



Центральноукраїнський
державний
університет
імені Володимира
Винниченка

Силабус навчальної дисципліни

Назва дисципліни

**НАВЧАЛЬНА (КОМПЛЕКСНА ХІМІЧНА)
ПРАКТИКА**

Статус дисципліни *нормативний компонент*

Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка			
Спеціальність	014 «Середня освіта (Природничі науки)»			
Освітня програма	«Середня освіта (Природничі науки)»			
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)			
Форма навчання	денна_			
Курс	2-й			
Семестр	4-й			
Обсяг дисципліни	Кредити	1,5	Години	45
	Лекційні			-
	Консультації			-
	Лабораторні			-
	Самостійна робота			45
Семестровий контроль	залік			
Викладач	<i>П.І.Б., науковий ступінь, посада, вчене звання Бохан Юлія Володимирівна, к.х.н., доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання, доцент</i>			
Контактна інформація	<i>ел. адреса викладача Iyuliya.bohan@gmail.com</i>			
Кафедра	<i>кафедра природничих наук і методик їхнього навчання</i>			
Факультет	<i>математики, природничих наук та технологій</i>			
Предмет навчання (Що буде вивчатися)	<p>Завдання навчальної практики:</p> <ul style="list-style-type: none">• поглибити знання студентів з загальної та неорганічної хімії;• сформувані умінь здійснювати пошук та аналіз інформаційних джерел відповідно до тематичного плану практики;• ознайомити студентів з роботою науково-дослідних лабораторій виробничих установ, дослідження яких пов'язані з тематикою практики;• сформувані уявлення про роль, значення сучасних фізико-хімічних методів дослідження речовин;• розширити уявлення щодо ролі хімії та застосування речовин для розвитку сучасного суспільства;• дослідити історію становлення й розвитку хімії в Україні• показати можливість та роль навчальних екскурсій як наочного компоненту організації навчальної діяльності студентів• залучити студентів до практичного вирішення конкретних наукових та екологічних проблем. <p>За час проходження практики студент має набути таких умінь і навичок:</p> <ul style="list-style-type: none">• здійснювати літературний та мережево-цифровий пошук, систематизувати й аналізувати хімічну інформацію відповідно до заданої теми;			

	<ul style="list-style-type: none"> • використовувати набуті знання загальної та неорганічної хімії для пояснення спостережуваних процесів та вирішенні певних практичних проблем; • використовувати та інтегрувати набуті знання з хімії, фізики, біології, іноземних мов для пояснення сучасних методів дослідження будови та властивостей речовин; • робити реферативні повідомлення-звіти за результатами екскурсій та практикизагалом; • виготовляти наочний матеріал (колекції, буклети, плакати, аудіо-візуальні матеріали тощо) за результатами екскурсій; • використовувати набуті знання та уміння в педагогічній діяльності; • здійснювати профорієнтаційну роботу, проводити просвітницьку діяльність <p>За результатами практики формуються такі компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> • володіння методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації хімічних об'єктів; вибір реагентів для забезпечення проведення аналізів речовин; • вміння прогнозувати властивості елементів, сполук та продуктів реакцій; • здатність застосовувати основні методи хімічного та фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного та кількісного складу речовин, аналізу природних об'єктів; • здатність здійснювати розрахунки на приготування розчинів, вираження складу розчинів, визначати концентрацію розчинів; • здатність здійснювати розрахунки, використовуючи основні закони хімії; • сучасні уявлення про фізико-хімічні методи дослідження хімічних сполук, вибір відомих вимірювальних приладів та їх метрологічні характеристики.
<p>Мета (Чому це цікаво/потрібно вивчати)</p>	<p>Мета навчальної (комплексної хімічної) практики: фундаменталізація знань та розширення науково-практичного світогляду студентів у галузі загальної та неорганічної хімії за допомогою навчальних екскурсій, сучасних інформаційних технологій, залучення студентів до вирішення конкретних наукових та екологічних проблем при виконанні індивідуального завдання з використанням сучасних методів хімічного аналізу та практик роботи хімічних лабораторій.</p>
<p>Компетентності</p>	<p>Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі середньої освіти, що передбачає застосування теорій та методів освітніх наук та природничих наук, фізики, хімії, біології і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти.</p> <p>Загальні компетентності: ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння компетентності професійної діяльності. ЗК2. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів) та здатність реалізовувати свої права та обов'язки як члена</p>

суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина.

ЗК3. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК4. Здатність працювати в команді.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення, зберігання, аналізу перетворювати і передавати інформації з різних джерел природничого характеру, критично оцінюючи її.

ЗК6. Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово

ЗК10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК11. Здатність використовувати сучасні цифрові технології і пристрої для дослідження природничих явищ; створювати інформаційні ресурси з природничих наук.

Предметні (спеціальні фахові)компетентності

ФК1. Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з природничих наук, фізики, хімії, біології та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології при вирішенні професійних завдань при вивченні Всесвіту і природи Землі як планети.

ФК2. Володіння математичним апаратом природничих наук, фізики, хімії, біології.

ФК8. Здатність до рефлексії та самоорганізації професійної діяльності

ФК11. Здатність характеризувати досягнення природничих наук та їх ролі у житті суспільства; формування цілісних уявлень про природу, використання природничо-наукової інформації на основі оперування базовими загальними закономірностями природи.

ФК12. Розуміти та пояснювати стратегію сталого розвитку людства і шляхи вирішення глобальних проблем, враховуючи позитивний потенціал та ризики використання надбань природничих наук, фізики, хімії, біології, техніки і технологій для добробуту людини й безпеки довкілля

Програмні результати
(Чому можна навчитися)

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент:
Програмними результатами навчання є:

Знання:

ПРН31. Знає і розуміє правові основи функціонування в галузі, вимоги освітнього стандарту і освітньої програми інтегрованого курсу природничих наук, а також способи інтеграції природничих знань у шкільних курсах кожної із природничих наук та інтегрованих курсів природознавства.

ПРН32. Демонструє знання та розуміння основ природничих наук, фізики, хімії, біології та знає загальні питання методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології з використанням сучасних цифрових ресурсів, методики шкільного фізичного експерименту, техніки хімічного експерименту, методики організації практики з біології, методики вивчення окремих тем шкільного курсу природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРН33. Знає й розуміє математичні методи природничих наук,

фізики, хімії, біології та розділів математики, що є основою вивчення курсів загальної та теоретичної фізики, ботаніки, зоології, анатомії людини, фізіології людини і тварин, фізіології рослин, а також загальної, неорганічної та органічної, аналітичної хімії.

ПРН34. Знає основні психолого-педагогічні теорії навчання, інноваційні технології навчання природничих наук, фізики, хімії, біології, актуальні проблеми розвитку педагогіки та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології на засадах Нової української школи.

ПРН35. Знає форми, методи і засоби контролю та корекції знань учнів з природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРН36. Знає зміст та методи різних видів позакласної та позашкільної роботи з природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРН37. Знає основи безпеки життєдіяльності, безпечного використання обладнання кабінетів фізики, хімії, біології.

Уміння:

ПРНУ1. Аналізує природні явища і процеси, оперує базовими закономірностями природи на рівні сформованої природничонаукової компетентності з погляду фундаментальних теорій природничих наук, принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів.

ПРНУ2. Володіє методикою проведення сучасного експерименту, здатністю застосовувати всі його види в освітньому процесі з природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРНУ3. Розв'язує задачі різних рівнів складності шкільного курсу природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРНУ4. Користується математичним апаратом фізики, використання математичних та числових методів, які часто застосовуються у природничих науках, фізиці, хімії, біології.

ПРНУ5. Проектує різні типи уроків і конкретну технологію навчання природничих наук, фізики, хімії, біології та реалізує їх на практиці із застосуванням сучасних інформаційних та комп'ютерних технологій, розробляє річний, тематичний, поурочний плани

ПРНУ6. Застосовує методи діагностування досягнень учнів з природничих наук, фізики, хімії, біології, добирає й розробляє завдання для тестів, самостійних і контрольних робіт, індивідуальної роботи.

ПРНУ7. Уміє знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед за допомогою інформаційних, цифрових і хмарних технологій.

ПРНУ8. Самостійно вивчає нові питання природничих наук, фізики, хімії, біології та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології за різноманітними інформаційними джерелами.

ПРНУ9. Формує в учнів основи цілісної природничо-наукової картини світу через міжпредметні зв'язки фізики, хімії, біології, географії, відповідно до вимог державного стандарту з освітньої галузі «Природознавство».

ПРНУ10. Застосовує методи навчання природознавства, методику систематизації знань про природу, позаурочні форми організації навчання природознавства, засоби навчання природознавства.

ПРНУ11. Дотримується правових норм і законів, нормативноправових актів України, усвідомлює необхідність їх

	<p>дотримання.</p> <p>Комунікація: ПРНК1. Володіє основами професійної мовленнєвої культури при навчанні природничих наук, фізики, хімії, біології в школі. ПРНК2. Пояснює фахівцям і не фахівцям стратегію сталого розвитку людства та екології</p> <p>Автономія і відповідальність: ПРНА1. Усвідомлює соціальну значущість майбутньої професії, сформованість мотивації до здійснення професійної діяльності. ПРНА2. Відповідально ставиться до забезпечення охорони життя і здоров'я учнів у освітньому процесі та позаурочній діяльності.</p>
<p>Зміст дисципліни</p>	<p>Змістовий модуль 1. Принципи організації роботи в хімічних лабораторіях.</p> <p>Тема 1. Вступ. Вимоги до приміщення хімічної лабораторії. Настановча конференція: ознайомлення із завданнями практики, графіком роботи, умови ведення журналу практики, оформлення звіту практики. Вимоги до приміщення хімічної лабораторії. Оснащення лабораторії. Робота у хімічній лабораторії. Робочий журнал та правила його заповнення. Лабораторний робочий стіл. Перелік документів з безпеки нормативного призначення, що мають бути в хімічній лабораторії. Робоче місце лаборанта, вчителя хімії та студента у хімічній лабораторії.</p> <p>Тема 2. Техніка безпеки та правила роботи у хімічній лабораторії. Охорона праці та пожежна безпека при роботі в хімічній лабораторії. Правила техніки безпеки при виконанні хімічного експерименту. Правила безпеки під час роботи з концентрованими лугами та кислотами. Робота з отруйними та шкідливими речовинами. Робота з пожежонебезпечними та вибухонебезпечними речовинами. Правила надання першої медичної допомоги та самопомоги при нещасному випадку.</p> <p>Змістовий модуль 2. Матеріали і прилади у сучасному лабораторному експерименті</p> <p>Тема 3. Хімічний посуд. Класифікація. Догляд. Зберігання. Застосування. Лабораторний посуд загального та спеціального призначення. Правила роботи з хімічним посудом. Техніка роботи з мірним посудом (циліндри, піпетки, колби, бюретки). Техніка виконання стандартизації мірного хімічного посуду. Миття та сушка хімічного посуду. Практичне виконання з підготовки посуду до навчання.</p> <p>Тема 4. Хімічні реактиви. Класифікація та маркування хімічних реактивів. Умови зберігання. Напрямки застосування. Правила користування хімічними реактивами. Облік. Утилізація.</p> <p>Тема 5. Лабораторне обладнання. Лабораторне нагрівальне обладнання. Вимірювання температури. Приготування охолоджувальних сумішей. Терези. Техніка зважувальних операцій.</p> <p>Тема 6. Вимірювання в лабораторній практиці. Загальна класифікація методів вимірювання. Поняття про похибки вимірювань. Класифікація похибок вимірювання. Причини виникнення похибок. Калібрування вимірювального аналітичного посуду.</p> <p>Тема 7. Робота з твердими речовинами. Подрібнення, змішування, фракційне розділення речовин. Висушування</p>

твердих речовин.

Тема 8. Техніка приготування розчинів. Основні поняття про розчини. Класифікація розчинів. Вимірювання об'ємів. Техніка приготування розчинів заданої концентрації речовини. Розрахунки при виготовленні водних розчинів. Фіксанали. Визначення густини та концентрації розчинів. Розчинення рідин. Розчинення газів. Неводні розчини. Розчинення в органічних розчинниках.

Тема 9. Методи розділення сумішей та очищення речовин. Перекристалізація, дистиляція, фільтрування, декантація, сублімація, випаровування, екстракція. Очищення забрудненої кухонної солі. Очищення води від нерозчинних домішок, очищення купрум (II) сульфату методом перекристалізації.

Тема 10. Методи одержання та зберігання газів. Робота з газами. Правила роботи з газами. Газові балони. Одержання, очищення та зберігання газів у лабораторії. Добування кисню, водню, амоніаку, оксиду карбону (IV) та вивчення їх властивостей. Лабораторні методи одержання метану, етилену, етину.

Змістовий модуль 3. Хімічні лабораторії: сучасність та перспективи

Ознайомлення з лабораторним посудом, меблями, знаряддям для виготовлення розчинів і сухих сумішей XVIII-XIX ст.

Тема 4. Сучасні хімічні дослідницькі лабораторії прикладного спрямування

Ознайомлення з особливостями організації та функціонування лабораторій науково-дослідних інститутів НАН України

Ознайомлення з особливостями організації та функціонування лабораторій промислових підприємств, експертних установ, водопровідних станцій Кіровоградщини

Тема 5. Реалізація практичних завдань експериментального дослідження. Сучасні фізико-хімічні методи контролю якості продовольчих і непродовольчих товарів або екологічних об'єктів.

Підсумкова конференція за результатами практики.

Критерії оцінювання роботи студентів

Загальна система оцінювання дисципліни

Оцінювання знань студентів з лабораторно-хімічної практики здійснюється за 100-бальною шкалою, яка переводиться відповідно у національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалу європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС – А, В, С, D, E, FХ, F).

Форми та методи контролю

- Методи *усного* контролю (бесіда, розповідь, монологічна відповідь під час захисту студентом практики на підсумковій конференції),

- Методи *письмового* контролю (щоденник навчальної практики, аналіз літературних джерел за темами, план-конспект екскурсій або розгорнутий план наукових / виробничих досліджень, наочні матеріали у вигляді колекцій речовин, буклетів, плакатів, стендів, відео та фотоматеріалів тощо),

- методи *практичного* контролю (виконання дослідницьких робіт), дидактичні експрес-тести, спостереження, методи програмованого контролю, виконання індивідуальних досліджень.

Розподіл балів, які отримують студенти

№ п/п	Вид діяльності студента-практиканта	Коефіцієнт (вартість) виду	Кількість робіт	Результат
1	Відвідування заходів, передбачених навчальною практикою з хімії	50		50
2	Щоденник навчальної практики	10	1	10
3	Літературний огляд та звіт	20	1	20
4	Наочні матеріали	10	1	10
5	Участь у підсумковій конференції (доповідь)	10	1	10
Підсумковий рейтинговий бал				100

Критерії оцінювання навчальної (комплексної хімічної) практики

Рівень А – 90-100 балів.

Студент повністю виконав програму, передбачену змістом практики; уміє характеризувати спостережувані явища та сучасні фізико-хімічні методи дослідження будови, властивостей та ідентифікації речовин, здійснювати пошук і аналіз хімічної літератури та мережево-цифрової інформації; науково обґрунтовує екологічний вплив продуктів життєдіяльності людини на навколишнє середовище; розуміє роль і значення ролі загальної хімії на сучасному етапі розвитку науки; своєчасно надає звітну документацію.

Рівень В – 80-89 балів.

Студент повністю виконав програму, передбачену змістом практики; уміє здійснювати пошук хімічної літератури та мережево-цифрової інформації; обґрунтовує екологічний вплив продуктів життєдіяльності людини на навколишнє середовище; розуміє роль і значення загальної хімії на сучасному етапі розвитку науки; своєчасно надає звітну документацію; проте допускає незначні помилки у характеристиці хімічних процесів та речовин, виборі фізико-хімічних методів дослідження будови та їх властивостей.

Рівень С – 70-79 балів.

Студент практично повністю виконав програму, передбачену змістом практики; уміє здійснювати пошук хімічної інформації, аналізувати і узагальнювати її; своєчасно надає звітну документацію; проте допускає деякі помилки в написанні рівнянь хімічних реакцій, що лежать в основі характеристики властивостей неорганічних речовин.

Рівень D – 65-69 балів.

Студент частково виконав програму, передбачену змістом практики: відвідав не всі заходи, допускає деякі помилки в написанні рівнянь хімічних реакцій, що лежать в основі характеристики властивостей неорганічних речовин, звітна документація потребує доопрацювання.

Рівень E – 60-64 балів.

Студент на 60 % виконав програму, передбачену змістом

практики: відвідав не всі заходи, допускає помилки в написанні рівнянь хімічних реакцій, що лежать в основі характеристики властивостей певних неорганічних речовин; звітна документація потребує доопрацювання.

Рівень F – 35-59 балів.

Студент відвідав не всі заходи, не завершив оформлення звітної документації.

Рівень FX.

Студент не виконав програму навчальної практики.

Умови допуску до підсумкового контролю

Вимоги до звітної документації

Студент оформлює таку звітну документацію: щоденник навчальної практики, де прописує аналіз літературних джерел за темами, плани-конспекти екскурсій або розгорнуті плани наукових чи виробничих досліджень, наочні матеріали у вигляді колекцій речовин, буклетів, плакатів, стендів, власноруч виготовлених відео- та фотоматеріалів тощо.

Виконання всіх завдань, визначених під час практики.

Форма підсумкового контролю: диф. залік.

Дана форма проходить у вигляді звітної конференції із захисту практики.

Звітна конференція із захисту практики відбувається у присутності комісії, яка призначається розпорядженням декана, до складу якої входять керівник практики від закладу вищої освіти і викладачі кафедри.

Залік з практики проводиться в усній формі у визначений термін. Студент допускається до складання заліку лише за наявності оформлених згідно вимог звіту і щоденника практики, підписаних керівником.

Загальна оцінка за практику вноситься в заліково-екзаменаційну відомість та залікову книжку за підписом керівника практики.

Оцінка за практику враховується стипендіальною комісією при визначенні рейтингу успішності здобувача вищої освіти.

Здобувачі вищої освіти, які не пройшли практику або частину практики з поважних причин, мають право на її продовження у вільний від навчання час при наявності відповідних документів.

Політика курсу

Норми етичної поведінки. Відповідно до діючого в Центральноукраїнському державному університеті імені Володимира Винниченка Положення про академічну доброчесність, всі учасники освітнього процесу в університеті повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності; підвищувати престиж університету досягненнями в навчанні та науково-дослідницькій діяльності; дбайливо ставитися до університетського майна.

Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Студенти не видають за свої результати роботи інших людей. При використанні чужих ідей і тверджень у власних роботах

обов'язково посилаються на використані джерела інформації. Під час оцінювання результатів навчання не користуються недозволеними засобами, самостійно виконують навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю результатів навчання.

Відвідування занять. Очікується, що всі студенти відвідають усі практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених робочою програмою курсу.

Поведінка в аудиторіях університету. Очікується, що впродовж практичних занять студенти дотримуються діючих правил охорони праці, безпеки життєдіяльності.

1. Дотримуватись правил техніки безпеки та охорони праці, виконувати розпорядження адміністрації та керівників практики від баз практик. У випадку порушень правил техніки безпеки та охорони праці, або невиконання ним розпоряджень адміністрації та керівників практики від баз практик пов'язаних з проходженням практики, студент може бути відкликаний з практики, після чого в університеті розглядається питання його поведінки. 2. Своєчасно і акуратно оформляти всю документацію, передбачену програмою практики, якісно виконувати всі види робіт

Підсумковий контроль. Залік забезпечує оцінку рівня засвоєння студентами навчального матеріалу та набування необхідних професійних вмінь на підставі оцінок, отриманих ними на під час практики. Виставляється за умови виконання студентом усіх завдань та самостійної роботи студентів та отриманих балів. Не допускаються пропуски під час проходження практики. Якщо студент пропустив більшу частину аудиторної практики з поважних причин, які підтверджені документально, то він має право на її відпрацювання. У кінці семестру підраховується рейтинг за поточними видами контролю і підраховується загальний рейтинг, який переводиться в оцінку у відповідності до шкали оцінювання. Підсумки навчальної (комплексної хімічної) практики здійснюють на підсумковій конференції на основі таких показників:

- відвідування студентом заходів, передбачених планом практики;
- звітної документації, оформленої студентом;
- захист студентом практики на підсумковій конференції.

Інформаційне забезпечення

Рекомендована література

Базова

1. Мартишок Г.В. Хімічний експеримент. Практикум: Навч. Посібник. -Рівне: Видавничий центр РДГУ, 2011.- 263с.
3. Найдан В.М., Грабовий А.К. Використання засобів навчання на уроках хімії: Посіб. Для вчителів .- К.: Рад. шк., 1988.- 70с.
3. Книш Л.А. Застосування хімічного експерименту при вивченні хімії // Хімія. – 2004. – №4/52/. – С. 2-6.
4. Н.В.Саєнко, Ю.В.Попов, Р.О.Биков. Загальна хімія. Лабораторний практикум: Навчально- методичний посібник. –

- Х.: ХНУБА, 2018.-50 с. Іл.: 6 табл.: 3 бібліограф.: 6 назв.
5. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія.- К.; Ірпінь: ВТФ "Перун",- 1998.- 480 с.
6. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С., Кінжибало В.В. Основи загальної хімії.- Львів: Світ,- 2000.- 424 с
7. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення (ISO 5966:1982) : ДСТУ 3008-95. – [Чинний від 1995-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1995. – 38 с. – (Державний стандарт України).
8. Стекло химико-лабораторное. Технические требования. Методы испытаний (ISO 695-84, 719-85) : ГОСТ 21400-75. – [Действует от 2010-04-19]. – М. : Госстандарт СССР, 1991. – 7 с. – (Межгосударственный стандарт).
9. Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия (ISO 1024-83, 4788-80) : ГОСТ 1770-74. – [Действует от 1976-01-01]. – М. : Стандартиформ, 2006. – 12 с. – (Межгосударственный стандарт).
10. Приборы электроизмерительные аналоговые с непосредственным отсчетом. Наносимые условные обозначения : ГОСТ 23217-78. – [Действует от 1980-01-01]. – М. : Издательство стандартов, 1993. – 19 с. – (Межгосударственный стандарт).

Допоміжна

1. Ризванов А.К. Хімічний експеримент у школі: Метод. Посібник. - Харків: Веста : Видавництво «Ранок», 2002.-128с.
2. Л.О. Яковішин. Цікаві досліди з хімії у школі та вдома. -С: Біблекс, 2006. - 175с.
3. Усі цікаві досліди. Хімія. 10-11 класи .- Х.: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2007.- 220с.
4. Савчин М. Шкільний хімічний експеримент як система та його дидактичне забезпечення// Педагогічна Думка. – 2003.– № 1-2.– С.36-44. .
- 5 Куленко О.А. Шкільний хімічний експеримент в умовах реформування навчально-виховного процесу з хімії // Хімія.– 2009.– №7.– С.36-39.
- 6. Бохан Ю.В.** Сидорова Л.П., Кормош Ж.О., Пльонсак П.П., Павленко Ю.Л., Одночасне визначення вмісту синтетичних барвників E110 і E124 у суміші. Криміналістичний вісник: Науково-практичний збірник. – 2020. – №1 (33). – С. 81-94. – ДНДЕКЦ МВС України; НАВС. Київ: ДНДЕКЦ МВС України. Фахове видання Режим доступу. <https://visnyk.dndekc.mvs.gov.ua/index.php/visnyk/article/view/>
- 7.Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. К.П.Мищенко и А.А.Равделя. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – Л.: Химия, 1967. – 182 с.

Інформаційні ресурси

1. Сайт Інституту загальної та неорганічної хімії імені В.І. Вернадського (наукові напрями: фундаментальні та прикладні проблеми сучасної неорганічної, зокрема високотемпературної фізико-неорганічної хімії, та електрохімії); <http://www.ionc.kar.net/>
2. Сайт Інституту хімії поверхні НАН України імені О.О. Чуйка (наукові напрями: теорія хімічної будови і реакційної здатності поверхні твердих тіл; медико- біологічні та біохімічні проблеми поверхні; фізико-хімія поверхневих

- явищ; хімія, фізика і технології наноматеріалів.
<https://www.isc.gov.ua/index.php>
3. Сайт Інституту колоїдної хімії та хімії води імені А. В. Думанського (наукові напрями: колоїдна хімія, екологічна безпека, технологія водоочищення) <http://iccwc.org.ua/>
 4. Сайт Інституту Проблем матеріалознавства імені І.М. Францевича (фізична хімія неорганічних матеріалів та дисперсних систем, матеріалознавство порошкових та композиційних матеріалів
http://chemwiki.ucdavis.edu/Physical_Chemistry
 6. <http://chemie-wereld.uwstart.nl/>
 7. <http://chemistry-chemists.com/>
 8. http://employees.csbsju.edu/hjakubowski/classes/ch331/bcintro/list_of_figures.htm
 9. <http://www.rsc.org/Education/EiC/index.asp>
 10. http://www.galvanicworld.com/history/historynew_225.html
 11. <http://www.chemguide.co.uk/phymenu.html#top>
 12. <http://www.xumuk.ru/colloidchem/>
 13. <http://www.chemguide.co.uk/physical/phaseeqiamenu.html#top>
 14. http://www.substech.com/dokuwiki/doku.php?id=main_page
 15. http://goldbook.iupac.org/list_goldbook_quantities_defs_A.html
 16. <http://chemistry-chemists.com/Opiti1.html>
 17. Термометри [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: https://ua.mozaweb.com/Extra-3D_sceni-Termometri-305689
 18. Випаровування і кипіння [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: https://ua.mozaweb.com/Extra-3D_sceni-Viparovuvannya_i_kipinnya-368841
 19. Фазові переходи [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: https://ua.mozaweb.com/Extra-3D_sceni-Fazovi_perehodi-46030
 20. Гелеве пальне – розробка ІФХ НАНУ [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: <http://www.nas.gov.ua/UA/Messages/news/Pages/View.aspx?MessageID=5676>
 21. Високоєфективні сорбенти (ІХП НАНУ) [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: https://youtu.be/eUoSWUu_bCI
 22. https://youtu.be/eUoSWUu_bCI
 23. Музей-аптека [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: <https://www.youtube.com/watch?v=aQmuM1tG1FY> Київ
<https://www.youtube.com/watch?v=Ow9TQ7jSpUg> Львів
 24. ІЗНХ НАНУ [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: <https://youtu.be/VDIkAnQf7Jg>
 25. Хіміко-бактеріологічна лабораторія Деснянської водопровідної станції ПрАТ «АК «Київводоканал» (віртуальна екскурсія) [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: <https://my.matterport.com/show/?m=QyQtNZtjVn8>
 26. Фізико-хімічна лабораторія контролю якості продукції Державного підприємства "Завод хімічних реактивів" [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: <https://youtu.be/5RdofT6cEeI>
 27. Компанія Лінкс лабораторії [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: <https://youtu.be/rICJ7PyD3ZA>
 28. Хімічна лабораторія ALFA Smart Agro [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: <https://alfasmartagro.com/alfa-science/khimichna-laboratoriya/https://kurkul.com/blog/259-alfa-smart-agro-innovatsiyi-v-detalyah>
 29. Дніпровська водопровідна станція ПрАТ «АК

«Київводоканал» [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу:<https://vodokanal.kiev.ua/dnprovskavodozabrnanstantsya>

30. Цех очисних водопровідних станцій ПрАТ «АК «Київводоканал» [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу:<https://my.matterport.com/show/?m=aobAaARUaAD>
31. Опріснення морської води [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: https://ua.mozaweb.com/Extra-3D_sceni-Oprishnennya_morskoyi_vodi-210610
32. Куди зникають стічні води [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу:
33. https://ua.mozaweb.com/Microcurriculum/view?azon=dl_65 Станція очищення стічних вод [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: https://ua.mozaweb.com/Extra-3D_sceni-Stanciya_ochishennya_stichnih_vod-47113
34. [Науково-технічний журнал “Chemistry & Chemical Technology” \(Scopus, WoS\)](#)
35. [Науково-технічний журнал “Chemistry, Technology and Application of Substances” \(Index Copernicus\)](#)
36. [Вісник Національного університету “Львівська політехніка”: Хімія, технологія речовин та їх застосування](#)

Навчальні посібники, інструктивно-методичні матеріали до практичних занять, самостійного опрацювання фахової літератури; відео-лекції; підручники; навчальні посібники, тексти лекцій; інформаційно-освітні ресурси Інтернету. Здобувачі освіти мають доступ до електронних версій даного забезпечення. Прикладні комп’ютерні програми, що застосовуються у освітньому процесі підвищення кваліфікації (у тому числі ліцензовані): Firefox Videos, Evince, Thunderbird simple-scan Сир, Gedit, GIMP, Image Magick, Inkscape, Kolour Paint, Libre Office, Rhythmbox, Shotwell, Pencil, Blender, Free Mind, Lazarus, Free Pascal, Shotwell, Pitivi, Open Shot.

Здебільшого для якісного забезпечення освітнього процесу в університеті використовується платформа Google Suite for Education, яка здійснює безпосередній супровід освітнього процесу в дистанційному режимі. Також при реалізації освітньої програми застосовуються платформи (системи) дистанційного навчання (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet, Moodle, Microsoft Learning Gateway, Socrative тощо).

Системотехнічне забезпечення дистанційного навчання включає:

- апаратні засоби (персональні комп’ютери, мережеве обладнання, джерела безперебійного живлення, сервери, обладнання для відеоконференц зв’язку тощо), що забезпечують розроблення і використання веб-ресурсів навчального призначення, управління освітнім процесом та необхідні види навчальної взаємодії між суб’єктами дистанційного навчання у синхронному і асинхронному режимах;
- інформаційно-комунікаційне забезпечення із пропускну здатністю каналів, що надає всім суб’єктам дистанційного навчання навчального закладу цілодобовий доступ до веб-ресурсів і веб-сервісів для реалізації освітнього процесу у синхронному та асинхронному режимах;
- програмне забезпечення загального та спеціального призначення (у тому числі для осіб з особливими потребами);

	- веб-ресурси навчальних дисциплін (програм), що необхідні для забезпечення дистанційного навчання.
Матеріально-технічне забезпечення	Хімічні лабораторії кафедри природничих наук та методик їхнього навчання, лабораторне обладнання, реактиви, навчальні стенди, проектор, ноутбук, смартфони, наукова література, презентаційні матеріали