

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«Ужгородський національний університет»**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою ДВНЗ

«Ужгородський національний університет»,

протокол № 6 від 23.05.2017 р.

підписаною вченою радою, ректор

В.І. Смоланка



ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

**підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ **01 Освіта/Педагогіка**

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ **014 Середня освіта**

СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ **014.06 Середня освіта (Хімія)**

НАЗВА ОПП **Хімія. Екологія**

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма підготовки здобувачів у галузі знань 01 Освіта/Педагогіка зі спеціальності 014 Середня освіта, спеціалізації 014.06 Середня освіта (Хімія) першого (бакалаврського) рівня ступеня вищої освіти «Бакалавр» за денною формою навчання розроблена згідно з вимогами Закону України «Про вищу освіту».

Програма відповідає першому (бакалаврському) рівню вищої освіти та сьомому кваліфікаційному рівню за Національною рамкою кваліфікації.

Укладачі програми:

1. Голуб Неля Петрівна – «Відмінник освіти України», академік Української Технологічної Академії, заступник декана з навчальної роботи хімічного факультету ДВНЗ «УжНУ», кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри фізичної та колоїдної хімії хімічного факультету ДВНЗ «УжНУ».

2. Поторій Марія Василівна – Заслужений працівник освіти України, «Відмінник освіти України», Голова Науково-методичної ради хімічного факультету ДВНЗ «УжНУ», доктор хімічних наук, професор, професор кафедри неорганічної хімії ДВНЗ «УжНУ»;

3. Лендел Василь Георгійович – Заслужений працівник освіти України, «Відмінник освіти України», академік Української Технологічної Академії, декан хімічного факультету, доктор хімічних наук, доцент, професор кафедри органічної хімії ДВНЗ «УжНУ»;

4. Базель Ярослав Рудольфович - Заслужений винахідник України, «Відмінник освіти України», доктор хімічних наук, професор, професор кафедри аналітичної хімії ДВНЗ «УжНУ»;

5. Онисько Михайло Юрійович - кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри органічної хімії хімічного факультету ДВНЗ «УжНУ»;

6. Барчій Ігор Євгенович – Заслужений діяч науки і техніки України, академік Української Технологічної Академії, заступник декана з наукової роботи хімічного факультету ДВНЗ «УжНУ», доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри неорганічної хімії ДВНЗ «УжНУ».

Програма погоджена з Вченою радою хімічного факультету та затверджена Вченою Радою ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

Нормативні посилання. Освітньо-професійна програма розроблена на основі таких нормативних документів:

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 // Відомості Верховної Ради. – 2014. – № 37, 38.
2. Національна рамка кваліфікацій. Додаток до постанови Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341.
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 26.04.2015 №266 «Перелік галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти».
4. Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти. – К.: Ленвіт, 2006. – 35 с.
5. Сучасні підходи до побудови освітніх програм: Методичні матеріали/ Укладачі: Холін Ю. В., Кравцов С. О., Маркова Т.О.–Харків, 2014.– 36 с.
6. Рашкевич Ю.М. Болонський процес та нова парадигма вищої освіти: Монографія /Ю.М. Рашкевич. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2014. – 168 с.
7. 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.

1. Профіль освітньої програми зі спеціальності 014 Середня освіта

Загальна інформація	
<i>Повна назва вищого навчального закладу</i>	Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет»
<i>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</i>	Ступінь вищої освіти: бакалавр. Освітня кваліфікація: бакалавр хімії та екології. Професійна кваліфікація: вчитель хімії та екології.
<i>Офіційна назва освітньої програми</i>	Хімія. Екологія
<i>Тип диплому та обсяг освітньої програми</i>	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС. Термін навчання 3 роки і 10 місяців.
<i>Наявність акредитації</i>	Освітня програма впроваджена у 2017 році; Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти; Україна; первинна акредитація у 2021 році.
<i>Цикл/рівень</i>	Національна рамка кваліфікацій України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень.
<i>Передумови</i>	Наявність повної загальної середньої освіти. Умови вступу визначаються «Правилами прийому до Ужгородського національного університету»
<i>Мова(и) викладання</i>	Українська
<i>Термін дії освітньої програми</i>	
<i>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</i>	http://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/15068
Мета освітньої програми	
Підготовка кваліфікованих педагогічних працівників для загальноосвітніх навчальних закладів, позашкільної освіти, професійної (професійно-технічної) освіти, які здатні вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми навчання та виховання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. Ознайомлення з сучасними уявленнями про цілі і цінності педагогічної освіти, проблемами навчання і виховання студентів та школярів, традиційними та інноваційними підходами до їх вирішення.	
Характеристика освітньої програми	
<i>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))</i>	01 Освіта/Педагогіка, 014 Середня освіта, 014.06 Середня освіта (Хімія). Цикл дисциплін загальної підготовки – 61,5 кредити ЄКТС, 1845 год, в тому числі дисципліни вільного вибору студента – 9 кредитів ЄКТС, 270 год; Цикл дисциплін професійної підготовки – 178,5 кредитів ЄКТС, 5355 год, в тому числі дисципліни вільного вибору студента – 51 кредит ЄКТС, 1530 год.
<i>Орієнтація освітньої програми</i>	Освітньо-професійна програма. Орієнтована на здобуття студентами професійних знань, умінь, навичок та інших компетентностей для успішного здійснення професійної діяльності.

<i>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</i>	Загальна освіта в галузі освіти, педагогіки, хімії, екології і виховання в загальноосвітніх навчальних закладах.
<i>Особливості програми</i>	Програма передбачає підготовку здобувачів вищої освіти до впровадження нових освітніх, педагогічних та інформаційних технологій в професійній (викладацькій) діяльності. Програма є основою до вивчення хімії та екології.
Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
<i>Придатність до працевлаштування</i>	Випускників програми призначено для викладацької, навчально-виховної, науково-методичної й організаційно-керівницької діяльності в системі освіти України відповідно до отриманої спеціальності. Бакалавр може працювати в загальноосвітніх навчальних закладах, закладах позашкільної освіти, професійної (професійно-технічної) освіти, навчально-виховних, наукових і методичних установах на посадах, передбачених для заміщення спеціалістами з вищою освітою типовими номенклатурами посад, зокрема для викладання хімії та екології в загальноосвітніх навчальних закладах (школах, ліцеях, гімназіях, тощо), здійснення навчально-виховної діяльності на основі сучасних наукових досягнень педагогічної теорії та практики. Фахівець здатен виконувати професійну роботу за кодами ДК 003:2010: 33 - Фахівці в галузі освіти.
<i>Подальше навчання</i>	Продовження навчання на другому (магістерському) рівні за магістерськими освітніми програмами з освіти (середньої і вищої), міждисциплінарні програми, близькі до освіти (педагогіка вищої освіти, теорія і методика викладання хімії (екології) та управління закладами освіти).
Викладання та оцінювання	
<i>Викладання та навчання</i>	Студентсько-центроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, індивідуально-творчий підхід, навчання через пропедевтичну та педагогічну практики.
<i>Оцінювання</i>	Накопичувальна бально-рейтингова система, що передбачає оцінювання студентів за усі види аудиторної та позааудиторної навчальної діяльності, спрямовані на опанування навчального навантаження з освітньої програми: поточний, модульний, підсумковий контроль, комплексний кваліфікаційний екзамен; Усні та письмові екзамени, заліки, презентації, проектна робота диференційований залік з педагогічної практики, курсова робота, комплексний екзамен.
Програмні компетентності	
<i>Інтегральна компетентність</i>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі середньої освіти, викладати хімію та екологію в рамках програми середньої школи, розв'язувати задачі шкільного та вище шкільного рівня, розуміти сучасні тенденції хімії та екології. Вміти застосовувати сучасні досягнення хімії та екології для викладання в середній школі, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

<p><i>Загальні компетентності (ЗК)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу з метою виявлення педагогічних проблем і виробляти рішення щодо їх усунення (ЗК-1); – здатність застосовувати знання на практиці (ЗК-2); – уміння працювати із сучасною комп'ютерною технікою (ЗК-3); – здатність до опанування новими знаннями та продовження професійного розвитку (ЗК-4); – уміння спілкуватися, включаючи усну та письмову комунікацію українською та принаймні однією із іноземних мов (ЗК-5); – уміння організувати власну діяльність та ефективно управляти часом (ЗК-6); – знання та розуміння з предметної області у професії вчителя хімії та екології (ЗК-7); – здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій у навчально-виховному процесі (ЗК-8); – набуття гнучкого мислення, відкритість до застосування хімічних та екологічних знань та компетентностей в широкому діапазоні можливих місць роботи та повсякденному житті (ЗК-9); – здатність до міжособистісного спілкування, здатність до самокритики, навички роботи в команді (ЗК-10); – навички планування та управління часом (ЗК-11); – уміння і здатність до прийняття рішень (ЗК-12); – дотримання етичних принципів, здатність цінувати різноманіття та мультикультурність (ЗК-13); – здатність до критичного мислення, навички обдумування (ЗК-14).
<p><i>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – здатність ефективно працювати в областях педагогіки, психології, хімії та екології (ФК-1); – здатність працювати з інформацією і знаннями з освітніх проблем (ФК-2); – працювати з колегами, учнями, практикантами, стажистами, іншими колегами та партнерами в освіті, що включає в себе здатність аналізувати складні ситуації, що стосуються хімії та екології (ФК-3); – робота із спільнотою – на місцевому, регіональному, національному, європейському і широкому глобальному рівнях, включаючи розвиток відповідних професійних цінностей і здатності осмислювати результати навчання (ФК-4); – знання основних освітніх парадигм моделювання навчально-виховного процесу у загальноосвітньому навчальному закладі, методів планування навчально-виховного процесу у школі (ФК-5); – здатність створювати рівноправний і справедливий клімат, що сприяє хімічному та екологічному навчанню всіх учнів, незалежно від їх соціально-культурно-економічного середовища (ФК-6); – здатність демонструвати глибокі знання з хімії та екології

	<p>(ФК-7);</p> <ul style="list-style-type: none"> – здатність до розуміння принципів, методів та форм проведення уроків з природничо-математичних дисциплін, керівництва пізнавальним розвитком школярів (ФК-8); – розуміння методів керівництва роботою з розвитку та використання у пізнавальній діяльності школярів проявів емоційної та вольової сфер, роботи творчої уяви в умовах конкретної педагогічної ситуації (ФК-9); – здатність бути творчою та креативною особистістю, прагнути до постійної та систематичної роботи, спрямованої на вдосконалення професійної майстерності, наполегливо досягати поставленої мети та якісно виконувати роботу у професійній сфері (ФК-10); – володіти основними поняттями хімії та екології і вміти застосовувати їх в практичній роботі в школі (ФК-11); – здатність до предметно-орієнтованого використання Інтернету – вміти використовувати комп'ютерний клас у виховному процесі згідно санітарно-гігієнічних норм та інструктивних матеріалів (ФК-12); – вміти працювати з навчальними програмами, шкільними підручниками різних авторів (ФК-13); – здатність застосовувати в професійній діяльності мережеві технології, електронні бібліотеки і пакети програм, сучасні професійні стандарти (ФК-14); – здатність демонструвати знання фундаментальних і суміжних прикладних розділів спеціальних дисциплін бакалаврської програми, знання загальнометодичного характеру, знання історії розвитку хімії, методики викладання хімії та екології (ФК-15); – здатність самостійно здобувати за допомогою ІТ і використовувати в практичній діяльності нові знання і вміння, розширювати і поглиблювати своє наукове світосприйняття (ФК-16).
--	--

Програмні результати навчання

Знання:

- основи наукових досліджень, педагогічної майстерності, методики розвитку особистості учня (ПРН-1);
- методики навчання хімічних та екологічних дисциплін (ПРН-2);
- методики роботи зі шкільним колективом (ПРН-3);
- навички критичного мислення, розрізнення оціночних та емпіричних тез (ПРН-4);
- навички логічного, послідовного й аргументованого викладу думки (ПРН-5);
- навички самонавчання та самоорганізації (ПРН-6);
- навички усної та письмової комунікації українською та англійською мовами (ПРН-7).

Когнітивні уміння та навички з предметної області:

- вирішувати завдання, що відповідають його кваліфікації, зазначеної у освітньому стандарті (ПРН-8);
- застосовувати отримані знання при рішенні педагогічних, навчально-виховних і науково-методичних задач з урахуванням вікових й індивідуально-типологічних, соціально-психологічних особливостей учнівських колективів і конкретних

<p>педагогічних ситуацій (ПРН-9);</p> <ul style="list-style-type: none"> – вміти здійснювати процес навчання учнів середньої школи з орієнтацією на завдання навчання, виховання і розвитку особистості учнів, прищеплювати учням навички самостійного опанування й поповнення знань (ПРН-10); – вміти стимулювати розвиток позаурочної діяльності учнів з урахуванням психолого-педагогічних вимог до освіти та навчання (ПРН-11); – вміти аналізувати власну діяльність, з метою її удосконалення та підвищення своєї кваліфікації (ПРН-12); – вміти виконувати методичну роботу у складі шкільних методичних об'єднань (ПРН-13); – вміти виконувати роботу класного керівника, підтримувати контакт з батьками (ПРН-14); – володіти основними поняттями хімії та екології, вміти використовувати хімічний, екологічний та математичний апарат при вивченні і кількісному описі реальних процесів і явищ, мати цілісне уявлення про хімію та екологію як науку, її місце в сучасному світі і в системі наук (ПРН-15); – здійснювати науково-дослідну і методичну діяльність (ПРН-16). <p>Практичні навички з предметної області, здатності:</p> <ul style="list-style-type: none"> – аналізувати, узагальнювати і поширювати передовий педагогічний досвід (ПРН-17); – систематично підвищувати свою професійну майстерність (ПРН-18); – використовувати новітні освітні технології, програмне забезпечення й сучасні технічні засоби навчання (ПРН-19); – на практиці застосовувати знання в області наукової організації й охорони праці (ПРН-20); – стежити за сучасними тенденціями науки та освіти, уявляти їхню сутність та враховувати в навчальному процесі (ПРН-21); – володіння методикою навчання хімії та екології в загальноосвітніх навчальних закладах (ПРН-22); – передбачати труднощі, які можуть виникати в освітньому процесі та виробляти прийоми їх уникнення та попередження (ПРН-23); – навички дослідницької роботи з хімії, екології та педагогіки (ПРН-24); – співвідносити мету і завдання вивчення хімії та екології з цілями і завданнями вивчення кожної навчальної теми (ПРН-25); – здатність використовувати інноваційні методики навчання хімії та екології (ПРН-26). 	
Ресурсне забезпечення реалізації програми	
<i>Кадрове забезпечення</i>	Склад проектної групи освітньої програми, професорсько-викладацький склад, що задіяний до викладання навчальних дисциплін за спеціальністю відповідають Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти.
<i>Матеріально-технічне забезпечення</i>	Забезпеченість навчальними приміщеннями, комп'ютерними робочими місцями, мультимедійним обладнанням відповідає потребам. Наявна вся необхідна соціально-побутова інфраструктура, кількість місць в гуртожитках відповідає вимогам. Для проведення практичних і лабораторних робіт, інформаційного пошуку та обробки результатів наявні спеціалізовані комп'ютерні класи факультету з необхідним програмним забезпеченням та необмеженим відкритим доступом до Інтернет-мережі.

<p><i>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</i></p>	<p>–офіційний веб-сайт http://www.uzhnu.edu.ua містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти;</p> <p>–необмежений доступ до мережі Інтернет;</p> <p>–наукова бібліотека, читальні зали;</p> <p>–віртуальне навчальне середовище Moodle;</p> <p>–навчальні і робочі плани;</p> <p>–графіки навчального процесу</p> <p>–навчально-методичні комплекси дисциплін;</p> <p>–дидактичні матеріали для самостійної та індивідуальної роботи студентів з дисциплін, програми практик;</p> <p>–методичні вказівки щодо виконання курсових робіт (проектів), дипломних робіт (проектів).</p>
<p>Академічна мобільність</p>	
<p><i>Національна кредитна мобільність</i></p>	<p>Підвищення кваліфікації (стажування) науково-педагогічних працівників у вітчизняних закладах вищої освіти на основі двосторонніх договорів між Ужгородським національним університетом та університетами України</p>
<p><i>Міжнародна кредитна мобільність</i></p>	<p>Угода щодо семестрового академічного обміну між Поморською Академією у м. Слупськ (Польща) та Ужгородським національним університетом.</p>
<p><i>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</i></p>	<p>Можливе навчання іноземних громадян. Навчання іноземних студентів проводиться на загальних умовах або за індивідуальним графіком.</p>

2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

2.1 Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
ОК 1.1.1	Історія та культура України	4	Іспит
ОК 1.1.2	Ділова українська мова	3	Залік
ОК 1.1.3	Філософія	3	Іспит
ОК 1.1.4	Іноземна мова	5	Залік, іспит
ОК 1.1.5	Фізичне виховання	-	-
ОК 1.1.6	Вища математика	13	Іспит, іспит, залік
ОК 1.1.7	Фізика	9	Іспит, іспит
ОК 1.1.8	Обчислювальна техніка і основи програмування	9	Залік, залік
ОК 1.1.9	Основи екології	3,5	Іспит
ОК 1.1.10	Основи охорони праці та безпека життєдіяльності	3	Залік
ОК 2.1.1	Неорганічна хімія	21	Іспит, іспит
ОК 2.1.2	Ресурси Закарпаття	3	Залік
ОК 2.1.3	Аналітична хімія	20	Іспит, іспит
ОК 2.1.4	Кристалохімія	3	Залік
ОК 2.1.5	Будова речовини	3	Іспит
ОК 2.1.6	Квантова механіка і квантова хімія	4	Іспит
ОК 2.1.7	Методика викладання екології	3	Залік
ОК 2.1.8	Органічна хімія	20	Залік, іспит, іспит
ОК 2.1.9	Фізична хімія	20	Залік, іспит, іспит
ОК 2.1.10	Урбоекологія з основами моніторингу довкілля	4	Іспит
ОК 2.1.11	Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище	4	Іспит
ОК 2.1.12	Психологія (в т.ч. вікова)	3	Залік
ОК 2.1.13	Педагогіка	3	Іспит
ОК 2.1.14	Охорона здоров'я дітей	3	Залік
ОК 2.1.15	Методика викладання хімії	3	Іспит
ОК 2.1.16	Обчислювальна практика	4,5	Залік
ОК 2.1.17	Педагогічна практика	4,5	Залік, залік
ОК 2.1.18	Комплексний екзамен зі спеціальності	1,5	Іспит
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		180 кредитів	

Вибіркові компоненти ОП			
ВБ 1.2.1.	Економічна теорія/ Правознавство	3	Залік
ВБ 1.2.2.	Політологія/ Соціологія/ Логіка	3	Залік
ВБ 1.2.3.	Історія хімії та екології/ Методологія та історія хімічних та екологічних наук	3	Залік
ВБ 2.2.1.	Екологія людини/ Соціальна екологія	3	Залік
ВБ 2.2.2.	Основи хімічної метрології/ Статистична обробка даних хімічного експерименту/ Стандартизація та єдність вимірювань в хімії та екології	3	Залік
ВБ 2.2.3.	Аналіз природних об'єктів та продуктів харчування/ Контроль якості харчових продуктів/ Експертиза харчових продуктів	3,5	Залік
ВБ 2.2.4.	Аналіз технічних об'єктів/ Промислова аналітична хімія/ Хіміко-аналітичний контроль промислових виробництв	3,5	Іспит
ВБ 2.2.5.	Біоорганічна хімія/ Хімія біополімерів та біорегуляторів	5	Залік
ВБ 2.2.6.	Екологічні аспекти хімічної технології/ Хімічна технологія в екології	4	Іспит
ВБ 2.2.7.	Колоїдна хімія/ Хімія високодисперсних сполук	5	Іспит
ВБ 2.2.8.	Стереохімія/ Асиметричний синтез	3,5	Залік
ВБ 2.2.9.	Експертиза наркотичних, отруйно-небезпечних та вибухових речовин/ Ідентифікація небезпечних та наркотичних речовин	3	Залік
ВБ 2.2.10.	Фізичні методи дослідження/ Сучасні методи дослідження речовин	3	Іспит
ВБ 2.2.11.	Хімія високомолекулярних сполук/ Промислові полімери	4,5	Іспит
ВБ 2.2.12.	Нанохімія та методи нанотехнології*/ Органічний синтез**/ Оптичні методи аналізу***/ Хімічна термодинаміка****	3	Залік
ВБ 2.2.13.	Планування експерименту в неорганічній хімії*/ Планування експерименту в аналітичній хімії**/ Планування експерименту в фізичній та колоїдній хімії***/ Планування експерименту в органічній хімії****	3	Залік
ВБ 2.2.14.	Хімія твердого тіла* ¹ / Фізико-хімічні методи дослідження органічних сполук**/ Методи розділення і концентрування в аналітичній хімії***/ Хімічна кінетика****	4	Іспит
Загальний обсяг вибірових компонент:		60 кредитів	

¹, **, ***, **** – дисципліни спеціалізації передбачають диференціацію програмних компетентностей (ЗК, ФК) та програмних результатів навчання (ПРН).

2.2. Структурно-логічна схема ОП

Семестр	Номер дисципліни згідно навчального плану
1	1.1.1 1.1.4 1.1.5 1.1.6 2.1.1 2.1.2
2	1.1.2 1.1.4 1.1.5 1.1.6 1.1.7 1.1.8 1.1.10 2.1.1
3	1.1.6 1.1.7 1.1.8 1.1.9 1.2.3 2.1.3 2.2.1.
4	1.1.3 2.1.3 2.1.4 2.1.6 2.1.8 2.1.16 2.2.2.
5	2.1.5 2.1.8 2.1.9 2.1.12 2.1.14 2.2.3. 2.2.4. 2.2.10.
6	1.2.1 2.1.8 2.1.9 2.1.10 2.1.13
7	1.2.2 2.1.9 2.1.11 2.1.15 2.1.17 2.2.5 2.2.6. 2.2.8.
8	2.1.7 2.1.17 2.1.18 2.2.7. 2.2.9. 2.2.11. 2.2.12. 2.2.13. 2.2.14.

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів першого рівня вищої освіти щодо встановлення фактичної відповідності рівня освітньої підготовки вимогам освітньої програми здійснюється Екзаменаційною комісією із зазначеної спеціальності після виконання студентами у повному обсязі навчального плану.

Атестація студентів, які навчалися за програмою підготовки бакалаврів здійснюється на підставі оцінки рівня знань, умінь та навичок випускників у формі складання комплексного державного екзамену з хімії та екології.

**Перелік модулів (навчальних дисциплін і практик) підготовки фахівців
зі спеціальності 014 Середня освіта (Хімія)**

Шифр	Назва навчальної дисципліни	Кількість кредитів	Формування компетентностей		Очікувані результати
			Загальні	Предметні	
1. ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ					
1.1. Нормативні навчальні дисципліни					
ННД 1.1.1	Історія та культура України	4	ЗК-10 ЗК-13 ЗК-14	ФК-04 ФК-06 ФК-15	<p>Знання з предметної області включають: поняття про ранню історію України, геополітичне становище українських земель, княжу добу, Київську державу, місце Середньовіччя у всесвітньо-історичному процесі, проблеми становлення національних держав в Західній Європі, шляхи розвитку України, про утворення та становлення східнослов'янської держави – Київської Русі, розподіл і захоплення українських земель Литвою, Польщею та іншими державами, суспільно-політичний лад та економічний розвиток України наприкінці XVI - першій половині XVII ст.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про національно-визвольну війну українського народу проти Речі Посполитої середини ХУІІ ст., відродження української держави, українські землі наприкінці ХУІІ - першій половині ХІХ ст., скасування кріпосного права, буржуазні реформи 60-70-х рр. ХІХ ст. та їх проведення в Україні, українські національно-визвольні змагання, утворення і діяльність Центральної Ради, боротьбу за владу, початок громадянської війни (кінець 1917 р. — квітень 1918 р.), геополітичне становище українських земель та українську державу в різні періоди ХХ ст., боротьбу за незалеж-</p>

					<p>ність, утвердження та розбудову сучасної України; розвиток української культури у контексті розвитку світової культури, основні етапи розвитку української культури, розвиток мистецьких напрямків, ідей, особливостей менталітету та мистецько-естетичних уподобань українського та інших народів нашої вітчизни.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння правильно формувати історичні знання, розвивати історичне мислення, яке передбачає загальне розуміння історичного процесу в його різноманітності й суперечності, застосовувати їх, виховувати загальнолюдські духовні ціннісні орієнтації, сприймати ідеї гуманізму та демократизму, патріотизму та взаєморозуміння між народами на основі усвідомлення досвіду історії, здійснювати підготовку до свідомої активної участі в суспільному житті Української держави, усвідомлювати її роль та місце в Європі і світі, формувати співвідповідальність за долю України, Європи та світу.</p>
ННД 1.1.2	Ділова українська мова	3	ЗК-04 ЗК-05 ЗК-08	ФК-04 ФК-05 ФК-09	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про граматичні вимоги щодо правильного оформлення ділового мовлення в усній та письмовій формах, структури монологічного висловлювання, деталізоване висловлювання з логічною структурою, про офіційно діловий стиль мовлення в усній та письмовій формах, його практичне застосування у широкій сфері діяльності різних фахівців, особливостей структури та написання заяви–зобов’язання, доручення, відомості, довідки, наказу, договору, протоколу, витягу з протоколу, характеристики, постанови, акту, розпорядження, таблиці, листа, оголошення, списку, накладної, запрошення, розписки тощо.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про основні положення морфології та синтаксису, відповідне інтонаційне оформлення речень, правильне розуміння змісту наукових текстів з фаху, комплекс фонетичних та лексико-граматичних правил, методики самостійної позааудиторної роботи над удосконаленням мови.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння вільно і правильно розмовляти українською мовою у різних ситуаціях, головним чином у ситуаціях професійного спілкування;</p>

					вести діалог у межах науково-професійної сфери спілкування, читати та анотувати ділові та наукові тексти, брати участь у наукових дискусіях, вільно висловлюючи свою точку зору; виступати з доповідями та повідомленнями з тематики своїх професійних інтересів, вільно користуватися лексикою при написанні анотації та реферату до наукової статті, заповненні анкет та простих ділових паперів, особисто листуватися.
ННД 1.1.3	Філософія	3	ЗК-04 ЗК-10 ЗК-13 ЗК-14	ФК-04 ФК-10 ФК-15	<p>Знання з предметної області включають: поняття про предмет філософії, її проблематику і функції, загальну історію зарубіжних та вітчизняних вчень, основні форми і діалектику буття.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про життєтворчість людського буття, проблему свідомості в філософії, шляхи і способи пізнавального освоєння світу.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання про методологію і методи наукового пізнання, соціальної філософії, поняття культури для розуміння та пояснення законів розвитку і функціонування соціальних систем, прогнозування майбутнього людства і спрямованості людської історії.</p>
ННД 1.1.4	Іноземна мова	5	ЗК-04 ЗК-05 ЗК-08	ФК-02 ФК-04 ФК-05 ФК-06	<p>Знання з предметної області включають: поняття про граматичні вимоги щодо правильного оформлення ділового мовлення в усній та письмовій формах, структури монологічного висловлювання, деталізоване висловлювання з логічною структурою.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про основні положення морфології та синтаксису, правильне артикулювання звуків та відповідне інтонаційне оформлення речень, правильне розуміння змісту оригінальних текстів з фаху, комплекс фонетичних та лексико-граматичних правил, методики самостійної позааудиторної роботи над удосконаленням мови.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння вільно і правильно розмовляти однією з іноземних мов у різних ситуаціях, головним чином у ситуаціях професійного спілкування; вести діалог у межах науково-професійної сфери спілкування з достатнім рівнем спонтанності та невимушеності з</p>

					урахуванням національної культури співбесідника, читати та анотувати художні тексти, брати участь у наукових дискусіях, вільно висловлюючи свою точку зору; виступати з доповідями та повідомленнями з тематики своїх професійних інтересів, вільно користуватися лексикою при написанні анотації та реферату до наукової статті, заповненні анкет та простих ділових паперів, особисто листуватися.
ННД 1.1.5	Фізичне виховання		ЗК-02 ЗК-06 ЗК-12	ФК-06 ФК-09 ФК-10	<p>Знання з предметної області включають: поняття про місце фізичної культури в навчальному процесі вищої школі, наукові основи фізичного виховання, способів та особливостей загартування, масаж і самомасаж, гігієнічні основи фізичного виховання і спорту.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про лікарський контроль і самоконтроль у процесі фізичного виховання, формування здорового способу життя, професійну фізичну підготовку, екологічні основи фізичного виховання.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння вільно застосовувати знання про рухові дії, силу і швидко-силово-здібності, швидкість рухів, витривалість, координаційні здібності, гнучкість для професійно-фізичної підготовки, формування умінь і навичок.</p>
ННД 1.1.6	Вища математика	13	ЗК-01 ЗК-02 ЗК-04 ЗК-14	ФК-01 ФК-05 ФК-13 ФК-15	<p>Знання з предметної області включають: поняття про лінійні рівняння і системи рівнянь, рівняння прямої і площини, криві і поверхні другого порядку, лінійні оператори, матриці, власні числа і вектори, системи лінійних нерівностей, елементи лінійного програмування.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про математичний аналіз, аналіз функції однієї змінної за допомогою похідних, методи інтегрування та застосування інтегралів, числові та функціональні ряди, елементи теорії поля, диференційні рівняння, фазові простори і фазові портрети систем диференційних рівнянь в хімії.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння вільно володіти необхідними теоретичними знаннями та методами та методиками розв'язування диференційних рівнянь для якісного аналізу розв'язків диференційних рівнянь і розв'язування</p>

					задач з хімії.
ННД 1.1.7	Фізика	9	ЗК-01 ЗК-02 ЗК-12 ЗК-14	ФК-02 ФК-13 ФК-15	<p>Знання з предметної області включають: поняття про основні теорії, закони, явища молекулярної фізики, електрики та магнетизму, про властивості рідин і газів.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про основні закони і концепції оптики, акустики, атомної фізики, суть фізичних методів дослідження, їх практичне застосування.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння вільно застосовувати базові поняття, основні закони і концепції фізичної науки для розв'язування задач з фізики та хімії, володіти основами фізичних методів для дослідження властивостей речовин.</p>
ННД 1.1.8	Обчислювальна техніка і основи програмування	9	ЗК-01 ЗК-03 ЗК-04 ЗК-08	ФК-12 ФК-14 ФК-16	<p>Знання з предметної області включають: поняття про теоретичні основи інформатики, теорії алгоритмізації розрахункових процесів, програмування в середовищі алгоритмічної мови високого рівня (Basic, Pascal), системи числення, електронно-обчислювальні машини. Текстові редактори.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про основні поняття програмування, алгоритмічні мови: Basic, Pascal, суть та особливості оптимізації складних хіміко-технологічних процесів за допомогою методів математичного моделювання на ПЕОМ типу IBM PC.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння вільно застосовувати теоретичні знання, практичні навички і вміння роботи в середовищі Windows, з пакетами програм MS Office для розв'язання хімічних задач і вирішення важливих хімічних проблем.</p>
ННД 1.1.9	Основи екології	3,5	ЗК-02 ЗК-06 ЗК-07 ЗК-09	ФК-01 ФК-04 ФК-05 ФК-07	<p>Знання з предметної області включають: поняття про екологію, екосистеми, енергію в екосистемах, біогеохімічні цикли, лімітуючі та фізичні чинники середовища, популяції, палеоекологію, розвиток та еволюцію екосистем, основні типи природних екосистем та їх охорону.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про роль екології як науки та в загальній проблемі виживання людства. необхідність та основні принципи охорони</p>

					<p>навколишнього середовища, .про об'єкт, предмет і методи сучасної екології; основні терміни, поняття й теоретичні положення сучасної екології, класифікацію забруднень екологічних систем, економічні основи охорони довкілля, класифікацію методів очищення стічних вод, види рекультивациі ґрунтів.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння використовувати набуті знання для характеристики та оцінки екологічного стану регіону, країни та вирішення основних екологічних проблем, ефективно користуватися екологічними довідниками, законодавчими та нормативними документами про охорону навколишнього природного середовища; здійснювати прогноз можливих наслідків порушення екологічної рівноваги; орієнтуватися в основних методах і системах забезпечення техногенної безпеки; оцінити ступінь функціонування об'єкту господарювання в умовах надзвичайної ситуації.</p>
ННД 1.1.10	Основи охорони праці та безпека життєдіяльності	3	ЗК-02 ЗК-07 ЗК-10 ЗК-12	ФК-02 ФК-07 ФК-09	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття охорони праці як системи правових, соціально-економічних організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, лікувально-профілактичних заходів та засобів методами організації безпечних умов праці у відповідності з вимогами законодавчих і інших нормативних документів України.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання законодавства та інших нормативних документів з питань ОПГ, вирішення різноманітних питань ОП, формулювання цілей у вигляді конкретних завдань, організації безпечних умов праці на виробництві, кваліфіковане обґрунтування своїх рішень, чітке формулювання вимог ОПГ.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння правильно формулювати вимоги щодо ОПГ, організувати безпечні умови праці, проводити при необхідності розстеження нещасних випадків, виробничих травм, тощо, а також вміти правильно оформляти відповідну документацію.</p>
1.2. Дисципліни вільного вибору студента					
ДВВ 1.2.1	Економічна теорія	3	ЗК-01 ЗК-06 ЗК-11	ФК-04 ФК-05 ФК-06	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про товарне виробництво, ринок, підприємництво, методологію економічної науки, мікроекономіку, макроекономіку,</p>

					<p>міжнародну економіку, економетрику.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про підприємництво в ринковій економіці, світове господарство, наукові прогнози розвитку економіки, виявлення перспектив суспільного розвитку, маркетинг, статистику, менеджмент, ціноутворення.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання для пояснення подій, що відбуваються в економічному житті за допомогою моделей дійсності, відображати в собі реальну економіку, вивчати і пояснювати процеси і явища економічного життя спільноти, формувати системний, науковий світогляд, на основі пізнання законів, керуючись економічними процесами і явищами, випрацьовувати механізм господарювання, його структуру і елементи, які активно впливають на суб'єкти ринкової економіки і визначають їх доцільну поведінку.</p>
	Правознавство	3	ЗК-04 ЗК-12 ЗК-13 ЗК-14	ФК-04 ФК-05 ФК-06	<p>Знання з предметної області включають: поняття про об'єктивні властивості права і держави в їх поняттєво-юридичному розумінні та вираженні, загальні та окремі закономірності виникнення, розвитку і функціонування держави і права в їх структурній багатоманітності.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про основні положення теорії держави та права, важливість інститутів конституційного, адміністративного, цивільного, сімейного, трудового, кримінального та інших галузей права.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання для прогнозуванні шляхів розвитку державно-правових явищ, проміжних та кінцевих результатів цього розвитку, прогнозувати оптимальні способи реалізації державно-правових закономірностей.</p>
ДВВ 1.2.2	Політологія	3	ЗК-12 ЗК-13 ЗК-14	ФК-04 ФК-05 ФК-06	<p>Знання з предметної області включають: поняття про політику і політичні відносини, політичну владу, політичний процес, політичну систему суспільства, політичний режим, політичні партії, громадські організації і рухи в соціально – політичному житті суспільства, особистість і політику.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про теорії, поняття та закономірності, що використовуються</p>

					у практичній політичній діяльності, категоріально-понятійний апарат політології, політична культура, світовий політичний процес. До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання про закономірності розвитку і функціонування політичного життя суспільства, механізми політичної влади, управління політичними процесами.
	Соціологія	3	ЗК-12 ЗК-13 ЗК-14	ФК-04 ФК-05 ФК-06	Знання з предметної області включають: поняття про суспільство, соціальні спільності, відносини, процеси, інститути, функції соціології, соціальну структуру суспільства, соціально – класові, етнічні, соціально – культурологічні й соціально – професійні групи. Когнітивні компетентності включають: знання про соціальні відносини і соціальну політика, проблеми соціальної справедливості, спеціальні соціологічні теорії, соціологію праці та управління, політики, громадської думки, освіти. До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання методології соціологічних досліджень, стратифікаційно-класовий підхід, генетичний аналіз, комплексний конкретно-історичний підхід для аналізу соціальних явищ у їхній взаємодії з іншими.
	Логіка	3	ЗК-12 ЗК-13 ЗК-14	ФК-04 ФК-05 ФК-06	Знання з предметної області включають: поняття про закони і різновиди мислення, способи пізнання та умови істинності знань і суджень. Когнітивні компетентності включають: знання про основні поняття теорії математичної логіки, дискретної математики, методи і можливості, засновані на виведенні нових фактів з даних фактів згідно із заданими логічними правилами. До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання для вирішення аналітичних завдань у сфері професійної діяльності, вибудовувати алгоритми дій, процесів і технологій, застосовувати методи логічного програмування.
ДВВ 1.2.3	Історія хімії та екології	3	ЗК-02 ЗК-07 ЗК-09 ЗК-13	ФК-01 ФК-02 ФК-10 ФК-15	Знання з предметної області включають: поняття про розвиток та роль хімії та екології як науки та в загальній проблемі виживання людства, науково-технічного прогресу і його зв'язок із загальною історією та історією

					<p>виробництва матеріальних благ.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про об'єкт, предмет і методи сучасної хімії та екології; їх основні терміни, поняття й теоретичні положення, про формування хімічних понять у часі і в просторі, висвітлення шляхів розвитку хімічної та екологічної науки і промисловості, розвиток та еволюцію екосистем.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання для систематичного викладу розвитку науково-технічного прогресу у тісному зв'язку з історією виробництва матеріальних благ.</p>
	Методологія та історія хімічних та екологічних наук	3	ЗК-02 ЗК-07 ЗК-09 ЗК-13	ФК-01 ФК-02 ФК-10 ФК-15	<p>Знання з предметної області включають: поняття про науково-технічний прогрес і його зв'язок із загальною історією, з історією виробництва матеріальних благ, методологію та історію хімічних та екологічних наук, розвиток та роль хімії та екології як науки та в загальній проблемі виживання людства.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про формування хімічних понять у часі і в просторі, висвітлення шляхів розвитку хімічної та екологічної науки і промисловості, про об'єкт, предмет і методи сучасної екології; основні терміни, поняття й теоретичні положення сучасної екології, розвиток та еволюцію екосистем.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання методологію та історію хімічних та екологічних наук для систематичного викладу розвитку науково-технічного прогресу у тісному зв'язку з історією виробництва матеріальних благ.</p>
2. ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ					
2. 1. Нормативні навчальні дисципліни					
ННД 2.1.1	Неорганічна хімія	21	ЗК-01 ЗК-04 ЗК-07 ЗК-09	ФК-01 ФК-05 ФК-07	<p>Знання з предметної області включають: поняття про атомно-молекулярне вчення, основні хімічні поняття: атом, молекула, хімічний елемент, хімічна сполука, хімічна формула, хімічне рівняння, фундаментальні та стехіометричні закони хімії, будову атомів і молекул, періодичний закон і періодична система елементів, хімічний зв'язок, типи хімічних</p>

					<p>зв'язків, міжмолекулярні сили взаємодії.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про основні поняття хімічної термодинаміки та кінетики, кінетичну класифікацію хімічних реакцій, хімічну рівновагу, умови її зміщення, принцип Ле-Шательє, розчини, їх класифікацію, розчинність речовин, закон розподілу, електроліти, іонні рівняння реакцій, гідроліз солей, електрохімічні процеси, окисно-відновні реакції, правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій, їх класифікацію: міжмолекулярні, внутрішньо-молекулярні, диспропорціювання, основні класи неорганічних сполук, знаходження їх в природі, фізичні та хімічні властивості, практичне застосування.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння застосовувати теоретичні знання з неорганічної хімії для складання хімічних рівнянь реакцій, розв'язування задач та виконання експериментальних досліджень властивостей неорганічних речовин.</p>
ННД 2.1.2	Ресурси Закарпаття	3	ЗК-02 ЗК-06 ЗК-09 ЗК-12	<p>ФК-11 ФК-13 ФК-15</p> <p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про ресурси, класифікація ресурсів за ознакою належності до природних систем, за характером розміщення на поверхні Землі, за вичерпністю, за напрямом і характером використання та іншими ознаками,</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про природні й економічні ресурси; групи, види та роль ресурсів, ресурсний потенціал Закарпаття та його місце в загальнодержавному потенціалі, раціональне використання природних і економічних ресурсів регіону.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння застосовувати знання про ресурси Закарпатської області для проведення аналітичної діяльності і управління ресурсами, знання про потреби в ресурсах, можливості використання, технології виробництва, ціни і т.д., враховувати результати взаємодії природи з суспільством; здатність активізації громадськості щодо комплексності використання, охорони і відновлення природних ресурсів у зв'язку з інтенсивним використанням, їх виснаженням і деградацією.</p>	

ННД 2.1.3	Аналітична хімія	20	ЗК-07 ЗК-09 ЗК-11 ЗК-12	ФК-01 ФК-03 ФК-10	<p>Знання з предметної області включають: поняття про ідентифікацію, розділення та концентрування речовин, метрологічні основи хімічного аналізу, якісний аналіз катіонів та аніонів дробним та систематичним методами.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про класифікацію методів кількісного аналізу, титриметрію та гравіметрію, переваги та недоліки хімічних методів аналізу, потенціометрію, кулонометрію, вольтамперометрію, кондуктометрію, хроматографію, основні принципи спектроскопічних методів аналізу.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання про методи якісного та кількісного аналізу, методологію фізико-хімічних методів аналізу для встановлення хімічного складу речовин.</p>
ННД 2.1.4	Кристалохімія	3	ЗК-01 ЗК-02 ЗК-09 ЗК-14	ФК-11 ФК-13 ФК-15	<p>Знання з предметної області включають: поняття про кристали, внутрішню будову кристалів, їх властивості, проектування кристалів, принципи побудови сферичної, стереографічної, гномостереографічної та гномонічної проєкцій, сітку Вульфа.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про симетрію геометричних фігур та кристалічних багатогранників, елементи та операції симетрії, теореми їх взаємодії, види симетрії та їх класифікацію, номенклатуру видів симетрії, прості форми та комбінації, їх класифікацію, гномостереографічні проєкції простих форм, символи граней і ребер, закон зон, ґратки Браве, типи ґраток, число вузлів та їх координати в елементарній комірці, симетрія комірок, елементи симетрії кристалічних структур, теореми їх взаємодії, просторові групи симетрії та номенклатуру, кристалічну структуру простих бінарних і потрійних сполук.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання для визначення симетрії кристалів, проєкції простих форм, симетрії проектуванням грані кристала багатогранника та сингонії, описати кристалічну структуру простих бінарних і потрійних сполук.</p>
ННД 2.1.5	Будова речовини	3	ЗК-01	ФК-01	<p>Знання з предметної області включають:</p>

			ЗК-02 ЗК-09 ЗК-14	ФК-02 ФК-14	<p>поняття про основні етапи створення та основні положення класичної теорії будови речовини, виникнення квантової механіки та створення квантово-механічної теорії будови речовини, геометричну форму молекул та залежність геометричної форми молекул від числа зв'язаних і неподілених електронних пар, типу гібридизації атомів, про симетрію молекул, визначення елементів симетрії молекул.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про електричні властивості речовини: потенціал іонізації, спорідненість до електрона, електронегативність, дипольний момент молекул, адитивну схему визначення дипольних моментів багатоатомних молекул, поведінку речовин у постійному та змінному електричному полі, рівняння Клаузіуса-Мессотті, Дебая та Лонц-Лорентца та їх роль при поясненні електричних властивостей речовин, магнетохімію, пояснення діа- пара-, феромагнетизму з точки зору будови речовини, основні види руху в молекулах та типи молекулярних спектрів, природу обертових, коливних та електронних спектрів, електронні спектри молекул, принцип Франка-Кондона.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння застосовувати знання для пояснення квантово-механічної будови атомів і молекул на основі хімічного зв'язку та типу гібридизації, визначати геометричну форму та симетрію молекул, вміти розраховувати дипольний момент та рефракцію молекул, пояснювати механізм утворення спектрів обертання, коливання та електронних спектрів.</p>
ННД 2.1.6	Квантова механіка і квантова хімія	4	ЗК-01 ЗК-11 ЗК-17	ФК-11 ФК-13 ФК-16	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про корпускулярно-хвильовий дуалізм мікрочастинок, принципи квантової механіки, теорію операторів, оператори фізичних величин та квантової механіки.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про хвильове та стаціонарне рівняння Шредінгера, моделі задачі: руху частинок у одно-, двох- і трьохвимірному потенціальному ящику, розрахунок хвильової функції атому Гідрогену, кутову та радіальну складову рівняння Шредінгера.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p>

					<p>вміння застосовувати знання для побудови векторної моделі будови багатоелектронного атому, здійснювати розрахунки багатоелектронного атому методом Харті-Фока, пояснювати квантово-механічне утворення ковалентного зв'язку методом валентних зв'язків та молекулярних орбіталей, утворення хімічного зв'язку у координаційних сполуках.</p>
ННД 2.1.7	Методика викладання екології	3	ЗК-02 ЗК-07 ЗК-09 ЗК-10	ФК-01 ФК-02 ФК-03 ФК-05 ФК-08 ФК-09	<p>Знання з предметної області включають: поняття про зміст і структуру екології як науки, особливості методики викладання екології, екологічну освіту як основу екологічної культури.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про концепцію екологічної освіти України, завдання та сукупність компонентів екологічної освіти; мету, завдання і зміст шкільної екологічної освіти та екологічного виховання; принципи, методи, засоби і форми навчання екології, виховання та розвитку учнів у загальноосвітній школі, про новітні освітні технології у процесі навчання екології та напрями розвитку екологічної освіти; сучасні проблеми методики навчання екології; методи науково-педагогічних досліджень, а також методи, засоби і форми навчання екології у ЗОШ; загальноєкологічні поняття шкільного курсу екології та методику розвитку цих понять; особливості організації екскурсій та факультативних курсів з екології; методику організації матеріальної бази для викладання екології.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати екологічні знання для вирішення навчально-виховних, науково-методичних завдань, враховуючи вікові та соціально-психологічні особливості учнів; формувати основний (базово-світоглядний) рівень екологічної зрілості учнів; організувати і проводити навчально-виховну роботу з екології, визначати ступінь і глибину засвоєння учнями екологічного матеріалу, прищеплювати їм навички самостійного поповнення знань; аналізувати зміст програми та шкільні підручники з екології; складати тематичне та поурочне планування; використовувати різноманітні методи і форми викладання екології; проводити різні типи уроків, позаурочну та позакласну еколого-натуралістичну роботу учнів; здійснювати педагогічний аналіз уроку; виготовляти</p>

					і застосовувати в навчальній роботі дидактичний матеріал з екології; організовувати і здійснювати краєзнавчу, природоохоронну роботу, використовувати її результати в навчально-виховному процесі; творчо застосовувати знання, уміння та навички з психолого-педагогічних наук під час викладання екології у школі та позашкільних установах.
ННД 2.1.8	Органічна хімія	20	ЗК-07 ЗК-09 ЗК-10 ЗК-11	ФК-01 ФК-08 ФК-11	<p>Знання з предметної області включають: поняття про будову та реакційну здатність органічних сполук, хімічний зв'язок в органічних сполуках та взаємний вплив атомів у молекулах, гомологічні ряди, ізомерію, номенклатуру органічних сполук, класифікацію хімічних реакцій в органічній хімії, про основні класи органічних сполук, алкани, циклоалкани, алкени, алкіни, алкадієни, арени: гомологічні ряди, номенклатура та ізомерія. Фізичні та хімічні властивості вуглеводнів, їх застосування. Лабораторні та промислові методи добування.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про галогенопохідні аліфатичних, аліциклічних та ароматичних вуглеводнів, особливості перебігу реакцій нуклеофільного та електрофільного заміщення у галогенопохідних ароматичних вуглеводнів, спирти: одноатомні насичені, ненасичені та ароматичні, феноли і нафтоли, багатоатомні феноли, етери, альдегіди та кетони, карбонові кислоти, похідні карбонових кислот: солі, естери, галогенангідриди, ангідриди, амідни, гідразиди, дикарбонові кислоти, нітросполуки, аміни, діазо- та азосполуки, металорганічні сполуки, органічні сполуки Сульфуру: тіосполуки, тіоестери, тіокарбонільні сполуки, типи органічних сполук Силіцію, Фосфору.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання для одержання та дослідження хімічних властивостей різних класів органічних сполук, пояснювати механізми проходження хімічних реакцій, здійснювати ідентифікацію органічних речовин хімічними та фізико-хімічними методами аналізу.</p>
ННД 2.1.9	Фізична хімія	20	ЗК-01 ЗК-07 ЗК-09	ФК-01 ФК-07 ФК-11	<p>Знання з предметної області включають: поняття про теоретичні основи фізичної хімії, теоретичні та експериментальні методи дослідження фізичної хімії, агрегатний</p>

			ЗК-14	ФК-13 ФК-15	<p>стан речовин, ідеальні та реальні гази, закони ідеальних та реальних газів, загальну характеристику рідкого стану, в'язкість рідин, основні рівняння гідродинаміки потоку, поверхневий натяг, ПАР та ПНР, основні поняття адсорбції, рівняння Гіббса, позитивну та негативну адсорбцію, основні поняття термодинаміки: систему, внутрішню енергію, ентальпію, теплоту, роботу, теплоємність, I закон термодинаміки, висновки з нього, термохімію, теплові ефекти хімічних реакцій, закон Гесса, висновки з нього, II закон термодинаміки, його формулювання та аналітичний вираз, об'єднане начало термодинаміки, методи розрахунку ентропії, постулат Планка, III закон термодинаміки, характеристичні функції та термодинамічні потенціали, умови рівноваги в термодинамічних системах, основи термодинаміки розчинів, рівняння ізотерми, ізобари та ізохори хімічної реакції, хімічну спорідненість речовин.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про фазові перетворення індивідуальних речовин, рівняння Клапейрона-Клаузіуса, гетерогенні рівноваги, одно-, дво-, трикомпонентні системи, принцип побудови відповідних діаграм стану, основні поняття хімічної кінетики, швидкість хімічних реакцій, кінетичну класифікацію реакцій, фотохімічні, ланцюгові реакції, характеристику адсорбційних процесів, каталіз, каталізатори, сучасні теорії та механізми гомогенного, гетерогенного, ферментативного каталізу, про розчини неелектролітів та електролітів, ебуліоскопію, кріоскопію, осмос, осмотичний тиск, теорію електролітичної дисоціації Арреніуса, константу та ступінь дисоціації, загальну, питому та еквівалентну електропровідність розчинів, закон розведення Оствальда, закон Кольрауша, теорію сильних електролітів Дебая-Гюккеля-Онзагера, електролітичну дисоціацію води, рН розчинів, буферні суміші, їх властивості та механізм дії, поняття про електродний потенціал, механізм його виникнення, будову подвійного електричного шару, рівняння Нернста, ряд напруг металів, класифікацію електродів, гальванічні елементи та їх класифікацію, акумулятори, електроліз, хімічні процеси при електролізі, основні теорії корозії та захисту від неї.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p>
--	--	--	-------	----------------	---

					<p>вміння застосовувати знання для пояснення фізико-хімічних явищ, процесів, визначати можливість, напрямок і межу проходження реакцій, розв'язувати задачі з різних розділів фізичної хімії, здійснювати розрахунки характеристичних функцій та термодинамічних потенціалів, визначати кінетичні параметри хімічної реакції (константу швидкості, порядок реакції, енергію активації тощо), здійснювати фізико-хімічні дослідження властивостей речовини, моделювати механізми проходження хімічних реакцій.</p>
ННД 2.1.10	Урбоекологія з основами моніторингу довкілля	4	ЗК-04 ЗК-07 ЗК-08 ЗК-12	ФК-03 ФК-04 ФК-07	<p>Знання з предметної області включають: поняття про вплив міста як супергеоекосистеми на його екологічний стан для забезпечення екологічної рівноваги та сталого екологічного і комплексного розвитку інженерно-технічної інфраструктури.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про екологічні проблеми міст, принципи роботи складових міських систем, взаємозв'язок між компонентами природних систем і функціонуванням інженерних систем міста; процеси взаємодії урбанізованого та природного середовища, принципи раціонального використання природно-ресурсного потенціалу міської території та створення високого рівня якості життя міського населення; розробку містобудівних пропозицій, направлених на охорону здоров'я населення міст.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння самостійно працювати з науково-технічною літературою природоохоронного змісту, екологічними стандартами і нормативами, розробляти заходи, направлені на охорону літосфери, атмосфери і біоти від негативного впливу урбанізації та міських забудов, прогнозувати можливі віддалені наслідки антропогенного та технічного впливу, оцінювати достатність заходів природоохоронної діяльності, приймати організаційні, нормативно-правові, природоохоронні та інші рішення, які забезпечують екологічно-безпечне функціонування міської інженерно-технічної інфраструктури.</p>
ННД 2.1.11	Нормування антропогенного навантаження на	4	ЗК-04 ЗК-07 ЗК-08	ФК-11 ФК-12 ФК-14	<p>Знання з предметної області включають: поняття про особливості реалізації екологічного менеджменту в Україні і роль нормативів та стандартів в цій сфері; взаємозв'язок</p>

	навколишнє середовище		ЗК-12		<p>нормування з іншими формами природоохоронної діяльності;</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про види, напрямки і концепції нормування, критерії (параметри) нормування; система нормування якості об'єктів довкілля та антропогенного навантаження на них; основи екологічної токсикології та ролі токсичності речовини в системі нормування якості об'єктів довкілля; принципи розрахунків кількісних параметрів в системі нормування якості повітря та антропогенного навантаження на нього; принципи нормування та оцінки якості води водних об'єктів; критерії нормування антропогенного навантаження на водні об'єкти; підходи до нормування якості земель та вирішення проблеми твердих промислових відходів; нормування антропогенного навантаження на літосферну основу, ландшафти, тваринний і рослинний світи; основи нормування якості та безпеки харчових продуктів; принципи нормування впливу фізичних (шумове навантаження, електромагнітні поля, іонізуюче випромінювання) та біологічних факторів на людину і природу.</p> <p>До практичних вмінь і навичок відносять:</p> <p>вміння самостійно працювати з екологічними стандартами і нормативами; робити висновки і узагальнення про досконалість системи нормування якості об'єктів довкілля та антропогенного навантаження на них; проводити порівняння методології оцінки стану (якості) природних об'єктів; оцінювати достатність заходів природоохоронної діяльності; застосовувати комп'ютерні програми, які використовуються для розрахунків у системі нормування якості об'єктів довкілля та антропогенного навантаження на них.</p>
ННД 2.1.12	Психологія (в т.ч. вікова)	3	ЗК-05 ЗК-10 ЗК-12 ЗК-13	ФК-01 ФК-02 ФК-04 ФК-06	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про предмет психології та її теоретико-методологічну основу, значення та завдання психології людини, історичний аспект розвитку психології, як науки.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про мозок та психіку, розвиток психіки та свідомості; структуру психіки; будову мозку, рефлексорну діяльність мозку, першу та другу сигнальні системи; психологічну характеристику діяльності людини, класифікацію методів психологічного</p>

					дослідження, галузі сучасної психології; спілкування, засоби спілкування, психологічні особливості спілкування, психологію міжособистісного спілкування; про психологію особистості, психологічні процеси, відчуття та сприймання; пам'ять, як психічний процес; мислення та мовлення; про уяву, волю, увагу; почуття та емоції, як основні психологічні процеси; темперамент, характер, здібності та феномен людської обдарованості. До практичних вмінь і навичок відносять: вміння застосовувати набуті знання для психологічної характеристики діяльності людини, для визначення та оцінки особистості та психологічних процесів з точки зору різних психологічних теорій.
ННД 2.1.13	Педагогіка	3	ЗК-05 ЗК-10 ЗК-12 ЗК-13	ФК-01 ФК-02 ФК-04 ФК-06 ФК-09	Знання з предметної області включають: поняття про предмет та основи педагогіки, теоретичні основи сучасної педагогіки. Когнітивні компетентності включають: знання про теорію освіти, навчання та виховання, історію педагогіки, основи психолого-педагогічних досліджень, педагогічну майстерність; методики діагностики, аналізу і прогнозування розвитку особистості школяра. аналіз та узагальнення окремих педагогічних явищ, фактів. До практичних вмінь і навичок відносять: вміння застосовувати набуті знання для проектування і керування педагогічним процесом навчання і виховання.
ННД 2.1.14	Охорона здоров'я дітей	3	ЗК-05 ЗК-10 ЗК-12 ЗК-13	ФК-03 ФК-08 ФК-09 ФК-10	Знання з предметної області включають: поняття про систему охорони здоров'я як найбільшої цінності держави і суспільства, важливість здорового способу життя та профілактики, а також бачення здорового розвитку. Когнітивні компетентності включають: знання про біологічний, соціальний, емоційний, нервовопсихічний стан, напруженість, фізичну активність, спадковість; складові здоров'я, режим праці і відпочинку, правильне харчування; соціально-гігієнічні та медико-біологічні чинники, що впливають на здоров'я, вплив факторів середовища та сім'ї, програми та методики превентивного виховання неповнолітніх; долікарську допомогу хворим, міжвідомчі науково-методичні програми і конвенції з

					<p>питань захисту охорони здоров'я дітей</p> <p>До практичних вмінь і навичок відносять:</p> <p>вміння застосовувати набуті знання для профілактичної роботи та формування соціального підходу в питаннях реабілітації і оздоровлення, застосовувати необхідні навички та вміння при наданні долікарської допомоги, консолідувати зусилля органів охорони здоров'я, освіти і громадських організацій, фондів тощо розв'язання проблем системи охорони здоров'я дітей.</p>
ННД 2.1.15	Методика викладання хімії	3	ЗК-05 ЗК-07 ЗК-09 ЗК-10	ФК-01 ФК-02 ФК-03 ФК-05 ФК-08	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про досягнення вітчизняної та світової педагогіки, педагогічної психології та дидактики у контексті викладання хімії у вищих та середніх навчальних закладах, основні ідеї курсу методики викладання хімії.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про систему найважливіших хімічних понять, принципи їх розвитку в шкільному курсі хімії, закономірності навчання хімії як двостороннього процесу викладач – учень, основні етапи формування умінь і навичок учнів; хімічний експеримент як специфічний метод навчання хімії, методику вивчення найважливіших тем курсу хімії середньої школи, методики розв'язування та складання основних типів розрахункових та деяких якісних задач.</p> <p>До практичних вмінь і навичок відносять:</p> <p>вміння застосовувати набуті знання у практичній діяльності викладачів хімії у вищих та середніх навчальних закладах, планувати та організовувати навчальний процес з хімії, вести робочу документацію вчителя, використання у навчальному процесі різні форми самостійної роботи та проводити апробації різноманітних методик навчання у формі ділових ігор під час проведення лабораторних занять, складати та розв'язувати основні типи задач з метою свідомого та творчого застосування теоретичних знань.</p>
ННД 2.1.16	Обчислювальна практика	4,5	ЗК-02 ЗК-03 ЗК-08	ФК-12 ФК-14 ФК-16	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про теоретичні основи інформатики, програмування та роботи на сучасних ЕОМ.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про особливості роботи на комп'ютерах, засвоєння елементів роботи у мережі Internet; з електронною поштою, адресою тощо,</p>

					використання програмного забезпечення. До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання та практичні навички для роботи на комп'ютерах, у мережі Internet; використання програмного забезпечення для функціонування електронно-обчислювальних пристроїв, вирішення математичних задач і обробки результатів фізико-хімічних досліджень, використання операційних систем.
ННД 2.1.17	Педагогічна практика	4,5	ЗК-02 ЗК-03 ЗК-07 ЗК-08	ФК-01 ФК-03 ФК-06 ФК-08 ФК-09	Завдання практики включають: поняття про загальну структуру освітнього навчального закладу, роботу керівників навчального закладу, навчальні плани з хімії, організацію освітнього процесу. Когнітивні компетентності включають: знання про особливості, напрямки роботи, методи і методики викладання хімії, форми і методи контролю знань учнів, новітні освітні технології, сучасне лабораторне обладнання, нові методи педагогічних досліджень, відповідні законодавчі та нормативні документи в галузі освітньої діяльності, стандарти ведення документації, її зміст і принципи роботи з нею, про правила охорони праці, техніки безпеки при роботі в хімічних лабораторіях. До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання для складання конспектів уроків, аналізу уроків вчителя, підготовки тестових завдань, складання психолого-педагогічної характеристики класу, самостійного проведення уроків та демонстраційних дослідів з хімії, організації та проведення виховної справи з учнями школи.
ННД 2.1.18	Комплексний екзамен зі спеціальності	1,5	ЗК-01 ЗК-02 ЗК-04 ЗК-05 ЗК-07 ЗК-09 ЗК-11	ФК-01 ФК-02 ФК-07 ФК-10 ФК-11 ФК-15	Комплексний екзамен з хімії та екології відповідно до обраної студентом спеціалізації.
2.2. Дисципліни вільного вибору студента					
ДВВ 2.2.1	Екологія людини	3	ЗК-07 ЗК-09 ЗК-10	ФК-01 ФК-02 ФК-05	Завдання практики включають: поняття про основні аспекти екології людини, здоров'я, життєдіяльність людини, тощо; основні проблеми збереження

			ЗК-13	ФК-10	<p>генофонду людської популяції та біолого-антропологічного фонду;</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про антропогенні фактори зниження екологічної безпеки людини; сучасні глобальні та регіональні еколого-демографічні проблеми; показники комфортності, дискомфортності та екстремальності умов життя людини; негативні наслідки сучасних проблем людства – паління, алкоголізму, токсикоманії, наркоманії; зворотні реакції людини, які виникають внаслідок стихійного лиха; сучасні напрямки медико-екологічних досліджень; види хімічного, фізичного, біологічного забруднення довкілля та пов'язані з цим екологічно залежні захворювання.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння аналізувати об'єктивну медико-біологічну інформацію; визначати соціально-екологічні фактори існування людини та здійснювати анроекологічний моніторинг; вміти оцінювати «якість трудового середовища»; оцінювати за відомими критеріями наслідки забруднення урбанізованого середовища та вплив на стан здоров'я населення; забезпечити собі та створити у своїй подальшій професійній діяльності екологічно безпечне навколишнє середовище.</p>
	Соціальна екологія	3	ЗК-07 ЗК-09 ЗК-10 ЗК-13	ФК-01 ФК-02 ФК-05 ФК-10	<p>Завдання практики включають:</p> <p>поняття про основні проблеми збереження генофонду людської популяції та біолого-антропологічного фонду; основні аспекти екології людини, здоров'я, життєдіяльність людини, тощо.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про профілактичні заходи та методи лікування інтоксикацій; вплив різних галузей та виробництв на здоров'я людини; проблеми відеоекології; основні аспекти екологічної безпеки товарів народного споживання, наслідки використання генетично модифікованих продуктів харчування.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння грамотно поводитися в екологічно небезпечній обстановці та обстановці стихійного лиха; здійснювати роз'яснювальну та просвітницьку роботу серед населення щодо екологічно безпечного існування людини.</p>
ДВВ 2.2.2	Основи хімічної	3	ЗК-03	ФК-11	Знання з предметної області включають:

	метрології		ЗК-08 ЗК-14	ФК-12 ФК-15	<p>поняття про нормативно-технічну документацію, особливості хімічної метрології, систему одиниць СІ.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про засоби вимірювань та інтерпретацію аналітичного сигналу, перевірку, принципи та методи вимірювань, похибки, оцінку, виявлення та способи усунення похибок в хімічних дослідженнях.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння застосовувати принципи та методи вимірювань для оцінки, виявлення та способів усунення похибок в хімічних дослідженнях та статистичної обробки даних хімічного експерименту.</p>
	Статистична обробка даних хімічного експерименту	3	ЗК-03 ЗК-08 ЗК-14	ФК-11 ФК-12 ФК-15	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про нормативно-технічну документацію, особливості хімічної метрології, систему одиниць СІ.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про засоби вимірювань та інтерпретацію аналітичного сигналу, перевірку, принципи та методи вимірювань, похибки, оцінку, виявлення та способи усунення похибок в хімічних дослідженнях.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння застосовувати принципи та методи вимірювань для оцінки, виявлення та способів усунення похибок в хімічних дослідженнях та статистичної обробки даних хімічного експерименту.</p>
	Стандартизація та єдність вимірювань в хімії та екології	3	ЗК-03 ЗК-08 ЗК-14	ФК-11 ФК-12 ФК-15	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про нормативно-технічну документацію, особливості хімічної метрології, систему одиниць СІ.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про засоби вимірювань та інтерпретацію аналітичного сигналу, перевірку, принципи та методи вимірювань, похибки, оцінку, виявлення та способи усунення похибок в хімічних дослідженнях.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння застосовувати принципи та методи вимірювань для оцінки, виявлення та способів усунення похибок в хімічних дослідженнях та статистичної обробки даних хімічного експерименту.</p>
ДВВ 2.2.3	Аналіз природних об'єктів та продуктів харчування	3,5	ЗК-04 ЗК-07 ЗК-11 ЗК-12	ФК-02 ФК-07 ФК-11	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про необхідність контролю продуктів харчування за показниками безпеки, нормативно-технічну документацію, яка регламентує вимоги до якості харчових продуктів і сировини,</p>

					<p>Державної системи стандартів в галузі охорони природи, проблеми контролю об'єктів довкілля, основні етапи контролю об'єктів навколишнього середовища, організації спостереження та контролю природних об'єктів, особливості аналізу повітря, вод, ґрунтів та донних відкладів, хімічний склад та деякі властивості повітря, вод, ґрунтів, донних відкладів, класифікації основних інгредієнтів, які входять до складу природних об'єктів, видів проб, способів і техніки відбору проб повітря, вод, ґрунтів і донних відкладів, методи визначення індивідуальних показників хімічного складу повітря, вод, ґрунтів, донних відкладів.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про теоретичні основи та можливості практичного використання методів аналітичного контролю для оцінки екологічного стану об'єктів навколишнього середовища і якості продуктів харчування, класифікації визначуваних параметрів, вимоги до якості харчових продуктів і сировини, основні визначення, термінологію, особливості і техніки відбору проб різних харчових продуктів, розуміння складності і, водночас, надзвичайної важливості етапу підготовки проби до аналізу з метою забезпечення достовірності отримуваних результатів, методи визначення фізико-хімічних, органолептичних, хіміко-токсикологічних показників якості харчових продуктів і сировини, визначення радіонуклідів, конкретні методики визначення індивідуальних показників якості продуктів харчування і сировини.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння вибрати найбільш практично прийнятний метод аналітичного контролю для вирішення конкретного завдання, проводити відбір проб природних об'єктів і продуктів харчування з врахуванням особливостей об'єкту, прогнозувати, передбачати, давати реальну оцінку еколого-аналітичного стану природних об'єктів, виконувати аналітичне визначення індивідуальних показників якості харчових продуктів.</p>
	Контроль якості харчових продуктів	3,5	ЗК-04 ЗК-07 ЗК-11 ЗК-12	ФК-02 ФК-07 ФК-11	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про необхідність контролю продуктів харчування за показниками безпеки, нормативно-технічну документацію, яка регламентує вимоги до якості харчових продуктів і сировини,</p>

					<p>Державної системи стандартів в галузі охорони природи, проблеми контролю об'єктів довкілля, основні етапи контролю об'єктів навколишнього середовища.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про теоретичні основи та можливості практичного використання методів аналітичного контролю для оцінки екологічного стану об'єктів навколишнього середовища і якості продуктів харчування, класифікації визначуваних параметрів, вимоги до якості харчових продуктів і сировини, основні визначення, термінологію, особливості і техніки відбору проб різних харчових продуктів, розуміння складності і, водночас, надзвичайної важливості етапу підготовки проби до аналізу з метою забезпечення достовірності отримуваних результатів.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння вибирати найбільш практично прийнятний метод аналітичного контролю для вирішення конкретного завдання, проводити відбір проб природних об'єктів і продуктів харчування з врахуванням особливостей об'єкту, прогнозувати, передбачати, давати реальну оцінку еколого-аналітичного стану природних об'єктів, виконувати аналітичне визначення індивідуальних показників якості харчових продуктів.</p>
Експертиза харчових продуктів	3,5	ЗК-04 ЗК-07 ЗК-11 ЗК-12	ФК-02 ФК-07 ФК-11	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про необхідність організації спостереження та контролю продуктів харчування і природних об'єктів, особливості аналізу повітря, вод, ґрунтів та донних відкладів, хімічний склад та деякі властивості повітря, вод, ґрунтів, донних відкладів, класифікації основних інгредієнтів, які входять до складу природних об'єктів, видів проб, способів і техніки відбору проб повітря, вод, ґрунтів і донних відкладів, методи визначення індивідуальних показників хімічного складу повітря, вод, ґрунтів, донних відкладів.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про методи визначення фізико-хімічних, органолептичних, хіміко-токсикологічних показників якості харчових продуктів і сировини, визначення радіонуклідів, конкретні методики визначення індивідуальних показників якості продуктів харчування і сировини.</p>	

					<p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння вибирати найбільш практично прийнятний метод аналітичного контролю для вирішення конкретного завдання, проводити відбір проб природних об'єктів і продуктів харчування з врахуванням особливостей об'єкту, прогнозувати, передбачати, давати реальну оцінку еколого-аналітичного стану природних об'єктів, виконувати аналітичне визначення індивідуальних показників якості харчових продуктів.</p>
ДВВ 2.2.4	Аналіз технічних об'єктів	3,5	ЗК-04 ЗК-07 ЗК-11 ЗК-12	ФК-01 ФК-10 ФК-13	<p>Знання з предметної області включають: поняття про класифікацію промислових об'єктів, методи відбору проб, скорочення проб промислових об'єктів в залежності від агрегатного стану, вибір методу аналізу.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про основні принципи класифікації та особливості визначення речовин-отрутохімікатів, державні стандарти України (ДСТУ), методи розкладу проб.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання про методи визначення чорних, кольорових та легких металів в рудах, сплавах, методи визначення неметалів в промислових об'єктах для якісного та кількісного аналізу технічних об'єктів, здійснювати розрахунок результатів аналізу.</p>
	Промислова аналітична хімія	3,5	ЗК-04 ЗК-07 ЗК-11 ЗК-12	ФК-01 ФК-10 ФК-13	<p>Знання з предметної області включають: поняття про класифікацію промислових об'єктів, методи відбору проб, скорочення проб промислових об'єктів в залежності від агрегатного стану, вибір методу аналізу.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про основні принципи класифікації та особливості визначення речовин-отрутохімікатів, державні стандарти України (ДСТУ), методи розкладу проб.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання про методи визначення чорних, кольорових та легких металів в рудах, сплавах, методи визначення неметалів в промислових об'єктах для якісного та кількісного аналізу технічних об'єктів, здійснювати розрахунок результатів аналізу.</p>

	Хіміко-аналітичний контроль промислових виробництв	3,5	ЗК-04 ЗК-07 ЗК-11 ЗК-12	ФК-01 ФК-10 ФК-13	<p>Знання з предметної області включають: поняття про хіміко-аналітичний контроль промислових об'єктів, методи відбору проб, скорочення проб промислових об'єктів в залежності від агрегатного стану, вибір методу аналізу.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про основні принципи класифікації та особливості визначення речовин-отрутохімікатів, державні стандарти України (ДСТУ), методи розкладу проб.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння здійснювати хіміко-аналітичний контроль промислових виробництв, застосовувати знання про методи визначення чорних, кольорових та легких металів в рудах, сплавах, методи визначення неметалів в промислових об'єктах для якісного та кількісного аналізу технічних об'єктів, здійснювати розрахунок результатів аналізу.</p>
ДВВ 2.2.5	Біоорганічна хімія	5	ЗК-02 ЗК-07 ЗК-09 ЗК-11 ЗК-12	ФК-01 ФК-12 ФК-15	<p>Знання з предметної області включають: поняття про зв'язок з молекулярною біологією, біохімією та іншими біологічними дисциплінами, структуру, властивості, біологічні функції, молекулярні механізми дії найважливіших компонентів живої матерії, лікарських засобів, пестицидів та інших біологічно активних речовин.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про біологічно важливі природні й синтетичні сполуки, головним чином це біополімери (білки, пептиди, нуклеїнові кислоти, нуклеотиди, ліпіди, полісахариди тощо) та біорегулятори (ферменти, вітаміни, гормони, фітогормони тощо, а також БАР рослинного та синтетичного походження, напр. ЛП, ростові речовини, інсектофунгіциди, гербіциди), які є регуляторами обміну речовин; методи одержання цих речовин у чистому вигляді, визначення будови, з'ясування залежності між будовою і біологічними властивостями, вивченням хімічних аспектів механізму біологічної дії біополімерів, а також природних і синтетичних біорегуляторів.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання для визначення структури біомолекул, природних і синтетичних біорегуляторів, виявлення залежностей</p>

					між їх молекулярною, електронною будовою та фармакологічними ефектами.
	Хімія біополімерів та біорегуляторів	5	ЗК-02 ЗК-07 ЗК-09 ЗК-11 ЗК-12	ФК-12 ФК-15 ФК-16	<p>Знання з предметної області включають: поняття про розуміння суті життєвих процесів будову та реакційну здатність органічних речовин, що входять до складу живих організмів – низькомолекулярних біомолекул, біополімерів, природних та синтетичних фізіологічно активних сполук, залежність між їх молекулярною, електронною будовою та фармакологічними ефектами, закономірності їх перетворень.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про хімічні та фізичні методи індивідуалізації речовин (хроматографічних, електрофоретичних та ін.) для з'ясування їх будови (УФ-, ІЧ-аналіз, а також ядерний магнітний резонанс, електронний та протонний резонанс, рентгеноструктурний аналіз тощо); методики створення специфічних високоактивних каталізаторів (на основі вивчення будови та механізму дії ферментів), механізми прямого перетворення хімічної енергії на механічну, використання принципів саморегуляції багатокомпонентних систем клітини тощо.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання для вивчення закономірностей їх перетворень; використовувати увесь комплекс хімічних та фізичних методів індивідуалізації речовин, для з'ясування їх будови), знаходити шляхи управління такими складними явищами, як розмноження та передача спадкових ознак, нормальний та злоякісний ріст клітин, імунітет, пам'ять, передача нервового імпульсу та ін.</p>
ДВВ 2.2.6	Екологічні аспекти хімічної технології	4	ЗК-06 ЗК-07 ЗК-09 ЗК-10	ФК-04 ФК-06 ФК-07	<p>Знання з предметної області включають: поняття про основні закони та закономірності хімічної технології та їх вплив на перебіг хіміко-технологічних процесів, що протікають при одержанні неорганічних та органічних продуктів та матеріалів в хімічній промисловості.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про розуміння найважливіших фактів, концепцій, принципів і теорій хімічної технології; вміння застосовувати ці знання для розв'язання задач якісного і кількісного характеру.</p>

					<p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння самостійно працювати з навчальною, науковою та спеціальною технологічною літературою в області хімічної технології, застосувати основні закони та закономірності хімічної технології для отримання хімічної продукції з максимальним виходом.</p>
	Хімічна технологія в екології	4	ЗК-06 ЗК-07 ЗК-09 ЗК-10	ФК-04 ФК-06 ФК-07	<p>Знання з предметної області включають: поняття про фізико-хімічні основи перебігу основних типів технологічних процесів; основні закони термодинаміки, гідродинаміки, гідростатики, масообміну; типи хімічних реакторів, їх конструктивні особливості та принцип дії.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про інтерпретацію, оцінку та узагальнення хімічної інформації і даних; вміння правильно здійснювати вимірювання; компетентності з письмового, у тому числі графічного і схематичного представлення даних хімічних виробництв та їх наукове аргументування.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння самостійно забезпечувати належний рівень екологічної безпеки хімічних виробництв; аналізувати закономірності перебігу усіх типів елементарних процесів хімічного виробництва.</p>
ДВВ 2.2.7	Колоїдна хімія	5	ЗК-01 ЗК-04 ЗК-07 ЗК-14	ФК-01 ФК-07 ФК-13 ФК-15	<p>Знання з предметної області включають: поняття про дисперсні системи, їх класифікації, поверхневі явища, термодинаміку поверхневого натягу, електроповерхневі властивості ДС, сучасні теорії ПЕШ, електрокінетичні явища: електроосмос, електрофорез, потенціали течії та седиментації, стійкість і коагуляцію дисперсних систем, кінетику коагуляції.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про основні поняття колоїдної хімії, дисперсну фазу, дисперсійне середовище, термодинаміку та кінетику утворення ДФ, методи одержання дисперсних систем, диспергаційні методи, конденсаційні методи, фізико-хімічну конденсацію (пептизацію), оптичні та молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем, розсіювання світла, дифузія в ДС, осмотичний тиск колоїдних розчинів, структуроутворення в дисперсних системах.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p>

					вміння застосовувати знання про електроповерхневі, оптичні та молекулярно-кінетичні властивості ДС, методи колоїдної хімії: дисперсійного та седиментаційного аналізу, оптичних методів дослідження тощо для вивчення фізико-хімічних властивостей різних дисперсних систем та розв'язування задач з колоїдної хімії.
	Хімія високодисперсних сполук	5	ЗК-01 ЗК-04 ЗК-07 ЗК-14	ФК-01 ФК-07 ФК-13 ФК-15	<p>Знання з предметної області включають: поняття про хімію ВМС, дисперсні системи, їх класифікації, поверхневі явища, термодинаміку поверхневого натягу, електроповерхневі властивості ДС, сучасні теорії ПЕШ, стійкість і коагуляцію дисперсних систем, кінетику коагуляції, електрокінетичні явища: електроосмос, електрофорез, потенціали течії та седиментації.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про основні поняття колоїдної хімії, дисперсну фазу, дисперсійне середовище, методи одержання дисперсних систем, диспергаційні методи, конденсаційні методи, фізико-хімічну конденсацію (пептизацію), термодинаміку та кінетику утворення ДФ, оптичні та молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем, розсіювання світла, дифузія в ДС, осмотичний тиск колоїдних розчинів та розчинів ВМС, структуроутворення в дисперсних системах.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння розв'язувати задачі з колоїдної хімії та застосовувати знання про електроповерхневі, оптичні та молекулярно-кінетичні властивості ДС, методи колоїдної хімії: дисперсійного та седиментаційного аналізу, оптичних методів дослідження тощо для вивчення фізико-хімічних властивостей різних дисперсних систем.</p>
ДВВ 2.2.8	Сtereoохімія	3,5	ЗК-02 ЗК-06 ЗК-07	ФК-13 ФК-15 ФК-16	<p>Знання з предметної області включають: поняття про основні поняття стереохімії та фундаментальні положення стереохімії</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про стереохімічні особливості атому карбону в органічних сполуках, конформації алканів та циклоалканів, формули Ньюмена, геометричну ізомерія, визначення конфігурації геометричних ізомерів, визначення старшинства груп, асиметрію та хіральність, оптичну ізомерію, енантіомери та діастереомери, рацемати,</p>

					<p>проекційні формули Фішера.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння визначати просторову будову молекул і вплив цієї будови на фізичні й хімічні властивості речовин, на напрямок і швидкість їхніх реакцій, застосовувати знання і методи молекулярної механіки і квантової хімії.</p>
	Асиметричний синтез	3,5	ЗК-02 ЗК-06 ЗК-07	ФК-13 ФК-15 ФК-16	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про фундаментальні положення стереохімії та особливості асиметричного синтезу.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про методи розділення енантіомерів, асиметричний синтез, біохімічний синтез оптично-активних речовин, методи стереоселективного та асиметричного органічного синтезу, просторову будову амінів, гідразонів, оксимів і азосполук.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння застосовувати всі інструментальні методи дослідження, серед яких особливе місце посідають хіроптичні методи (дисперсія оптичного обертання, коловий дихроїзм тощо) і спектроскопія ЯМР, застосовувати методи рентгеноструктурного аналізу для визначення абсолютної конфігурації хіральної молекули тощо.</p>
ДВВ 2.2.9	Експертиза наркотичних, отруйно-небезпечних та вибухових речовин	3	ЗК-07 ЗК-09 ЗК-12 ЗК-13	ФК-11 ФК-12 ФК-14	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про наркотичні засоби, отруйні та вибухові речовини, антинаркотичне законодавство України, методи аналізу наркотичних, отруйних та вибухових речовин.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про класифікацію наркотичних засобів, термінологію, основи фізико-хімічних методів аналізу, нітрогеновмісні органічні сполуки, гетероциклічні сполуки та алкалоїди; нормально фазову та оберненофазову розподільну хроматографію з прищепленими фазами, колонкову, тонкошарову, рідинну хроматографію; хроматографію в гібридних методах; кількісний газохроматографічний та якісний хроматографічний аналіз, спектральні методи аналізу, методи кількісного аналізу в спектрофотометрії та фотоколориметрії, спектроскопію ядерного магнітного резонансу, мас-спектрометрію; гетероциклічні сполуки, їх класифікацію і номенклатуру, алкалоїди, напівсинтетичні і синтетичні наркотичні</p>

					<p>засоби.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння давати характеристику різних груп наркотичних засобів, отруйних та вибухових речовин, застосовувати набуті знання для виявлення та ідентифікації функціональних груп, використовувати різні методи одержання похідних функціональних груп та методи швидкого тестування наркотичних засобів тощо.</p>
	Ідентифікація небезпечних та наркотичних речовин	3	ЗК-07 ЗК-09 ЗК-12 ЗК-13	ФК-11 ФК-12 ФК-14	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про наркотичні засоби, отруйні та вибухові речовини, антинаркотичне законодавство України, методи аналізу наркотичних, отруйних та вибухових речовин.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про психостимулятори та їх дослідження; прекурсори, їх класифікацію, обіг в Україні, законодавчу базу контролю, коди хімічних речовин; характеристику токсичності отруйних речовин, класифікацію отруйних речовин та методи їх дослідження; вибухові речовини, їх властивості та форми перетворення, класифікацію вибухових речовин.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння використовувати різні методи одержання похідних функціональних груп та методи швидкого тестування наркотичних засобів тощо, давати характеристику різних груп наркотичних засобів, отруйних та вибухових речовин, застосовувати набуті знання для виявлення та ідентифікації функціональних груп.</p>
ДВВ 2.2.10	Фізичні методи дослідження	3	ЗК-01 ЗК-02 ЗК-09	ФК-01 ФК-02 ФК-11	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про місце, роль і значення фізичних методів дослідження в розвитку фундаментальних наук, спектроскопічні, дифракційні, електричні та магнітні методи, їх енергетичні характеристики, теоретичні основи методу мас-спектроскопії, методи визначення дипольних моментів молекул, молекулярну рефракцію, метод мікрохвильової спектроскопії.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про теоретичні основи спектрометричних методів дослідження, взаємодію випромінювання з речовиною, основи методу електронної та коливної спектроскопії, обладнання, апаратуру та методи ІЧ- та КР-спектроскопії.</p>

					<p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання про основи методу ядерного (ЯМР), електронного парамагнітного (ЕПМ) та ядерного квадрупольного резонансу (ЯКР), рентгенівські та дифракційні методи, техніку та методику експерименту для проведення фізичних досліджень властивостей речовин.</p>
	Сучасні методи дослідження речовин	3	ЗК-01 ЗК-02 ЗК-09	ФК-01 ФК-02 ФК-11	<p>Знання з предметної області включають: поняття про методи визначення дипольних моментів молекул, молекулярну рефракцію, метод мікрохвильової спектроскопії, місце, роль і значення фізичних методів дослідження в розвитку фундаментальних наук, спектроскопічні, дифракційні, електричні та магнітні методи, їх енергетичні характеристики, теоретичні основи методу мас-спектроскопії.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про обладнання, апаратуру та методи ІЧ- та КР-спектроскопії, теоретичні основи спектрометричних методів дослідження, взаємодію випромінювання з речовиною, основи методу електронної та коливної спектроскопії.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання про техніку та методику експерименту для проведення фізичних досліджень властивостей речовин, основи методу ядерного (ЯМР), електронного парамагнітного (ЕПМ) та ядерного квадрупольного резонансу (ЯКР), рентгенівські та дифракційні методи.</p>
ДВВ 2.2.11	Хімія високомолекулярних сполук	4,5	ЗК-02 ЗК-04 ЗК-07	ФК-01 ФК-13 ФК-14	<p>Знання з предметної області включають: поняття про основи будови полімерів, методи їх синтезу, властивості та застосування.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про сучасні уявлення про будову полімерів, їх класифікація за хімічною будовою та функціональними ознаками, фізико-хімію полімерів, їх властивості, конформації і конфігурації макромолекул, сили внутрішньомолекулярної та міжмолекулярної взаємодії, термомеханічний метод аналізу полімерів, склоподібний стан полімерів, механізм, надмолекулярна організація полімерів в аморфному та кристалічному станах, двокомпонентні полімерні системи, термодинамічні критерії розчинення, способи визначення</p>

					молекулярних мас полімерів, розчини поліелектролітів, методи добування йонообмінних високомолекулярних сполук та синтез полімерів. До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати набуті знання для дослідження, синтезу полімерів та запровадження нових напрямків їх використання.
	Промислові полімери	4,5	ЗК-02 ЗК-04 ЗК-07	ФК-01 ФК-13 ФК-14	Знання з предметної області включають: поняття про основу будови полімерів, методи їх синтезу, властивості та застосування. Когнітивні компетентності включають: знання про полімеризацію, класифікацію реакцій полімеризації, сополімеризацію, кінетичну схему бінарної сополімеризації; іонну та іонно – координаційну полімеризацію, гомо- та гетеро-поліконденсацію, типи реакцій поліконденсації та основні закономірності їх протікання, виробництво поліконденсаційних полімерів. До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати набуті знання для дослідження, синтезу полімерів та запровадження нових напрямків їх використання.
	Дисципліни спеціалізації:				
ДВВ 2.2.12	Нанохімія та методи нанотехнології	3	ЗК-03 ЗК-04 ЗК-12	ФК-07 ФК-08 ФК-16	Знання з предметної області включають: поняття про термінологію та ідеї нанохімії та нанотехнології як основи сучасної науково-технічної революції. Когнітивні компетентності включають: знання про принципову відмінність властивостей наносистем і наноматеріалів від аналогічних властивостей звичайних макроскопічних систем і макроскопічних тіл. До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання про фізико-хімічні основи для створення нових наносистем і наноматеріалів, прогнозувати області застосування наноструктур.
	Органічний синтез	3	ЗК-03 ЗК-06 ЗК-09	ПК-01 ПК-12 ПК-14	Знання з предметної області включають: поняття про схеми систематичного органічного аналізу, сенсорні методи ідентифікації органічних речовин, ідентифікацію органічних речовин за їх розчинністю, проби на нагрівання і спалювання,

					<p>визначення констант органічних речовин, температур плавлення і кипіння, макро- і мікрометоди Еміха, Сиволобова, апаратуру для визначення температури кипіння, питомої ваги, молекулярної рефракції, залежність між фізичними властивостями і будовою органічних речовин.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про основні принципи елементного органічного аналізу, особливості сучасних методів елементного аналізу, методи створення зв'язків в органічній молекулі; основи ретро-синтезу; роль каталізаторів в органічному синтезі; регіо- та стерео- селективність в органічному синтезі; стадії перебігу хімічних процесів, які відбуваються при побудові органічної молекули, методи якісного та кількісного аналізу.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння володіти основними прийомами тонкого органічного синтезу; здійснювати підбір умов реакції для одержання оптимального результату за основними критеріями (вихід, хемо- та стерео- чистота); правильно орієнтуватись в науковій літературі та користуватись відповідною довідниковою літературою.</p>
	Оптичні методи аналізу	3	ЗК-07 ЗК-12 ЗК-14	ФК-07 ФК-14 ФК-15	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про загальну характеристику та застосування оптичних методів аналізу.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про класифікацію оптичних методів аналізу та їх застосування, основні закони, вибір методу аналізу і перевірка методики, точність результатів аналізу; метрологічні і аналітичні характеристики фотометричного аналізу; колориметрію і спектрофотометрію, способи визначення одного компонента і багатокомпонентних систем, спектрофотометричне титрування та вплив різних факторів на нього, основні типи хімічних сполук, що застосовуються в фотометричних методах аналізу, різнолігандні і різнометальні комплекси у фотометрії, сполуки адсорбційного характеру, реакції окислення-відновлення, визначення рН розчинів, атомно-емісійний спектральний аналіз і його методи, аналітичні методи спектрального аналізу, хімічний спектральний аналіз, шляхи підвищення чутливості, емісійну фотометрію полум'я, атомно-абсорбційну спектрофотометрію,</p>

					<p>чутливість, границі визначення, відтворюваність і правильність методу.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння здійснювати метрологічні і аналітичні характеристики аналізу, застосовувати оптичні методи аналізу при визначенні ультрамалих, малих і великих концентрацій речовин, вибирати метод аналізу і здійснювати перевірку методики, відтворювати точність результатів аналізу, визначати вплив різних факторів на нього.</p>
	Хімічна термодинаміка	3	ЗК-04 ЗК-09 ЗК-14	ФК-01 ФК-11 ФК-13 ФК-15	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про закони та визначення в хімічній термодинаміці, основи статистичної термодинаміки, фазові рівноваги</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про термодинамічні системи, їх властивості, термодинамічні функції, співвідношення Максвелла, характеристичні функції, рівняння Гіббса-Гельмгольца, хімічний потенціал і повні потенціали, розрахунки термодинамічних функцій, перший закон термодинаміки, внутрішню енергію та ентальпію, термодинамічний процес, аналітичне і графічне вираження процесів, основне рівняння термодинаміки, абсолютну величину потенціалу; другий закон термодинаміки, ентропію, сучасне формулювання другого закону термодинаміки; термодинаміку, механіку і статистику, фазовий простір; функції розподілу і середні величини, канонічні розподіли Гіббса, Бозе-Ейнштейна та Фермі-Дірака, статистичні розрахунки термодинамічних величин, ентропію в термодинаміці і статистиці; диференціальні рівняння термодинаміки та обчислення термодинамічних величин за допомогою диференціальних рівнянь, Енергії Гіббса та Гельмгольца як термодинамічні функції; хімічну рівновагу, правило фаз Гіббса, діаграми стану однокомпонентних систем, рівняння Клаузіуса-Клапейрона, діаграми стану двокомпонентних систем, трикомпонентні системи; ступінь завершеності реакції і склад рівноважної суміші, загальний тепловий ефект неповної реакції, адіабатна реакція, рівноважна температура згорання, стандартна хімічна спорідненість, зв'язок хімічної спорідненості з тепловим ефектом реакції; третій закон термодинаміки, визначення констант рівноваги газових реакцій на основі калоричних даних, визначення хімічних констант, хімічну термодинаміку вуглеводнів, нафтохімія, термодинаміка синтезу</p>

					<p>органічних речовин, використання термодинаміки при підборі каталізаторів.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння практично використовувати закони та методи хімічної термодинаміки, здійснювати розрахунок теплоємності газів на основі статистичної механіки та теплоємності рідин, експериментально визначати теплоємності газів та конденсованих фаз, калориметрично визначати теплові ефекти хімічних реакцій, ентальпії утворення за значеннями ентальпій згорання методом бомбової калориметрії за теплотами реакцій та рівноважними даними, здійснювати розрахунки теплових ефектів хімічних реакцій на основі закону Гесса, ентропії та її температурної залежності, ентропії методом статистичної термодинаміки; визначати енергії Гіббса хімічної реакції, рівноважний склад газової суміші, рівновагу в системах з участю конденсованих фаз, залежність константи рівноваги від температури, константи; застосовувати методи наближеного розрахунку термодинамічних величин з врахуванням вкладів валентних зв'язків, використовувати термодинаміку при підборі каталізаторів.</p>
ДВВ 2.2.13	Планування експерименту в неорганічній хімії	3	ЗК-02 ЗК-04 ЗК-07	ФК-07 ФК-11 ФК-12	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про теоретичні основи наукових досліджень, наукові основи в галузі неорганічного матеріалознавства; етапи виконання робіт по одержанню та дослідженню напівпровідникових сполук, встановленню характеру утворення та методів очистки та вирощування неорганічних сполук.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про методи фізико-хімічних досліджень напівпровідникових матеріалів, області їх застосування.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння скласти план проведення експериментальних досліджень, користуватися основними методами фізико-хімічних досліджень напівпровідникових матеріалів; самостійно працювати із науковою спеціалізованою літературою, використовувати засвоєний матеріал в практичній діяльності; вміти оформляти звіти, курсові та дипломні роботи, писати тези чи наукові статті.</p>
	Планування експерименту в	3	ЗК-06 ЗК-07	ФК-03 ФК-10	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про основи планування, проведення та обробки результатів</p>

	аналітичній хімії		ЗК-10	ФК-11	експерименту, основи методів оцінки результатів досліджень, Когнітивні компетентності включають: знання про способи подання науково-технічної інформації; особливості виробництв харчової та косметичної промисловості. До практичних вмінь та навичок входять: вміння правильно використовувати досягнення науки при постановці і проведенні експерименту в області харчової та косметичної промисловості, володіти навичками планування і проведення експерименту, застосування сучасних програмних засобів, навичками аналізу наукової інформації у предметній області, навичками роботи в наукометричних базах, системах підготовки презентацій і сучасних прикладних програмах.
	Планування експерименту в фізичній та колоїдній хімії	3	ЗК-01 ЗК-09 ЗК-11 ЗК-14	ФК-01 ФК-05 ФК-13 ФК-14 ФК-15	Знання з предметної області включають: поняття про принципи організації наукового дослідження, складання плану проведення експерименту, його виконання та інтерпретація одержаних результатів, паперові та електронні носії інформації, проведення та обробки результатів експерименту, основи методів оцінки результатів досліджень. Когнітивні компетентності включають: знання про застосування раціональних засобів пошуку, відбору та використання інформації, здійснення її перевірки, класифікацію літературних джерел, орієнтування у спеціальній науковій та навчально-методичній літературі з профілю підготовки та суміжних питань, основні правила оформлення наукових результатів, тез доповідей, наукових статей та звітів, авторські свідоцтва, патенти. До практичних вмінь та навичок входять: вміння використання сучасних хімічних приладів і установок, учбово-лабораторного обладнання, технічних засобів навчання та наукового експерименту, а також електронно-обчислювальної техніки для вирішення виробничих, науково-практичних, дослідно-конструкторських, педагогічних, інформаційно-пошукових завдань в області газо- та нафтопереробної промисловості, володіти навичками планування і проведення експерименту, застосування сучасних програмних засобів, навичками аналізу наукової інформації у предметній області, навичками роботи в пошукових

					системах та наукометричних базах, системах підготовки презентацій і сучасних прикладних програмах., редагування, реферування та рецензування текстів, підготовки рукописів до публікації, здійснення авторського контролю за їх виданням.
	Планування експерименту в органічній хімії	3	ЗК-04 ЗК-08 ЗК-11	ФК-11 ФК-12 ФК-13	<p>Знання з предметної області включають: поняття про засоби й методи виконання наукового пошуку в бібліотеці, в інформаційній системі Інтернет.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про методи організації, планування й реалізації науково-дослідної роботи в хімічній лабораторії.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння користуватися довідниковою літературою (каталоги SIGMA, MERCK, AVOKADO) та робити науковий пошук в мережі Інтернет (SPRESI, REAXYS, Бельштейн); планувати й організувати науковий експеримент.</p>
ДВВ 2.2.14	Хімія твердого тіла	4	ЗК-01 ЗК-02 ЗК-07	ФК-11 ФК-12 ФК-14	<p>Знання з предметної області включають: поняття про агрегатні стани речовин, класифікацію твердофазних матеріалів, загальну характеристику методів дослідження твердофазних матеріалів: дифракційні та мікроскопічні методи, спектральні та термічні методи дослідження, характеристику кристалічного стану речовини, металічні, іонні ковалентні молекулярні кристали, типові структури іонних бінарних фаз.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання про рідкокристалічний стан речовини, аморфний та склоподібний стан, критерії та аспекти склоутворення: структурні, енергетичні, термодинамічні, кінетичні, різнотипні твердо-тільні фази, дефектоутворення, фазові переходи</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати знання для прогнозування та синтезу напівпровідникових матеріалів з функціональними можливостями (діоди, транзистори, термістори, магнітні напівпровідники, фото чутливі елементи, світловипромінюючі елементи, матеріали для напівпровідникових лазерів), нових термоелектричних та оптичних матеріалів, прогнозувати області їх застосування..</p>
	Фізико-хімічні методи	4	ЗК-08 ЗК-09	ФК-01 ФК-10	<p>Знання з предметної області включають: поняття про класифікацію та сфери застосування фізико-хімічних</p>

	дослідження органічних сполук		ЗК-12	ФК-15	<p>методів для дослідження органічних сполук, природу спектрів, загальну характеристику хроматографічних методів</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про класифікацію методів хроматографії при аналізі органічних сполук (хроматографія на колонці, хроматографія на папері, тонкошарова хроматографія, газорідинна хроматографія), адсорбенти і розчинники для хроматографії, атомну та молекулярну спектроскопію, природу електронних, коливальних та ЯМР-спектрів, спектрів поглинання, випромінювання і розсіювання, основних понять і визначень в електронній спектроскопії, способи зображення і умови одержання електронних спектрів, застосування електронної спектроскопії; природу коливальних спектрів, типи молекулярних коливань; розчинники для ІЧ- спектроскопії, проведення структурного аналізу по ІЧ- спектрах; основні поняття спектроскопії ЯМР та її використання, магнітні властивості речовин, ядерний момент та ядерний резонанс; хімічне зміщення, його природу та одиниці хімічного зміщення, фактори, що впливають на нього, аналіз спектрів ПМР, спектроскопія ЯМР, основи мас-спектроскопії, використання методу мас-спектрометрії, ядерного магнітного резонансу, електронного парамагнітного резонансу.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння використовувати фізико-хімічні методи дослідження органічних речовин для вирішення практичних завдань.</p>
	Методи розділення і концентрування в аналітичній хімії	4	ЗК-06 ЗК-07 ЗК-08	ФК-14 ФК-15 ФК-16	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про класифікацію та загальну характеристику методів розділення та концентрування в аналітичній хімії, їх застосування.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про класифікацію методів за фазовими системами, індивідуальне та групове, абсолютне та відносне концентрування, ступінь вилучення, коефіцієнт концентрування та розділення; електролітичне виділення, внутрішній електроліз, електрохімічне осадження, електророзчинення, цементация; класифікацію методів, які групуються на утворенні нової фази, кристалізацію, відгонку, дистиляцію, ректифікацію виморожування, фільтрацію, флотацію; селективне розчинення, мембранні та дифузійні методи розділення, їх</p>

					<p>загальну характеристику; діаліз, електродіаліз, електроосмос, електрофільтрацію, баромембранні методи; методи, які ґрунтуються на рівноважному розподілі речовин між фазами, кількісну характеристику екстракції, екстракційні системи, вплив різних факторів на екстракцію, методи співосадження, сорбційні методи, електроміграційні методи, екстракційно-атомно-абсорбційні методи.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння використовувати методи розділення і концентрування для вирішення практичних завдань в аналітичній хімії.</p>
	Хімічна кінетика	4	ЗК-02 ЗК-04 ЗК-07	ФК-01 ФК-02 ФК-15	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про визначення у хімічній кінетиці, прийоми та методи визначення основних кінетичних величин.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання про рівняння констант швидкостей реакцій першого, другого, n-го порядків та їх аналіз, рівняння констант швидкостей для двосторонніх, паралельних реакцій та їх аналіз, спряжених реакцій та їх аналіз, метод квазістаціонарних станів Боденштейна-Семенова, кінетику хімічних реакцій, що проходять у потоці, порядок реакцій, рівняння Паченкова; виведення рівнянь констант швидкостей для моно- та бімолекулярних реакцій, метод перехідного стану, виведення основного рівняння, порівняльну характеристику методів зіткнень і перехідного стану, застосування теорії активних зіткнень до реакції в розчинах, рівняння Мелвіна-Хьюза; кінетику і механізм реакцій в електричних розрядах, кінетику ланцюгових процесів.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння застосовувати експериментальні методи та теоретичні розрахунки основних кінетичних величин для вирішення практичних завдань, здійснювати розрахунок констант та розрахунок швидкостей реакцій гомогенних (газові реакції) та гетерогенних реакцій (система газ-тверде тіло) статичним та проточним методом, констант швидкостей для односторонніх реакцій першого порядку (реакції термічної дисоціації, розкладу, ізомеризації тощо), для односторонніх реакцій другого порядку (реакції обміну, нейтралізації, омилення естерів тощо), розрахунок швидкостей, констант швидкостей складних реакцій (двосторонні,</p>

					паралельні, послідовні і спряжені), розрахунок швидкостей реакцій, що проходять в розчинах і електричних розрядах, визначати довжини ланцюгів, швидкостей для ланцюгових реакцій, проводити аналіз кінетичних даних каталітичного окиснення вуглеводнів (метан, пропан, бутан), швидкостей , порядків реакції, енергії активації в реакціях каталітичного окиснення вуглеводнів.
--	--	--	--	--	--