні закони і теорії хімічної науки; сучасні уявлення про закономірності перебігу та типи хімічних реакцій, їхні термодинамічні аспекти.</p>	<p>КФЗ.06</p>	<p>знати та розуміти основні концепції, теорії та загальну структуру хімічної науки, орієнтуючись на її сучасні досягнення;</p> <p>знати головні типи хімічних реакцій та їх основні характеристики, а також основні термодинамічні та кінетичні закономірності й умови проходження хімічних реакцій;</p> <p>уміти класифікувати хімічні реакції за енергетичними ефектами, визначати напрямок перебігу процесів залежно від умов їх проведення, аналізувати вплив зовнішніх чинників на стан хімічної рівноваги;</p> <p>аналізувати суть електрохімічних процесів у розчинах, знати, які процеси відбуваються під дією електричного струму, та які хімічні реакції можуть бути джерелом електричної енергії;</p> <p>розуміти і вміти пояснювати фізичний зміст основних фізико-хімічних величин, а також основні фізико-хімічні закономірності та характеристики систем і процесів, які розглядаються в хімії;</p>
<p>Базові знання про прості і складні речовини неорганічного та органічного походження, їх добування, найважливіші властивості та взаємоперетворення.</p>	<p>КФЗ.07</p>	<p>знання хімічної термінології та номенклатури, спроможність описувати хімічні дані у символічному вигляді;</p> <p>здатність пояснити зв'язок між будовою та властивостями речовин;</p> <p>уміти аналізувати склад, будову простих та складних речовин, характеризувати їх фізичні та хімічні властивості, методи добування, застосування;</p> <p>користуючись періодичною таблицею хімічних елементів, навчальною та довідковою літературою, на основі знань загальних понять і законів хімії вміти передбачати та пояснювати властивості (в т.ч. біологічну активність) неорганічних сполук;</p>

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		<p>на основі знань про класифікацію і номенклатуру координаційних сполук уміти називати та встановлювати приналежність сполук до певних класів;</p> <p>аналізувати вплив природи центрального атома та лігандів на стійкість координаційних сполук, оцінювати величини констант стійкості координаційних сполук;</p>
		<p>характеризувати закономірності будови атомів елементів головних і побічних підгруп; пояснювати вплив конфігурації зовнішніх і передзовнішніх електронних рівнів атомів на стійкість певних валентностей і ступенів окиснення елементів, можливість здійснення різних типів зв'язків і форм утворених ними сполук;</p> <p>уміти розглядати властивості d-елементів та їхніх сполук і застосовувати дані електронної спектроскопії для розуміння будови координаційних сполук d-елементів;</p> <p>взаємоперетворення простих та складних сполук з участю атомів перехідних елементів в залежності від їх положення в періодичній системі;</p>
Сучасні уявлення про будову атома, речовини, періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, хімічний зв'язок.	КФ3.08	<p>спираючись на знання основ сучасної теорії будови атома, оцінювати валентні можливості атомів хімічних елементів, прогнозувати їхню хімічну поведінку та фізико-хімічні властивості простих речовин;</p> <p>знати вчення про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, будову речовини, та розуміти взаємозв'язок між ними</p> <p>вміти надавати характеристику елементу, спираючись на його положення в періодичній системі елементів;</p> <p>передбачати хімічні властивості елементів та їхніх сполук, користуючись загальними закономірностями періодичного заповнення електронних оболонок</p> <p>уміти пояснювати закономірності зміни атомних радіусів, іонізаційних потенціалів, спорідненості до електрона і електронегативності в групах і періодах</p> <p>на основі знання сучасної теорії хімічного зв'язку уміти визначати тип зв'язку (іонний, ковалентний, металічний), поляризацію та геометрію молекулярних частинок та їхніх асоціатів ;</p>

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		<p>використовуючи сучасні уявлення про природу зв'язку в координаційних сполуках та взаємовплив лігандів, передбачати будову продуктів на основі теорії транс- та цис-впливу.</p> <p>використовуючи сучасні уявлення про природу міжмолекулярних взаємодій, прогнозувати поведінку речовин в конденсованому стані, визначати кількісні характеристики міжмолекулярних взаємодій, здійснювати їх наближений опис;</p> <p>грунтуючись на знаннях основ сучасної теорії будови атомів, молекул та хімічного зв'язку, оцінювати величини власних дипольних моментів молекул, визначати структуру молекул, знаходити основні молекулярні сталі та значення енергії хімічного зв'язку;</p> <p>знати особливості електронної будови атомів елементів побічних підгруп та впливу її на хімічні властивості елементів; Вміти передбачати хімічну поведінку елементів побічних підгруп в контакті їх з іншими елементами як побічних так і основних підгруп;</p>
Базові знання про природу, походження і властивості аналітичного сигналу хімічних та фізико-хімічних методів аналізу	КФЗ.09	<p>Знати види аналітичного сигналу в якісному (виявлення іонів в розчині) та в хімічних методах аналізу (гравіметрія, титриметрія, титрування);</p> <p>Вміти складати схеми ходу аналізу в методах виявлення катіонів та аніонів; розраховувати кількість осадителя, втрати при промиванні осадів і результати аналізу в гравіметрії;</p> <p>Вміти розраховувати криві титрування для вибору індикаторів;</p> <p>Використовуючи якісний полумікроаналіз володіти технікою проведення реакцій виявлення, поділу і маскування, дослідження якісного складу контрольних проб;</p>
Здатність застосовувати сучасні методи дослідження для встановлення складу, будови і властивостей речовин, інтерпретувати результати досліджень.	КФЗ.10	<p>вміти визначати елементи методами емісійного спектрального та атомно-адсорбційного аналізу;</p> <p>вміти ідентифікувати хімічні сполуки та аналізувати багатофазні зразки методами рентгеноструктурного аналізу;</p> <p>вміти встановлювати будову неорганічних, координаційних, органічних сполук, полімерів та лікарських засобів за даними сучасних фізичних та фізико-хімічних методів дослідження - коливальної, електронної, ІК-, ЕПР-</p>

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		<p>, ЯМР-спектроскопії, мас-спектроскопії, термогравіметрії;</p> <p>уміти на основі даних кількох фізичних методів дослідження запропонувати склад та будову хімічної сполуки або описати спектри за даною структурною формулою;</p> <p>вміти практично застосовувати рентгеноспектральні методи аналізу для визначення якісного та кількісного складу сполук та при дослідженні об'єктів довкілля,</p> <p>вміти вирішувати питання про раціональне використання того чи іншого конкретного спектрального методу або комплексне застосування різних методів для розв'язання конкретних задач;</p> <p>знати методи визначення складу комплексних сполук в розчинах: ізомольарних серій; зсуву рівноваги; відповідних розчинів; мольарних співвідношень.</p>
Здатність застосовувати класичні та новітні аналітичні методи для одержання інформації про склад і будову речовин і матеріалів.	КФЗ.11	<p>вміти виконувати якісне визначення катіонів та аніонів у розчині, який містить інші іони, що заважають визначенню; використовуючи методи розділення;</p> <p>вміти ідентифікувати індивідуальні речовини та виконувати якісний аналіз сумішей, кількісний та напівкількісний аналіз, знати способи приготування зразків;</p> <p>вміти, на основі хімічних властивостей речовин, ознак чутливості аналітичних реакцій та закономірностей їх перебігу, класифікувати йони та підбирати відповідні реактиви для їх визначення;</p> <p>знати суть методів концентрування екстракцією, сорбцією, видаленням летких речовин, співосадженням, різними фізичними методами;</p> <p>вміти виконувати еколого-аналітичний контроль об'єктів довкілля, відбір проб та пробопідготовку різноманітних об'єктів аналізу;</p> <p>планувати та реалізувати методики люмінесцентного та хемілюмінесцентного кількісного визначення металів у розчинах;</p> <p>знати суть тест-методів аналізу та вміти їх застосовувати для контролю за станом довкілля</p>
Сучасні уявлення про теорію будови, номенклатуру, методи одержання та хімічні	КФЗ.12	здатність описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
перетворення органічних сполук; взаємозв'язок будови, реакційної здатності та біологічної активності органічних сполук.		поведінку функціональних груп в органічних молекулах;
		знання про гетероциклічні сполуки, типи гетероциклізацій, номенклатуру, способи добування та властивості гетероциклів;
		сформовані уявлення про взаємозв'язок будови, реакційної здатності та біологічної активності органічних сполук;
		знати принципи класифікації органічних сполук та органічних реакцій;
		прогнозувати реакційну здатність органічних сполук на основі знання електронної будови та механізмів органічних реакцій;
		писати схеми хімічних перетворень між різними класами органічних сполук, знаючи головні закономірності (механізми) проходження органічних реакцій;
		прогнозувати і пояснювати напрямок проходження хімічних реакцій, характерних для різних класів органічних сполук;
		грунтуючись на знаннях загальної, неорганічної та органічної хімії, вміти пояснювати механізми хімічних процесів в живому організмі а також зв'язок хімічних процесів з молекулярною біологією та екологією.
Сучасні уявлення про механізми органічних реакцій, методи їх дослідження та прогнозування реакційної здатності органічних сполук на основі знання електронної будови та механізмів органічних реакцій.	КФЗ.13	використовувати основні методи фізико-хімічних досліджень для визначення порядку та молекулярності органічних реакцій, оцінювати кінетичні та термодинамічні аспекти органічних реакцій;
		вміти визначати реакційну здатність методом конкуруючих реакцій, оцінювати реакційну здатність на основі співвідношення лінійності вільних енергій;
		вміти застосовувати методи оцінки м'яких і жорстких кислот і основ (ЖМКО) до органічних перетворень;
		використовувати теоретичні знання для прогнозування механізму реакції та передбачення результату взаємодії; розв'язувати теоретичні задачі по встановленню механізмів реакцій.
Базові уявлення про основні термодинамічні функції, їх застосування до опису умов рівноваги та спрямованості процесів,	КФЗ.14	користуючись таблицями стандартних термодинамічних величин, розраховувати константи рівноваги, оцінювати умови та можливості перебігу хімічних реакцій та їх енергетичний ефект;

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
володіння методами розрахунку основних термодинамічних функцій.		<p>вміти визначати термодинамічні параметри систем (тиск, об'єм, температуру) та термодинамічні потенціали (внутрішню енергію, ентропію, ентальпію, термодинамічний потенціал Гіббса) із застосуванням першого та другого принципів термодинаміки;</p> <p>користуючись навчальною і довідковою літературою, розраховувати склад і термодинамічні характеристики розчинів;</p> <p>користуючись довідковою літературою, розраховувати фазовий склад багатофазних та багатокомпонентних, в тому числі полімерних систем;</p> <p>вміти здійснювати розрахунки за термохімічними рівняннями;</p> <p>розуміти принципи теоретичних розрахунків кінетичних і термодинамічних параметрів хімічних процесів, в тому числі технологічних процесів.</p>
Базові уявлення про хімічну кінетику та каталіз, вплив різноманітних факторів на швидкість хімічних перетворень; володіння елементарними методами кінетичних досліджень гомо- та гетерогенних процесів.	КФЗ.15	<p>вміти застосовувати сучасні методи дослідження хімічної кінетики і термодинаміки, розраховувати кінетичні параметри основних типів хімічних реакцій, обробляти та інтерпретувати результати;</p> <p>оцінювати вплив природи і структури каталізатора на перебіг гомо- та гетерокаталітичних реакцій та визначати режим перебігу реакції (кінетичний чи дифузійний);</p> <p>знання в галузі теорії та практики каталітичних і хемосорбційних методів знешкодження токсичних газоподібних речовин;</p> <p>вміти користуватись сучасними адсорбційними моделями для розрахунку термодинамічних параметрів адсорбційного процесу та обчислювати кінетичні параметри адсорбційного процесу;</p>
Сучасні уявлення про фізико-хімічні властивості розчинів електролітів та неелектролітів, можливості застосування електрохімічних методів для дослідження хімічних явищ і процесів, встановлення механізмів хімічних реакцій.	КФЗ.16	<p>вміти розраховувати склад і термодинамічні характеристики розчинів, користуючись навчальною і довідковою літературою;</p> <p>вміти характеризувати і добирати електроди для потенціометричних визначень; виконувати прямі потенціометричні визначення у складних об'єктах;</p> <p>знати і використовувати закони електролізу та способи визначення кількості електрики; виконувати прямі та непрямі кулонометричні визначення;</p> <p>користуючись таблицями стандартних електродних потенціалів, оцінювати</p>

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		термодинамічні параметри процесів, що відбуваються в гальванічних елементах, проводити кондуктометричні дослідження розчинів електролітів;
Базові знання фізико-хімічних особливостей колоїдних систем та володіння методами дослідження фізико-хімічних властивостей колоїдних систем.	КФЗ.17	<p>вміти одержувати дисперсні системи з різним дисперсійним середовищем (газоподібним, рідким, твердим) за стандартними та літературними методиками, знати шляхи регулювання дисперсності та методи очищення дисперсних систем;</p> <p>вміти оцінювати можливість використання оптичних методів, оснований на розсіюванні світла, в дисперсійному аналізі;</p> <p>вміти досліджувати поверхневі та електроповерхневі властивості дисперсних систем, знати шляхи регулювання явищ адсорбції, адгезії, когезії, змочування, гідрофобізації та гідрофілізації поверхні;</p> <p>володіти принципами оптимізації та інтенсифікації гетерогенних хіміко-технологічних процесів, що базуються на використанні дисперсних систем.</p>
Базові уявлення про високомолекулярні сполуки та їх фізико-хімічні властивості, методи синтезу та ідентифікації основних типів полімерів.	КФЗ.18	<p>користуючись навчальною та довідковою літературою, передбачати властивості органічних сполук та полімерів;</p> <p>уміти планувати та виконувати синтези нових високомолекулярних сполук методами полімеризації;</p> <p>вміти визначати фізичні та фізико-хімічні властивості органічних сполук або фізичного стану полімерів;</p> <p>вміти працювати з двокомпонентними полімерними системами полімер-розчинник, поліелектролітами;</p> <p>вміти оцінювати надмолекулярну організацію полімерів в аморфному та кристалічному станах;</p> <p>визначити належність мономеру до певного класу органічних сполук, знати основні хімічні властивості та методи добування мономерної сполуки;</p>
Базові уявлення про хімічне виробництво, хіміко-технологічну систему, її структуру, типові процеси хімічної технології,	КФЗ.19	<p>вміти читати принципіві схеми та знати апарати основних технологічних процесів виробництва неорганічних та органічних речовин;</p> <p>знати основні джерела сировини для хімічної промисловості та способи її збагачення, вміти її переробляти та визначати якість;</p>



Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		<p>на основі загальних знань про технологію електрохімічних виробництв вміти оцінювати та робити розрахунки виходу за струмом водню, хлору, гідроксиду натрію та інших сполук;</p> <p>володіти принципами оптимізації та інтенсифікації гетерогенних хіміко-технологічних процесів, що базуються на використанні дисперсних систем;</p>
<p>Базові знання про основи виробництва низки неорганічних та органічних речовин (сірчаної і азотної кислот, аміаку, полімерних і керамічних матеріалів, тощо); про переробку нафти та природного газу.</p>	КФ3.20	<p>знати принципи технологічного виробництва неорганічних сполук (кислот, солей, аміаку);</p> <p>знати принципи технологічної переробки твердого палива, нафти та газів;</p> <p>знати принципи технологічного виробництва органічних сполук і полімерів (етанолу, метанолу, оцтового альдегіду, хлороорганічних та нітроароматичних сполук, поліетилену, поліпропілену, полістиролу), переробки целюлози;</p>
<p>Знання та розуміння теоретичних основ, понятійно-термінологічного апарату сучасної екології, хіміко-екологічних проблем атмосфери, гідросфери, літосфери та здатність оцінювати антропогенний вплив на довкілля.</p>	КФ3.21	<p>аналізувати властивості речовини згідно концепції вивчення окремої речовини, антропогенні впливи на колообіги речовин;</p> <p>знати особливості хімічного складу повітря, природних вод та ґрунтів основні та похідні забруднювачі геосфер, вміти визначати потенційні джерела та прогнозувати наслідки антропогенного забруднення навколишнього середовища неорганічними та органічними сполуками;</p> <p>знати механізми взаємодії різних типів іонізуючого випромінювання з речовиною; уміти визначати основні кількісні характеристики такої взаємодії (поглинута, експозиційна та еквівалентна доза);</p> <p>принципові можливості адсорбційного методу та доцільність використання адсорбентів різних типів для розв'язання практичних завдань при очищенні природних та стічних вод та підходящих газів;</p> <p>спираючись на окисно-відновні властивості забруднювачів, вміти добирати методи очищення промислових газів та стічних вод.</p> <p>уміти виконувати визначення загальних показників якості ґрунтів, вод,</p>

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		рослинності
<b>Спеціальні</b>		
<p>Базові уявлення про основи філософії, історії, економіки, права, політичних процесів, що сприяють розвиткові загальної культури та соціалізації особистості, розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства й уміння їх використовувати у професійній і соціальній діяльності.</p>	КФС.01	<p><b>уміти:</b>          визначати хронологічну послідовність історичних подій, які відбувалися на землях України; пояснювати економічні та соціальні процеси на території України;          характеризувати політико-адміністративний устрій України на різних історичних етапах, форми та засади функціонування української державності; визначати сутність української національної ідеї;          визначати роль і місце української культури в світовій цивілізації, пояснювати історичну специфіку української національної культурної традиції;          аналізувати вчення основних філософських концепцій та тексти європейської та української традицій, спираючись на історію філософських вчень, формувати власну філософську позицію зі світоглядних питань;          визначати тип політичної системи держави за її Конституцією, нормативно-правовими документами щодо формування та функціонування інститутів влади, політичних партій і суспільних об'єднань, використовуючи критерії класифікації політичних систем;          розуміти сенс і основні напрями розвитку світового політичного процесу, мати уявлення про геополітичну обстановку, місце, роль і статус України в сучасному політичному світі;          прогнозувати оптимальні витрати на виробництві та максимальні прибутки за короткотерміновий та довготерміновий періоди;          класифікувати та визначати типи економічних систем на основі співвідношення механізмів державного та ринкового регулювання, державної та приватної власності;          розуміння концептуальних основ системного управління організаціями різних форм власності з урахуванням специфіки їх функціонування в умовах ринкових відносин;          дотримуватися чинного законодавства, використовувати свої права та</p>

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		виконувати свої громадянські обов'язки, зміцнюючи державу і підтримуючи її демократичний напрям розвитку.
Базові знання про вирощування, симетрію та застосування кристалів; сучасні уявлення про основні поняття кристалохімії, про сучасні дифракційні методи визначення кристалічної будови речовин.	КФС.02	<p>вміти знаходити елементи симетрії молекул та кристалічних поліедрів та визначати точкову групу; вміти знаходити залежність фізичних властивостей молекул і кристалів від їх симетрії;</p> <p>користуючись літературними даними з рентгеноструктурного аналізу, вміти проаналізувати будову і симетрію елементарної комірки;</p> <p>уміти пояснити особливості хімічного зв'язку в кристалах порівняно з молекулами та молекулярними системами.</p>
Сучасні уявлення про основи квантової механіки, про квантово-хімічні методи розрахунку реакційної здатності, будови та електронної структури молекул, атомів, радикалів.	КФС.03	<p>Знання основних принципів квантової механіки, здатність застосовувати їх для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку.</p> <p>Знати основні методи наближених квантово-механічних розрахунків багатоелектронних систем – атомів та молекул, уміти вирішувати питання про доцільність використання того чи іншого наближеного методу для розрахунку характеристик конкретних багатоелектронних систем</p>
Базові знання про методи синтезу, властивості природних сполук; дослідження залежності біологічної дії від будови органічних сполук.	КФС.04	<p>знати головні структурні типи речовин природного походження та основні біосинтетичні шляхи утворення природних сполук;</p> <p>знати способи хімічної модифікації різних структурних типів природних сполук;</p> <p>Вміти виділяти індивідуальні сполуки з природної сировини та здійснювати хімічну модифікації природних сполук;</p> <p>знати будову і принципи функціонування біоорганічних молекул, загальні закономірності перетворень речовин в організмі, їх інтеграції, регуляції та інформаційного забезпечення;</p>
Сучасні уявлення про методи визначення будови органічних сполук, їх якісний і кількісний аналіз, спектральні методи дослідження органічних сполук та лікарських засобів	КФС.05	<p>теоретично та експериментально встановлювати будову органічних речовин, біологічно-активних речовин та лікарських засобів за їхніми спектральними характеристиками та якісними реакціями;</p> <p>розуміти суть процесів, які відбуваються під час аналізу певних органічних речовини в об'єктах довкілля;</p>

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
Сучасні уявлення про основні закономірності, принципи, методологію неорганічного та органічного синтезу.	КФС.06	<p>вміти раціонально скласти план багатостадійного синтезу органічних сполук; проводити ретросинтетичний розбір складних структур;</p> <p>знати прийоми проведення синтетичного експерименту методи обробки реакційних сумішей, виділення та очистки продуктів синтезу;</p> <p>вміти вибрати оптимальну методику та здійснювати синтез органічного препарату по відомій методиці;</p> <p>знати основні шляхи синтезу в органічній хімії, включаючи функціональні групові взаємоперетворення та формування зв'язку карбон-карбон, карбон-гетероатом;</p> <p>знати класифікацію, будову, властивості, способи одержання неорганічних та координаційних сполук та розуміти генетичні зв'язки між ними;</p> <p>уміти виконувати основні хімічні операції (розчинення, фільтрування, нагрівання, випаровування, кристалізація, переосадження та фракціонування полімерів, перегонка, сублимація тощо) та в умовах хімічної лабораторії уміти здійснити очищення синтезованої неорганічної або органічної речовини за допомогою кристалізації, дистиляції, хроматографії;</p> <p>вміти вибирати, розраховувати найбільш вигідний шлях синтезу та підбирати умови одержання неорганічних та органічних сполук;</p> <p>базуючись на знаннях основних методів одержання лікарських засобів синтетичним шляхом та з рослинної сировини, вміти проводити синтез відповідної сполуки та одержувати біологічно активні речовини з рослинної сировини.</p>
Базові знання про функціональні матеріали їх фізико-хімічні та механічні властивості, які забезпечують їх використання в сучасних технологіях та техніці.	КФС.07	<p>знати класифікацію матеріалів за функціональними властивостями, основи вибору функціональних матеріалів та методи їх синтезу;</p> <p>вміти здійснювати обґрунтований вибір матеріалів для конкретної галузі виробництва.</p>
Базові уявлення про теоретичні основи сучасного матеріалознавства.	КФС.08	<p>знати основні принципи створення магнітних матеріалів з заданими магнітними характеристиками та способи їх практичного застосування;</p> <p>аналізувати та розрізняти тверді речовини за типом їхньої провідності,</p>

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
Здатність здійснювати професійну діяльність, забезпечивши ефективне управління охороною праці через формування усвідомлення необхідності обов'язкового виконання в повному обсязі заходів гарантування безпеки праці на робочих місцях.	КФС.09	<p>давати характеристику різним типам твердих розчинів, розраховувати електронну концентрацію хімічних сполук</p> <p>уміти виконувати функції, обов'язки повноваження з питань охорони праці щодо забезпечення особистої та колективної безпеки;</p> <p>уміти обґрунтовувати вибір безпечних режимів праці та організовувати діяльність виробничого колективу з врахуванням вимог охорони праці;</p> <p>уміти оцінити середовище перебування щодо особистої безпеки, безпеки колективу, суспільства, провести моніторинг небезпечних ситуацій та обґрунтувати головні підходи та засоби збереження життя, здоров'я та захисту працівників в умовах загрози і виникнення небезпечних та надзвичайних ситуацій;</p> <p>знати та виконувати правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії з їдкими речовинами, токсичними металами, неметалами та їхніми сполуками, органічними розчинниками, газами, електричними приладами, забезпечувати виконання правил техніки безпеки студентами та учнями при роботі в хімічній лабораторії.</p>
базові знання теорії та практики застосування процесів комплексоутворення, зв'язку між будовою та біологічною активністю комплексів	КФС.10	<p>знати загальну характеристику, біологічну роль елементів s-, p-, d-елементів та розуміти залежність біологічних властивостей елементів від місцезнаходження в Періодичній системі;</p> <p>вміти визначати властивості комплексів що утворюються зокрема вплив їх складу та будови на прояв певної біологічної дії;</p> <p>вміти визначати цитотоксичну дію комплексів різного складу та будови;</p>
Здатність до практичного застосування теоретичних відомостей з хімії для розв'язання задач охорони навколишнього середовища	КФС.11	<p>знати основні етапи використання ПАР, показати роль ПАР у розвитку промисловості та сільському господарстві ;</p> <p>аналізувати і характеризувати стійкість, реакційну здатність та мінералізацію забруднювачів;</p>
		<p>знати токсичну дію різних речовин на живі організми; оцінювати вміст токсичних елементів у об'єктах довкілля, виходячи з нормативних показників об'єктах довкілля;</p>

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		<p>вміти давати характеристику ПАР, як забруднювачів навколишнього середовища, приводити гранично-допущені концентрації ПАР у відкритих водоймах та стічних водах, що поступають на біологічну очистку;</p> <p>знати основні джерела та шляхи розповсюдження токсичних речовин; можливі перетворення шкідливих речовин у довкіллі та живих організмах, вплив на біоценози та екосистему в цілому;</p> <p>знати основні джерела та негативні наслідки забруднення навколишнього середовища, екологічні основи охорони довкілля та оптимального природокористування;</p> <p>моделювати поведінку хімікатів у навколишньому середовищі та виконувати еколого-аналітичний контроль об'єктів довкілля;</p> <p>вміти на підставі даних про якісний і кількісний склад відходящих газів конкретного підприємства розробити модель каталітичного способу знешкодження газоподібних токсичних речовин;</p>
Базові знання про принципи конструювання та пошуку нових біологічно активних сполук – потенційних лікарських засобів; уявлення раціональні шляхи конструювання лікарських засобів, модифікації сполук-лідерів чи ліків.	КФС.12	знати найважливіші фізико-хімічні та структурні закономірності дії біологічно активних сполук та вміти проводити конструювання нових лікарських препаратів з використанням заданих властивостей допоміжних речовин;
Знання основних історичних та сучасних концепцій розвитку хімії, науки та техніки	КФС.13	<p>знати логічну послідовність розвитку хімії, як галузі науки, закономірностей прогресу знань про природу явищ;</p> <p>знання про технологічні можливості, науково-технічні знання та культуру людства в різні періоди розвитку цивілізації.</p>

Таблиця 3

**Зміст підготовки здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» із спеціальності 102 «Хімія»  
та програмні результати навчання**

	<b>Назва дисципліни</b>	<b>Назва змістового модуля</b>	<b>Шифри компетентностей</b>	<b>Програмні результати навчання (вміння та навички)</b>
	<b>ОБОВ'ЯЗКОВІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ</b>			
	<i>1.1. Дисципліни загальної підготовки</i>			
1	Актуальні питання історії та культури України	Нова та новітня історія Культура української держави. Розвиток української культури. Актуальні проблеми сучасної української культури.	КМО.03 КМО.05 КФС.01	розуміти етику ділового спілкування з представниками країн різних культур; вміти уважно ставитись до культурних, індивідуальних відмінностей при наданні послуг, навчанні й дослідженні груп людей із різними характеристиками з метою уникнення дискримінації; уміти визначати хронологічну послідовність історичних подій, які відбувалися на землях України; пояснювати економічні та соціальні процеси на території України; характеризувати політико-адміністративний устрій України на різних історичних етапах, форми та засади функціонування української державності; визначати сутність української національної ідеї; уміти визначати роль і місце української культури в світовій цивілізації, пояснювати історичну специфіку української національної культурної традиції;
2	Іноземна мова за професійним спрямуванням	Елементи усного та письмового перекладу текстів професійного спрямування іноземною мовою	KI.02	вміти користуватися усним мовленням іноземними мовами в обсязі тематики, зумовленої професійними потребами, а також побутової та суспільно-політичної тематики; писати іноземною мовою тексти загального та професійного

	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		Мовленнєвий етикет ділового спілкування		спрямування; представляти та доповідати результати досліджень іноземною мовою; розпізнавати, перекладати та використовувати нові лексичні одиниці в англомовному усному та письмовому спілкуванні.
3	Філософія	Філософське розуміння світу: теоретичні та прикладні виміри новітніх вчень	КФС.01	аналізувати вчення основних філософських концепцій та тексти європейської та української традицій, спираючись на історію філософських вчень, формувати власну філософську позицію зі світоглядних питань;
<b>1.2. Дисципліни професійної та практичної підготовки</b>				
1	Вища математика	Лінійна алгебра і аналітична геометрія  Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної Диференціальне числення функції багатьох змінних	КФЗ.04	застосовуючи аналітичні методи вищої математики, вміти побудувати математичні моделі детермінованих хімічних процесів, які досліджуються, провести їх аналіз з точки зору адекватності та точності за відповідними критеріями; уміти проводити дослідження коректності апроксимованих моделей в задачах аналізу хіміко-кінетичних процесів та синтезу сполук, які описуються рівняннями з зосередженими та розподіленими параметрами;
2	Фізика	Механіка.Молекулярна фізика  Електрика Оптика  Елементи атомної та ядерної фізики	КФЗ.05	вміти розраховувати кінематичні характеристики руху тіл механічної системи (переміщення, шлях, швидкість, прискорення, кут повороту, кутова швидкість, кутове прискорення), користуючись законами динаміки поступального та обертального руху; вміти використовувати закони збереження у механіці для визначення енергії, імпульсу та моменту імпульсу тіл механічної систем; вміти застосовувати статистичні розподіли молекул за швидкостями (розподіл Максвелла) та потенціальними енергіями (розподіл Больцмана) для визначення середньої кількості молекул з певними значеннями кінетичної та потенціальної енергії, середньої, середньої квадратичної



	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
				та найбільш імовірної швидкості молекул; володіти методами розрахунку та проектувати електричні кола постійного та змінного струму з заданими електричними параметрами; знати принципи розробки та створення основних оптичних систем та оптичних інструментів (мікроскоп, проектувальні прилади); мати практичні навички виконання електричних вимірювань з використанням осцилографа, генератора синусоїдальної напруги та генератора імпульсів різної форми, а також різних типів мультиметрів; знати основні діапазони випромінювання електромагнітних хвиль, спостереження поглинання яких речовиною дає хімічну інформацію; знати природу рентгенівського випромінювання, характеристики рентгенівських спектрів та засоби монохроматизації;
3	Інформатика інформаційні технології	Операційна система та оболонки операційних систем Текстовий редактор та редактори формул  Графічні редактори та редактори презентацій Робота в мережі Internet	KI.04 KI.05 KI.08	вміти користуватись графічними редакторами побудови структурних формул хімічних сполук (ISIS DRAW, CHEM DRAW, ChemSketch), програмними пакетами для моделювання хімічних процесів та хімічних розрахунків (ChemLab, Hyperchem). уміти вести пошук інформації в мережі INTERNET та зберігати її, створювати і користуватися власною скринькою електронної пошти; вміти застосовувати інформаційні технології, електронні носії, Інтернет-ресурси у професійній діяльності; проводити розрахунки з даними в електронних таблицях, будувати і редагувати графіки, створювати презентації; вміти використовувати технології опрацювання матеріалів засобами Microsoft Office Word та Microsoft Office Excel, навчальних електронних видань та мережевих інформаційних ресурсів для організації самостійної пізнавальної та дослідницької діяльності;
4	Хімічна екологія	Біогеохімічні цикли елементів	КФЗ.21	аналізувати властивості речовини згідно концепції вивчення окремої

	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		<p>Екохімічні процеси атмосфери та гідросфери</p> <p>Антропогенний вплив на довкілля. Небезпечні хімічні речовини органічного та неорганічного походження</p>	КФС.11	<p>речовини, антропогенні впливи на колообіги речовин;</p> <p>знати особливості хімічного складу повітря, природних вод та ґрунтів основні та похідні забруднювачі геосфер, вміти визначати потенційні джерела та прогнозувати наслідки антропогенного забруднення навколишнього середовища неорганічними та органічними сполуками;</p> <p>знати основні джерела та негативні наслідки забруднення навколишнього середовища, екологічні основи охорони довкілля та оптимального природокористування;</p> <p>вміти визначати потенційні джерела та оцінювати наслідки технологічного забруднення навколишнього середовища неорганічними та органічними сполуками, в тому числі в процесі їх виробництва, спираючись на значення ГДК шкідливих речовин у воді і повітрі;</p>
5	Загальна хімія	<p>Основні поняття хімії та закони хімії</p> <p>Хімічна термодинаміка та кінетика.</p> <p>Будова електронних оболонок атома. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Періодична система</p> <p>Хімічний зв'язок. Міжчастинкова взаємодія.</p> <p>Дисперсні системи. Розчини. Властивості розчинів електролітів та нелектролітів.</p>	КФЗ.02 КФЗ.06 КФЗ.08	<p>уміти готувати розчини заданої концентрації, проводити перерахунок різних способів вираження концентрації;</p> <p>знати та розуміти основні концепції, теорії та загальну структуру хімічної науки, орієнтуючись на її сучасні досягнення;</p> <p>знати головні типи хімічних реакцій та їх основні характеристики, а також основні термодинамічні та кінетичні закономірності й умови проходження хімічних реакцій;</p> <p>уміти класифікувати хімічні реакції за енергетичними ефектами, визначати напрямок перебігу процесів залежно від умов їх проведення, аналізувати вплив зовнішніх чинників на стан хімічної рівноваги;</p> <p>розуміти і вміти пояснювати фізичний зміст основних фізико-хімічних величин, а також основні фізико-хімічні закономірності та характеристики систем і процесів, які розглядаються в хімії;</p> <p>спираючись на знання основ сучасної теорії будови атома, оцінювати</p>

	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		Гідроліз. Електрохімічні процеси.. Електроліз. Окисно-відновні реакції. Корозія металів.		валентні можливості атомів хімічних елементів, прогнозувати їхню хімічну поведінку та фізико-хімічні властивості простих речовин; знати вчення про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, будову речовини, та розуміти взаємозв'язок між ними; на основі знання сучасної теорії хімічного зв'язку уміти визначати тип зв'язку (іонний, ковалентний, металічний), поляризацію та геометрію молекулярних частинок та їхніх асоціатів; уміти пояснювати закономірності зміни атомних радіусів, іонізаційних потенціалів, спорідненості до електрона і електронегативності в групах і періодах
6	Неорганічна хімія	Гідроген. Водень. Сполуки Гідрогену. Елементи сьомої групи Елементи шостої групи Елементи п'ятої групи Елементи четвертої групи Елементи третьої групи Елементи другої групи Елементи першої групи Елементи восьмої групи	КФЗ.07 КФЗ.08	знання хімічної термінології та номенклатури, спроможність описувати хімічні дані у символічному вигляді; користуючись періодичною таблицею хімічних елементів, навчальною та довідковою літературою, на основі знань загальних понять і законів хімії вміти передбачати та пояснювати властивості неорганічних сполук; характеризувати закономірності будови атомів елементів головних і побічних підгруп; пояснювати вплив конфігурації зовнішніх і передзовнішніх електронних рівнів атомів на стійкість певних валентностей і ступенів окиснення елементів, можливість здійснення різних типів зв'язків і форм утворених ними сполук; вміти надавати характеристику елементу, спираючись на його положення в періодичній системі елементів; передбачати хімічні властивості елементів та їхніх сполук, користуючись загальними закономірностями періодичного заповнення електронних оболонок;
7	Аналітична хімія	Якісний та кількісний аналіз	КФЗ.02	володіти прийомами вимірювання фізичних величин та аналітичного

	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		<p>Кислотно-основні реакції. Протолітична теорія.</p> <p>Титриметричні методи аналізу.</p> <p>Реакції осадження в аналітичній хімії. Гравіметричний аналіз Спектральні методи аналізу Електрохімічні методи аналізу:</p>	<p>КФЗ.06 КФЗ.09 КС.04 КФЗ.11</p>	<p>сигналу з заданою точністю;</p> <p>аналізувати суть електрохімічних процесів у розчинах, знати, які процеси відбуваються під дією електричного струму, та які хімічні реакції можуть бути джерелом електричної енергії;</p> <p>знати види аналітичного сигналу в якісному (виявлення іонів в розчині) та в хімічних методах аналізу (гравіметрія, титриметрія, титрування)</p> <p>вміти складати схеми ходу аналізу в методах виявлення катіонів та аніонів; розраховувати кількість осаджувача, втрати при промиванні осадів і результати аналізу в гравіметрії;</p> <p>вміти розраховувати криві титрування для вибору індикаторів;</p> <p>використовуючи якісний полумікроаналіз володіти технікою проведення реакцій виявлення, поділу і маскування, дослідження якісного складу контрольних проб;</p> <p>вміти кількісно визначати елементи методом гравіметрії та титриметричним методом;</p> <p>вміти виконувати якісне визначення катіонів та аніонів у розчині, який містить інші іони, що заважають визначенню; використовуючи методи розділення;</p> <p>вміти ідентифікувати індивідуальні речовини та виконувати якісний аналіз сумішей, кількісний та напівкількісний аналіз, знати способи приготування зразків;</p> <p>вміти, на основі хімічних властивостей речовин, ознак чутливості аналітичних реакцій та закономірностей їх перебігу, класифікувати йони та підбирати відповідні реактиви для їх визначення;</p> <p>знати суть методів концентрування екстракцією, сорбцією, видаленням легких речовин, співосадженням, різними фізичними методами;</p>

	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
8	Органічна хімія	<p>Ненасичені вуглеводні (алкени, алкадієни, алкіни)</p> <p>Реакції нуклеофільного заміщення</p> <p>Альдегіди та кетони.</p> <p>Карбонові кислоти</p> <p>Ароматичні вуглеводні та реакції електрофільного та нуклеофільного заміщення</p> <p>Функціональні похідні ароматичних вуглеводнів.</p> <p>Конденсовані ароматичні сполуки</p>	<p>КФЗ.07</p> <p>КФЗ.12</p> <p>КФЗ.13</p>	<p>знання хімічної термінології та номенклатури, спроможність описувати хімічні дані у символічному вигляді;</p> <p>здатність описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах;</p> <p>знання про гетероциклічні сполуки, типи гетероциклізацій, номенклатуру, способи добування та властивості гетероциклів;</p> <p>знати принципи класифікації органічних сполук та органічних реакцій;</p> <p>прогнозувати реакційну здатність органічних сполук на основі знання електронної будови та механізмів органічних реакцій;</p> <p>писати схеми хімічних перетворень між різними класами органічних сполук, знаючи головні закономірності (механізми) проходження органічних реакцій;</p> <p>прогнозувати і пояснювати напрямок проходження хімічних реакцій, характерних для різних класів органічних сполук;</p> <p>використовувати основні методи фізико-хімічних досліджень для визначення порядку та молекулярності органічних реакцій, оцінювати кінетичні та термодинамічні аспекти органічних реакцій;</p> <p>вміти визначати реакційну здатність методом конкуруючих реакцій, оцінювати реакційну здатність на основі співвідношення лінійності вільних енергій;</p> <p>вміти застосовувати методи оцінки м'яких і жорстких кислот і основ (ЖМКО) до органічних перетворень;</p> <p>використовувати теоретичні знання для прогнозування механізму реакції та передбачення результату взаємодії; розв'язувати теоретичні задачі по встановленню механізмів реакцій.</p>

	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
9	Фізична хімія	<p>Хімічна термодинаміка. Термодинамічні функції</p> <p>Гомогенні багатокомпонентні системи. Розчини. Основи електрохімії. Електрохімічна рівновага Хімічна кінетика і каталіз</p>	<p>КФЗ.14 КФЗ.15 КФЗ.16</p>	<p>користуючись таблицями стандартних термодинамічних величин, розраховувати константи рівноваги, оцінювати умови та можливості перебігу хімічних реакцій та їх енергетичний ефект;</p> <p>вміти визначати термодинамічні параметри систем (тиск, об'єм, температуру) та термодинамічні потенціали (внутрішню енергію, ентропію, ентальпію, термодинамічний потенціал Гіббса) із застосуванням першого та другого принципів термодинаміки;</p> <p>користуючись навчальною і довідковою літературою, розраховувати склад і термодинамічні характеристики розчинів;</p> <p>користуючись довідковою літературою, розраховувати фазовий склад багатофазних та багатокомпонентних, в тому числі полімерних систем;</p> <p>вміти здійснювати розрахунки за термохімічними рівняннями;</p> <p>розуміти принципи теоретичних розрахунків кінетичних і термодинамічних параметрів хімічних процесів, в тому числі технологічних процесів;</p> <p>вміти застосовувати сучасні методи дослідження хімічної кінетики і термодинаміки, розраховувати кінетичні параметри основних типів хімічних реакцій, обробляти та інтерпретувати результати;</p> <p>оцінювати вплив природи і структури каталізатора на перебіг гомо- та гетерокаталітичних реакцій та визначати режим перебігу реакції (кінетичний чи дифузійний);</p> <p>вміти розраховувати склад і термодинамічні характеристики розчинів, користуючись навчальною і довідковою літературою;</p> <p>вміти характеризувати і добирати електроди для потенціометричних визначень; виконувати прямі потенціометричні визначення у складних об'єктах;</p> <p>знати і використовувати закони електролізу та способи визначення</p>

	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
				кількості електрики; виконувати прямі та непрямі кулонометричні визначення користуючись таблицями стандартних електродних потенціалів, оцінювати термодинамічні параметри процесів, що відбуваються в гальванічних елементах, проводити кондуктометричні дослідження розчинів електролітів;
10	Фізичні методи дослідження речовини	Загальна характеристика фізичних методів дослідження, симетрія молекул, методи коливальної спектроскопії  Електронна спектроскопія, методи магнітного резонансу, мас-спектроскопія.	КС.05 КФЗ.10	знати основні спектральні характеристики, що лежать в основі ідентифікації хімічних сполук; знати фізичні принципи якісного та кількісного оптичного елементного спектрального аналізу та вміти планувати проведення такого аналізу для конкретних зразків; знати основні діапазони випромінювання електромагнітних хвиль, поглинання яких речовиною дає хімічну інформацію; знати теоретичні основи та методологію іонізаційних, спектральних та магнітних резонансних методів дослідження речовин, можливості та особливості їхнього застосування до визначення якісного та кількісного складу речовин, їх структури; розуміння принципів основ, практичних можливостей і обмежень фізичних методів дослідження: мас-спектрометрії, коливальної та електронної спектроскопії, резонансні методи; умов проведення експерименту; вміти ідентифікувати хімічні сполуки та аналізувати багатофазні зразки методами рентгеноструктурного аналізу; уміти на основі даних кількох фізичних методів дослідження запропонувати склад та будову хімічної сполуки або описати спектри за даною структурною формулою;
11	Колоїдна хімія	Одержання, очистка та	КФЗ.17	вміти одержувати дисперсні системи з різним дисперсійним

	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		властивості колоїдних систем. Кінетичні, оптичні та електричні властивості дисперсних систем. Термодинаміка поверхневих шарів Адсорбційні процеси.		середовищем (газоподібним, рідким, твердим) за стандартними та літературними методиками, знати шляхи регулювання дисперсності та методи очищення дисперсних систем; вміти оцінювати можливість використання оптичних методів, оснований на розсіюванні світла, в дисперсійному аналізі; володіти принципами оптимізації та інтенсифікації гетерогенних хіміко-технологічних процесів, що базуються на використанні дисперсних систем.
12	Високомолекулярні сполуки	Класифікація полімерів Механізми та кінетичні схеми реакцій синтезу полімерів Хімічні та фізико-механічні властивості полімерів	КФЗ.18	користуючись навчальною та довідковою літературою, передбачати властивості органічних сполук та полімерів; уміти планувати та виконувати синтези нових високомолекулярних сполук методами полімеризації; вміти визначати фізичні та фізико-хімічні властивості органічних сполук або фізичного стану полімерів; вміти працювати з двокомпонентними полімерними системами полімер-розчинник, поліелектролітами;
13	Основи хімічної технології	Основні закономірності та фізико-хімічні основи хімічної технології  Виробництво аміаку, нітратної та сульфатної кислот	КФЗ.19 КФЗ.20	вміти читати принципові схеми та знати апарати основних технологічних процесів знати принципи технологічного виробництва неорганічних сполук (кислот, солей, аміаку); знати принципи технологічного виробництва органічних сполук і полімерів (етанолу, метанолу, оцтового альдегіду, хлороорганічних та нітроароматичних сполук, поліетилену, поліпропілену, полістиролу), переробки целюлози
<b>ВИБІРКОВІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ</b>				
1	Українська мова за професійним	Професійна комунікація	КІ.03 КМО.02	здійснювати аналіз і коригувати тексти відповідно до норм української літературної мови у виробничих умовах, працюючи з джерелами



	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
	спрямуванням			фахової інформації; уміти коректно та логічно викладати власні думки в усній і письмовій формах у професійній сфері та повсякденному житті; володіти основами професійної культури, уміти коректно використовувати мовні засоби в професійній діяльності залежно від мети спілкування;
2	Основи охорони праці та БЖД	Основи охорони праці Безпека життєдіяльності	КФС.09	уміти виконувати функції, обов'язки повноваження з питань охорони праці щодо забезпечення особистої та колективної безпеки; уміти обґрунтовувати вибір безпечних режимів праці та організувати діяльність виробничого колективу з врахуванням вимог охорони праці; уміти оцінити середовище перебування щодо особистої безпеки, безпеки колективу, суспільства, провести моніторинг небезпечних ситуацій та обґрунтувати головні підходи та засоби збереження життя, здоров'я та захисту працівників в умовах загрози і виникнення небезпечних та надзвичайних ситуацій; знати та виконувати правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії з їдкими речовинами, токсичними металами, неметалами та їхніми сполуками, органічними розчинниками, газами, електричними приладами, забезпечувати виконання правил техніки безпеки студентами та учнями при роботі в хімічній лабораторії
3	Основи неорганічного синтезу	Основні операції та методи виділення і очистки неорганічних речовин  Синтез неорганічних речовин	КФЗ.02 КФЗ.03 КФС.06	уміти правильно визначати температури плавлення і кипіння, показчика заломлення світла продукту синтезу, густини речовини; володіти технікою та прийомами виконання експерименту по заданій або обрані методикі; навичками планування синтезу неорганічних, органічних та високомолекулярних сполук з заданими властивостями, технікою складання схеми аналізу об'єкта; уміти виконувати основні хімічні операції (розчинення, фільтрування,

	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
				нагрівання, випаровування, кристалізація, переосадження та фракціонування полімерів, перегонка, сублімація тощо) та в умовах хімічної лабораторії уміти здійснити очищення синтезованої неорганічної або органічної речовини за допомогою кристалізації, дистиляції, хроматографії;
4	Хімія перехідних елементів	Характеристика d-елементів	КФЗ.07 КФЗ.08	<p>характеризувати закономірності будови атомів елементів головних і побічних підгруп; пояснювати вплив конфігурації зовнішніх і передзовнішніх електронних рівнів атомів на стійкість певних валентностей і ступенів окиснення елементів, можливість здійснення різних типів зв'язків і форм утворених ними сполук;</p> <p>взаємоперетворення простих та складних сполук з участю атомів перехідних елементів в залежності від їх положення в періодичній системі;</p> <p>знати особливості електронної будови атомів елементів побічних підгруп та впливу її на хімічні властивості елементів та вміти передбачати хімічну поведінку елементів побічних підгруп в контакті їх з іншими елементами як побічних так і основних підгруп;</p>
5	Кристалохімія	<p>Основи кристалографії</p> <p>Методи дослідження структури кристалів</p>	КФС.02	<p>вміти знаходити елементи симетрії молекул та кристалічних поліедрів та визначати точкову групу; вміти знаходити залежність фізичних властивостей молекул і кристалів від їх симетрії;</p> <p>користуючись літературними даними з рентгеноструктурного аналізу, вміти проаналізувати будову і симетрію елементарної комірки;</p> <p>уміти пояснити особливості хімічного зв'язку в кристалах порівняно з молекулами та молекулярними системами.</p>
6	Будова речовини	Молекули в електричних і магнітних полях	КФЗ.07 КФЗ.08	<p>здатність пояснити зв'язок між будовою та властивостями речовин;</p> <p>на основі знання сучасної теорії хімічного зв'язку уміти визначати тип зв'язку (іонний, ковалентний, металічний), поляризацію та геометрію</p>

	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		Молекулярна спектроскопія. міжмолекулярні взаємодії		молекулярних частинок та їхніх асоціатів ; використовуючи сучасні уявлення про природу міжмолекулярних взаємодій, прогнозувати поведінку речовин в конденсованому стані, визначати кількісні характеристики міжмолекулярних взаємодій, здійснювати їх наближений опис; грунтуючись на знаннях основ сучасної теорії будови атомів, молекул та хімічного зв'язку, оцінювати величини власних дипольних моментів молекул, визначати структуру молекул, знаходити основні молекулярні сталі та значення енергії хімічного зв'язку.
7	Метрологічні основи хімічного аналізу	Метрологічні аспекти і основні етапи хімічного аналізу; погрішність окремих етапів.  Статистичні методи планування експерименту	КІ.09 КФЗ.04	спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних; вміти виконувати статистичне оброблення прямих і опосередкованих результатів вимірювань у хімії; уміти застосовувати сучасне математичне та програмне забезпечення хімії, вміти користуватися методами математичної статистики для обробки результатів хімічного експерименту.
8	Радіохімія та основами радіоекології	Основні закономірності радіохімії  Основи радіоекології	КФЗ.05 КФЗ.21	знати основні поняття і означення радіохімії, закон радіоактивного розпаду; типи радіоактивного випромінювання, правила зміщення; знати суть радіоактиваційних (нейтронно-активаційного, методу ізотопного розведення) та радіометричних методів аналізу; виявляти та вимірювати радіоактивні випромінювання, уміти працювати з детекторами іонізуючих випромінювань: газорозрядними лічильниками, хімічними і фотографічними детекторами; знати механізми взаємодії різних типів іонізуючого випромінювання з речовиною та уміти визначати основні кількісні характеристики такої взаємодії (поглинута, експозиційна та еквівалентна доза);

	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
9	Хімія природних і стічних вод	Властивості та класифікація природних вод.  Теоретичні основи очистки стічних вод.	КФЗ.21 КФС.11	спираючись на окисно-відновні властивості забруднювачів, вміти добирати методи очищення стічних вод;
				знати особливості хімічного складу природних вод та ґрунтів основні та похідні забруднювачі геосфер, прогнозувати наслідки антропогенного забруднення навколишнього середовища;
				знати основні етапи використання ПАР, показати роль ПАР у розвитку промисловості та сільському господарстві
10	Квантова хімія	Основи квантової механіки. Рівняння Шредінгера  Багатоелектронні системи	КФС.10	знання основних принципів квантової механіки, здатність застосовувати їх для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку;
				знати основні методи наближених квантово-механічних розрахунків багатоелектронних систем – атомів та молекул, уміти вирішувати питання про доцільність використання того чи іншого наближеного методу для розрахунку характеристик конкретних багатоелектронних систем.
11	Хімія атмосфери	Загальні відомості про сучасну атмосферу Фізико-хімічні процеси в атмосфері	КФЗ.21	спираючись на окисно-відновні властивості забруднювачів, вміти добирати методи очищення промислових газів;
				знати особливості хімічного складу повітря основні та похідні забруднювачі, прогнозувати наслідки антропогенного забруднення навколишнього середовища;
12	Аналітична хімія довкілля з основами броматології	Характеристика методів і особливості аналізу об'єктів навколишнього середовища.  Відбір та підготовка проб об'єктів навколишнього середовища	КФЗ.11 КС.04 КФС.11 КФЗ.21 КФС.05	вміти виконувати еколого-аналітичний контроль об'єктів довкілля, відбір проб та пробопідготовку різноманітних об'єктів аналізу.
				вміти використовувати фізико-хімічні методи дослідження для визначення складу і будови різноманітних індивідуальних неорганічних, органічних і елементарно-органічних сполук, лікарських засобів і проведення кількісного аналізу сумішей та об'єктів довкілля;
				планувати та реалізувати методики люмінесцентного та

	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
				<p>хемілюмінесцентного кількісного визначення металів у розчинах;</p> <p>знати суть тест-методів аналізу та вміти їх застосовувати для контролю за станом довкілля та броматологічному аналізі;</p> <p>вміти практично застосовувати рентгеноспектральні методи аналізу для визначення якісного та кількісного складу сполук та при дослідженні об'єктів довкілля;</p> <p>розуміти суть процесів, які відбуваються під час аналізу певних органічних речовини в об'єктах довкілля;</p> <p>уміти виконувати визначення загальних показників якості ґрунтів, вод, рослинності</p>
13	Фізико-хімічні методи дослідження речовин та матеріалів		КС.04 КФ3.10	<p>вміти характеризувати електрохімічні методи аналізу за чутливістю, селективністю, технічними можливостями; розв'язувати розрахункові задачі з електрохімічних методів аналізу;</p> <p>проводити прямі потенціометричні визначення, розшифровувати вольтамперометричні криві;</p> <p>уміти виконувати титрування з амперометричною, кондуктометричною детекцією кінцевої точки титрування;</p> <p>вміти використовувати фізико-хімічні методи дослідження для визначення складу і будови різноманітних індивідуальних неорганічних, органічних і елементорганічних сполук та проведення кількісного аналізу сумішей;</p> <p>Знати та володіти основними методами та прийомами хроматографічного аналізу для виділенні індивідуальних хімічних сполук зі сумішей різного походження;</p> <p>вміти оцінювати можливості сучасних методів дослідження будови речовин щодо розв'язування конкретних задач ;</p> <p>вміти визначати елементи методами емісійного спектрального та</p>

	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
				атомно-адсорбційного аналізу;
14	Хімія координаційних сполук	Теоретичні основи координаційної хімії  Комплексоутворення у розчині.	КФЗ.07 КФЗ.08	на основі знань про класифікацію і номенклатуру координаційних сполук уміти називати та встановлювати приналежність сполук до певних класів; аналізувати вплив природи центрального атома та лігандів на стійкість координаційних сполук, оцінювати величини констант стійкості координаційних сполук; уміти розглядати властивості d-елементів та їхніх сполук і застосовувати дані електронної спектроскопії для розуміння будови координаційних сполук d-елементів; використовуючи сучасні уявлення про природу зв'язку в координаційних сполуках та взаємовплив лігандів, передбачати будову продуктів на основі теорії транс- та цис-впливу;
15	Фармацевтична хімія	Загальна фармацевтична хімія  Неорганічні лікарські препарати  Аліфатичні, ароматичні та гетероциклічні сполуки	КФС.05 КФС.06 КФС.12 КФЗ.10	вміти теоретично та експериментально встановлювати будову, біологічно-активних речовин та лікарських засобів за їхніми спектральними характеристиками та якісними реакціями; базуючись на знаннях основних методів одержання лікарських засобів синтетичним шляхом та з рослинної сировини, вміти проводити синтез відповідної сполуки та одержувати біологічно активні речовини з рослинної сировини знати найважливіші фізико-хімічні та структурні закономірності дії біологічно активних сполук вміти проводити конструювання нових лікарських препаратів з використанням заданих властивостей допоміжних речовин вміти встановлювати будову органічних, природних сполук та лікарських засобів за даними сучасних фізичних та фізико-хімічних методів дослідження - коливальної, електронної, ІК-, ЕПР-, ЯМР-

	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
				спектроскопії, мас-спектроскопії, термогравіметрії;
16	Міждисциплінарна курсова робота	Виконання самостійної науково-дослідної роботи за обраною тематикою  Обробка, обговорення результатів дослідження, написання курсової робота та її презентація.	КМО.01 КІ.01 КІ.04 КІ.06 КІ.07	працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросесність; вміти формулювати цілі і завдання власної діяльності, створювати творчу атмосферу в трудовому колективі корегувати цілі діяльності з метою підвищення її безпеки та ефективності; вміти структурувати об'єкт дослідження, визначати його складові без взаємодії з ним шляхом логічної абстракції. вміти поєднувати результати аналізу складових об'єкту дослідження в ціле, відтворювати зв'язки окремих елементів компонентів складного явища. вміти користуватися стандартними банками комп'ютерних програм і даних; вміння систематизувати та представляти результати своїх наукових досліджень у письмовому вигляді (тези доповідей, статті, есе тощо) та презентувати та конференціях, семінарах тощо; інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії; вміти аналізувати існуючі методи дослідження та обирати найбільш доцільні для вирішення поставлених завдань; обробляти, інтерпретувати та представляти результати досліджень; вміти вирішувати питання про раціональне використання того чи іншого конкретного спектрального методу або комплексне застосування різних методів для розв'язання конкретних задач; вміти використовувати набуті теоретичні знання та практичні вміння й навички при виконанні експериментальної дослідницької роботи та опануванні нових теоретичних відомостей у фаховій та повсякденній

	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
				діяльності;
17	Науково-дослідна практика	Збір матеріалів, планування, підготовка та проведення експериментальних досліджень	KI.04 KI.05 KI.07 KS.01 KS.02	<p>вміти збирати, обробляти, зберігати та аналізувати наукову хімічну інформацію з метою вибору напрямку досліджень за обраною темою з використанням сучасних інформаційних технологій;</p> <p>знати основні джерела інформації про фізичні методи дослідження хімічних сполук, їх спектральні характеристики та шляхи пошуку цієї інформації;</p> <p>здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури;</p> <p>вміти здійснювати організаційні заходи щодо самостійного проведення наукового дослідження, складати план дослідження та одержувати нові наукові й прикладні результати;</p> <p>вміти самостійно вдосконалювати свої знання, уміння, особистісні і професійні якості для забезпечення ефективної професійної діяльності;</p> <p>вміти нестандартно вирішувати науково-технічні задачі, будувати алгоритм творчого пошуку, поєднувати логічне, традиційне мислення з креативним при розв'язанні повсякденних, професійних задач;</p> <p>відхиляючись від традиційних схем мислення, вміти породжувати незвичайні ідеї, швидко вирішувати проблемні ситуації;</p>
	<b>Дисципліни вибору студентів</b>			
1	Соціальна психологія	Загальна психологічна характеристика та структура особистості	КМО.03 КМО.06	<p>уміти застосовувати етичні норми, принципи та методи в спілкуванні, аналізі моральної свідомості, використовувати технології прийняття рішень відповідно до етичних норм ділового спілкування;</p> <p>характеризувати сутність і структуру особистості, особливості її розвитку та формування; аналізувати роль спадковості, середовища,</p>



	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
	Загальна та вікова психологія	Загальні питання вікової психології		виховання в розвитку, соціалізації і становленні особистості; аналізувати й давати критичну оцінку теорій та концепцій розвитку особистості; діагностувати власний стан та стан і настрої інших людей, рівень психологічної напруги, вирішуючи завдання діяльності різної складності.
2	Основи правознавства Основи конституційного права		КМО.04 КФС.01	уміти використовувати чинну законодавчу базу, яка регламентує нормативно-правові умови діяльності індивідуума; вміти приймати професійні рішення, які відповідають державній економічній політиці за результатами аналізу законодавчих та нормативних актів України; дотримуватися чинного законодавства, використовувати свої права та виконувати свої громадянські обов'язки, зміцнюючи державу і підтримуючи її демократичний напрям розвитку.
3	Основи економічних знань  Основи менеджменту	Основи мікроекономіки та макроекономіки  Основи менеджменту	КФС.01	прогнозувати оптимальні витрати на виробництві та максимальні прибутки за короткотерміновий та довготерміновий періоди; класифікувати та визначати типи економічних систем на основі співвідношення механізмів державного та ринкового регулювання, державної та приватної власності; розуміння концептуальних основ системного управління організаціями різних форм власності з урахуванням специфіки їх функціонування в умовах ринкових відносин;
4	Політологія  Соціологія	Політичні інститути і процеси  Основні соціологічні концепції	КФС.01	визначати тип політичної системи держави за її Конституцією, нормативно-правовими документами щодо формування та функціонування інститутів влади, політичних партій і суспільних об'єднань, використовуючи критерії класифікації політичних систем; розуміти сенс і основні напрями розвитку світового політичного

	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
				процесу, мати уявлення про геополітичну обстановку, місце, роль і статус України в сучасному політичному світі;
5	Історія хімії  Історія науки і техніки	Розвиток хімічної науки.  Історичний екскурс науково-технічного розвитку людства	КФС.13	знати логічну послідовність розвитку хімії, як галузі науки, закономірностей прогресу знань про природу явищ; знання про технологічні можливості, науково-технічні знання та культуру людства в різні періоди розвитку цивілізації.
6	Хімія природних сполук Природні органічні матеріали	Структура похідних жирних кислот, ізопреноїдів та стероїдів, методи їх синтезу та модифікації.  Структурні типи антибіотиків, алкалоїдів, вітамінів методи синтезу та застосування в медицині.	КФЗ.12 КФС.04	сформовані уявлення про взаємозв'язок будови, реакційної здатності та біологічної активності органічних сполук; знати головні структурні типи речовин природного походження та основні біосинтетичні шляхи утворення природних сполук; знати способи хімічної модифікації різних структурних типів природних сполук. вміти виділяти індивідуальні сполуки з природної сировини та здійснювати хімічну модифікації природних сполук. знати будову і принципи функціонування біоорганічних молекул, загальні закономірності перетворень речовин в організмі, їх інтеграції, регуляції та інформаційного забезпечення;
7	Методи синтезу та ідентифікацій органічних сполук	Методи окиснення та відновлення Методи утворення зв'язків С-Галоген; С-N; С-С, С – Н, С - О.	КФС.05 КФЗ.10 КФС.06	теоретично та експериментально встановлювати будову органічних речовин, біологічно-активних речовин та лікарських засобів за їхніми спектральними характеристиками та якісними реакціями; вміти встановлювати будову органічних, природних сполук за даними сучасних фізичних та фізико-хімічних методів дослідження - коливальної, електронної, ІК-, ЕПР-, ЯМР-спектроскопії, мас-спектроскопії, термогравіметрії;
	Методи виділення та ідентифікації	Методи виділення та ідентифікації природних сполук		знати основні шляхи синтезу в органічній хімії, включаючи функціональні групі взаємоперетворення та формування зв'язку

	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
	природних сполук			<p>карбон-карбон, карбон-гетероатом;</p> <p>вміти вибрати оптимальну методику та здійснювати синтез органічного препарату по відомій методиці;</p> <p>вміти вибирати, розраховувати найбільш вигідний шлях синтезу та підбирати умови одержання органічних сполук.</p>
8	<p>Методи синтезу та дослідження координаційних сполук</p> <p>Комплексоутворення у розчині</p>	<p>Прямі методи синтезу і спрямований синтез комплексів</p> <p>Сучасні методи дослідження координаційних сполук</p> <p>Загальна характеристика та Методи дослідження комплексоутворення у розчині.</p>	КФЗ.03 КФЗ.10	<p>володіти технікою та прийомами виконання експерименту по заданій або обрані методиці; навичками планування синтезу комплексних сполук заданими властивостями, технікою складання схеми аналізу об'єкта</p> <p>знати методи визначення складу комплексних сполук в розчинах: ізомольарних серій; зсуву рівноваги; відповідних розчинів; мольарних співвідношень.</p> <p>вміти встановлювати будову неорганічних, координаційних за даними сучасних фізичних та фізико-хімічних методів дослідження - коливальної, електронної, ІК-, ЕПР-, ЯМР-спектроскопії, мас-спектроскопії, термогравіметрії;</p>
9	<p>Поверхневі явища: теорія та практика</p> <p>Фізико-хімія поверхневих явищ</p>	<p>Характеристика поверхневих явищ</p> <p>Мономолекулярні шари нерозчинних у воді ПАР. Емульсійні, пінні та змочувальні плівки</p>	КФЗ.17 КФС.11	<p>вміти досліджувати поверхневі та електроповерхневі властивості дисперсних систем, знати шляхи регулювання явищ адсорбції, адгезії, когезії, змочування, гідрофобізації та гідрофілізації поверхні;</p> <p>вміти давати характеристику ПАР, як забруднювачів навколишнього середовища, приводити гранично-допущені концентрації ПАР у відкритих водоймах та стічних водах, що поступають на біологічну очистку;</p>
10	Аналітична токсикологія	Методи дослідження об'єктів у хіміко-токсикологічному аналізі.	КФС.11	<p>знати токсичну дію різних речовин на живі організми; оцінювати вміст токсичних елементів у об'єктах довкілля, виходячи з нормативних показників об'єктах довкілля;</p> <p>знати основні джерела та шляхи розповсюдження токсичних речовин;</p>

	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
	Хіміко-токсикологічний аналіз	Надходження, транспорт, розподіл, перетворення і виділення отрут з організму		можливі перетворення шкідливих речовин у довкіллі та живих організмах, вплив на біоценози та екосистему в цілому; вміти моделювати поведінку хімікатів у навколишньому середовищі та виконувати еколого-аналітичний контроль об'єктів довкілля;
11	Сучасне матеріалознавство  Функціональні матеріали	Основи матеріалознавства та технологія конструкційних матеріалів  Фізико-хімія функціональних матеріалів	КФС.07  КФС.08	знати класифікацію матеріалів за функціональними властивостями, основи вибору функціональних матеріалів та методи їх синтезу;  вміти здійснювати обґрунтований вибір матеріалів для конкретної галузі виробництва;  Знати основні принципи створення магнітних матеріалів з заданими магнітними характеристиками та способи їх практичного застосування;  аналізувати та розрізняти тверді речовини за типом їхньої провідності, давати характеристику різним типам твердих розчинів, розраховувати електронну концентрацію хімічних сполук;
12	Синтез орг. сполук для полімеризаційних процесів	Синтез мономерів для полімеризаційних та поліконденсаційних процесів	КФЗ.03	володіти навичками планування синтезу органічної речовини з заданими властивостями, технікою складання схеми аналізу об'єкта; визначити належність мономеру до певного класу органічних сполук, знати основні хімічні властивості та методи добування мономерної сполуки;
13	Адсорбенти та адсорбційні процеси	Властивості адсорбентів, їх добування і регенерація.  Кінетика адсорбційного вилучення забруднювачів з природних і стічних вод	КФЗ.21 КФЗ.15	знати принципові можливості адсорбційного методу та доцільність використання адсорбентів різних типів для розв'язання практичних завдань при очищенні природних та стічних вод та підходящих газів; вміти користуватись сучасними адсорбційними моделями для розрахунку термодинамічних параметрів адсорбційного процесу та обчислювати кінетичні параметри адсорбційного процесу;
14	Основні джерела сировини для	Відновлювальна сировина рослинного і тваринного	КФЗ.19	знати основні джерела сировини для хімічної промисловості та способи її збагачення, вміти її переробляти та визначати якість;

	Назва дисципліни	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
	органічного синтезу	походження.		
15	Комплекси металів в медицині	Властивості та біологічна активність комплексів Me	КФС.10	вміти визначати властивості комплексів що утворюються зокрема вплив їх складу та будови на прояв певної біологічної дії; Вміти визначати цитотоксичну дію комплексів різного складу та будови;
16	Колоїдна хімія нафти та нафтопродуктів	Колоїдно-хімічні аспекти добування, обробки та переробки нафти, виготовлення нафтопродуктів.	КФЗ.19 КФЗ.20	володіти принципами оптимізації та інтенсифікації гетерогенних хіміко-технологічних процесів, що базуються на використанні дисперсних систем; знати принципи технологічної переробки твердого палива, нафти та газів;
17	Біонеорганічна хімія	Біонеорганічна хімія як самостійна наука. Методи дослідження і напрями її розвитку	КФЗ.07 КФС.10	користуючись періодичною таблицею хімічних елементів, навчальною та довідковою літературою, на основі знань загальних понять і законів хімії вміти передбачати та пояснювати біологічну активність неорганічних сполук; знати загальну характеристику, біологічну роль елементів s-, p-, d-елементів та розуміти залежність біологічних властивостей елементів від місцезнаходження в Періодичній системі;
18	Екологічний каталіз	Загально-теоретичні аспекти екологічного каталізу  Практичні аспекти екологічного каталізу	КФЗ.15 КФС.11	знання в галузі теорії та практики каталітичних і хемосорбційних методів знешкодження токсичних газоподібних речовин; вміти на підставі даних про якісний і кількісний склад відходящих газів конкретного підприємства розробити модель каталітичного способу знешкодження газоподібних токсичних речовин;

Таблиця 4

**Розподіл змісту освітньої програми, навчальний час за циклами підготовки,  
навчальними дисциплінами, практиками та шифри сформованих  
компетентностей**

	Назва дисципліни	Кількість кредитів ЄКТС	Кількість годин	Курс	Шифр компетентностей, що мають бути сформовані
<b>ОБОВ'ЯЗКОВІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ</b>					
<i>1.1. Дисципліни загальної підготовки</i>					
ЗП 1	Актуальні питання історії та культури України	3	90	1	КМО.03; КМО.05; КФС.01
ЗП 2	Іноземна мова за професійним спрямуванням	8	240	1-2	КІ.02
ЗП 3	Філософія	3	90	2	КФС.01
<i>1.2. Дисципліни професійної та практичної підготовки</i>					
ППП1	Вища математика	11	330	1	КФ3.04
ППП2	Фізика	12	360	2	КФ3.05
ППП3	Інформатика інформаційні технології	5	150	1	КІ.04; КІ.05; КІ.08
ППП4	Хімічна екологія	3	90	3	КФ3.21; КФС.05; КФС.11
ППП5	Загальна хімія	11	330	1	КФ3.02; КФ3.06; КФ3.08
ППП6	Неорганічна хімія	9	270	1	КФ3.07; КФ3.08
ППП7	Аналітична хімія	15	450	2	КФ3.02; КФ3.06; КФ3.09; КС.04; КФ3.11
ППП8	Органічна хімія	15	450	2,3	КФ3.07; КФ3.12 КФ3.13
ППП9	Фізична хімія	15	450	3	КФ3.14; КФ3.15; КФ3.16
ППП10	Фізичні методи дослідження	4	120	3	КС.05; КФ3.10
ППП11	Колоїдна хімія	5	150	4	КФ3.17
ППП12	Високомолекулярні сполуки	5	150	4	КФ3.18
ППП13	Основи хімічної технології	5	150	4	КФ3.19; КФ3.20
<b>ВИБІРКОВІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ</b>					
ВД 1	Українська мова за професійним спрямуванням	2	60	1	КІ.03; КМО.02
ВД 2	Основи охорони праці та БЖД	2	60	1	КФС.09
ВД 3	Основи неорганічного синтезу	3	90	1	КФ3.02; КФ3.03 КФС.06
ВД 4	Хімія перехідних елементів	3	90	1	КФ3.07; КФ3.08
ВД 5	Кристалохімія	4	120	2	КФС.02
ВД 6	Будова речовини	2	60	2	КФ3.07; КФ3.08

	<b>Назва дисципліни</b>	Кількість кредитів ЄКТС	Кількість годин	Курс	Шифр компетентностей, що мають бути сформовані
ВД 7	Метрологічні основи хімічного аналізу	2	60	2	КІ.09; КФ3.04
ВД 8	Радіохімія та основами радіоекології	5	150	2	КФ3.05; КФ3.21
ВД 9	Хімія природних і стічних вод	3	90	2	КФ3.21; КФС.11
ВД 10	Квантова хімія	3	90	3	КФС.10
ВД 11	Хімія атмосфери	3	90	3	КФ3.21
ВД 12	Аналітична хімія довкілля з основами броматології	4	120	3	КФ3.11; КС.04; КФС.11 КФ3.21
ВД 13	Фізико-хімічні методи дослідження речовин та матеріалів	5	150	3	КС.04; КФ3.10
ВД 14	Хімія координаційних сполук	4	120	3	КФ3.07; КФ3.08
ВД 15	Фармацевтична хімія	5	150	3	КФС.05; КФС.06 КФС.12; КФ3.10
ВД 16	Міждисциплінарна курсова робота	3	90	4	КМО.01; КІ.01; КІ.04 КІ.06; КІ.07
ВД 17	Науково-дослідна практика	6	180	4	КІ.04; КІ.05; КІ.07 КС.01; КС.02
	<b>Дисципліни вибору студентів</b>				
ДВС 1	Соціальна психологія Загальна та вікова психологія	3	90	1	КМО.03; КМО.06
ДВС 2	Основи правознавства Основи конституційного права	2	60	1	КМО.04; КФС.01
ДВС 3	Основи економічних знань Основи менеджменту	2	60	2	КФС.01
ДВС 4	Політологія Соціологія	2	60	3	КФС.01
ДВС 5	Історія хімії Історія науки і техніки	2	60	1	КФС.13
ДВС 6	Хімія природних сполук Природні органічні матеріали	3	90	3	КФ3.12; КФС.04
ДВС 7	Методи синтезу та ідентифікацій органічних сполук Методи виділення та ідентифікації природних сполук	4	120	4	КФС.05; КФ3.10; КФС.06
ДВС 8	Методи синтезу та дослідження координаційних	4	120	4	КФ3.03; КФ3.10

	<b>Назва дисципліни</b>	Кількість кредитів ЄКТС	Кількість годин	Курс	Шифр компетентностей, що мають бути сформовані
	сполук Комплексоутворення у розчині				
ДВС 9	Поверхневі явища: теорія та практика Фізико-хімія поверхневих явищ	4	120	4	КФЗ.17; КФС.11
ДВС 10	Аналітична токсикологія Хіміко-токсикологічний аналіз	4	120	4	КФС.11
ДВС 11	Сучасне матеріалознавство Функціональні матеріали	3	90	4	КФС.07; КФС.08
ДВС 12	Синтез орг. сполук для полімеризаційних процесів	2	60	3	КФЗ.03
ДВС 13	Адсорбенти та адсорбційні процеси	3	90	4	КФЗ.21; КФС.15
ДВС 14	Основні джерела сировини для органічного синтезу	2	60	4	КФЗ.19
ДВС 15	Комплекси металів в медицині	3	90		КФС.10
ДВС 16	Колоїдна хімія нафти та нафтопродуктів	3	90	4	КФЗ.19; КФЗ.20
ДВС 17	Біонеорганічна хімія	2	60	4	КФЗ.07; КФС.10
ДВС 18	Екологічний каталіз	4	120	4	КФЗ.15; КФС.11