

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

Факультет природничо-географічний
Кафедра природничих наук та методик їхнього навчання



ТЕХНІКА ХІМІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ
СИЛАБУС

2021– 2022 навчальний рік

Розробник: Плющ Валентина Миколаївна, доктор педагогічних наук, доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання

1. Ел. адреса: valentyanapl@ukr.net

Графік консультацій: Четвер, 14.20, ауд № 302

2. Опис навчальної дисципліни: техніка хімічного експерименту

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
Спеціальність:	014 Середня освіта (Природничі науки)
Освітньо-професійна програма:	<u>Середня освіта (Природничі науки)</u>
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський))
Форма навчання:	денна
Курс:	4-й
Семестр:	7-й
Тип дисципліни:	Нормативна
Кількість кредитів	3,5
Блоків (модулів)	2
Загальна кількість годин	105
Тижневих годин для денної форми навчання:	2
Лекції	18 год.
Практичні, семінарські	-
Лабораторні	18 год.
Консультації	4 год.
Самостійна робота	69 год.
Вид підсумкового контролю:	залік
Сторінка дисципліни на сайті університету	https://classroom.google.com/c/NDAwMjA1MzI5Nzc4
Зв'язок з іншими дисциплінами.	Загальна хімія, Неорганічна хімія, Органічна хімія, Аналітична хімія, Фізична та колоїдна хімія, Вища математика, Інформатика.

3-4. Предмет, мета та завдання навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Техніка хімічного експерименту» є техніка та методика шкільного хімічного експерименту як методу навчання хімії

Метою вивчення навчальної дисципліни «Техніка хімічного експерименту» є формування повного, системного і наукового уявлення про методику організації та проведенні шкільного хімічного експерименту; оволодіння студентами професійними знаннями, вміннями та навичками, необхідними для успішного навчання, виховання і розвитку учнів з оптимальним використанням хімічного експерименту, використання різних наочностей і технічних засобів навчання, вміннями формувати інтерес учнів до предмету, а також вміннями обладнання й поповнення кабінету хімії, залучення до цього учнів.

Завдання

–розкрити наукові засади методики використання хімічного експерименту під час вивчення хімії в школі та перспективи її подальшого розвитку;

– актуалізувати знання студентів з педагогіки, психології, педагогічної творчості;

–ознайомити з теорією шкільного хімічного експерименту, з перспективами розвитку техніки та методики шкільного хімічного експерименту, із застосуванням нових технологій в навчальному експерименті;

–систематизувати знання про види експерименту, сутність техніки та методики експерименту;

–розкрити можливості хімічного експерименту для розвитку пізнавальної активності учнів;

–ознайомити студентів з переліком хімічного посуду, застосовуваного для шкільного хімічного експерименту, його класифікацією і призначенням, правилами техніки безпеки в кабінеті хімії та видами інструктажів з безпеки життєдіяльності;

– розвинути експериментальні уміння і навички проведення шкільного хімічного експерименту, демонстрації хімічних дослідів і організації навчального експерименту, зазначених у програмах шкільного курсу хімії;

– розвинути вміння проведення хімічного експерименту в поурочному і тематичному плануванні, поводження з хімічною посудом та обладнанням, хімічними реактивами⁴

– сформувати методичні уміння студентів планувати, проводити та аналізувати навчальні заняття з хімії у загальноосвітніх навчальних закладах з використанням хімічного експерименту;

– показати переваги використання хімічного експерименту під час навчання хімії;

– сформувати у студентів уміння об'єктивно оцінювати навчальні досягнення учнів проводити хімічний експеримент.

5. Результати навчання (компетентності)

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

Загальні компетентності

Загальні компетентності

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК2. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК3. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК4. Здатність працювати в команді.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

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.

ЗК9. Здатність використовувати знання іноземної мови в освітній діяльності.

ЗК10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Предметні (спеціальні фахові) компетентності

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.

ФК3. Здатність формувати в учнів предметні компетентності.

ФК4. Володіння основами цілепокладання, планування та проектування процесу навчання природничих наук, фізики, хімії, біології у закладах загальної середньої освіти.

ФК5. Здатність до організації і проведення освітнього процесу з природничих наук, фізики, хімії, біології у закладах загальної середньої освіти.

ФК6. Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів з природничих наук, фізики, хімії, біології.

ФК8. Здатність до рефлексії та самоорганізації професійної діяльності.

ФК9. Забезпечення охорони життя і здоров'я учнів в освітньому процесі та позаурочній 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.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти зможуть:

Знання:

ПРНЗ1. Знає і розуміє вимоги освітнього стандарту і освітньої програми інтегрованого курсу «Природознавство» в основній школі, 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, хімії та знає загальні питання методики навчання природничих наук, хімії, техніки хімічного експерименту, методики вивчення окремих тем шкільного курсу природничих наук, фізики, хімії, біології.

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

Уміння:

ПРНУ1. Аналізує природні явища і процеси, оперує базовими закономірностями природи на рівні сформованої природничо-наукової 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, хімії.

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.

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 та хмарних технологій.

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

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.

Комунікація:

ПРНК1. Володіє основами професійної мовленнєвої культури при навчанні природничих наук, хімії, в школі.

ПРНК2. Пояснює фахівцям і не фахівцям стратегію сталого розвитку людства та екологічної безпеки і шляхи вирішення глобальних проблем людства

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.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: техніку та методику підготовки та проведення хімічного експерименту в школі; специфічні закономірності процесу навчання хімії в школі; методику розв'язування експериментальних задач шкільного курсу хімії; обладнання шкільного кабінету хімії; вміти: застосовувати хімічний експеримент як специфічний метод вивчення хімії; раціонально і ефективно використовувати наявне в школі навчальне обладнання; відбирати необхідні засоби навчання до уроку; безпечно працювати з хімічними реактивами та хімічним обладнанням під час проведення хімічного експерименту в школі.

6. Зміст дисципліни

Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Самостійна робота, год.	Вага оцінки	Термін виконання

Модуль І. Техніка хімічного експерименту в шкільному курсі хімії					
Тема 1. Хімічний експеримент в школі, його типи і особливості застосування	лекція 2 год; лб – 1 год.	1,2	6 год Конспект,* презентація	10 балів	щотижня
Тема 2 Організація шкільного хімічного експерименту: обов'язки вчителя, учнів та лаборанта	лекція 2 год;	1,2		10 балів	щотижня
Тема 3. Шкільний кабінет хімії	лб – 1 год.	1,2	6 год Конспект*, презентація	10 балів	щотижня
Тема 4. Техніка і методика проведення демонстраційного та учнівського експерименту	лекція 6 год; лб – 2 год.	1,2	8 год Аналіз наукових статей з проблеми удосконалення демонстраційного експерименту, лабораторних і практичних робіт шкільного курсу хімії (написання анотації, тез чи статті)	10 балів	щотижня

Тема 5. Використання технічних засобів навчання на уроках хімії		1,2	8 год Конспект*, презентація	10 балів	щотижня
Модуль II. Методика проведення хімічного експерименту в шкільному курсі хімії					
Тема 6. Техніка і методика шкільного хімічного експерименту в школі за програмою базового рівня	лекція – 2 год; лб – 4 год.	1,2	10 год Розробка інструктивних карток*, відпрацювання техніки і методики шкільного хімічного експерименту	10 балів	щотижня
Тема 7. Техніка і методика шкільного хімічного експерименту з курсу неорганічної хімії	лекція – 2 год; лб – 4 год.	1,2	11 год Розробка інструктивних карток*, відпрацювання техніки і методики шкільного хімічного експерименту. Аналіз наукових статей з проблеми удосконалення демонстраційного експерименту, лабораторних і практичних робіт шкільного курсу хімії (написання анотації, тез чи статті)	10 балів	щотижня
Тема 8. Техніка і методика шкільного хімічного експерименту з курсу органічної хімії	лекція – 2 год; лб – 2 год.	1,2	5 год Розробка інструктивних карток*, відпрацювання техніки і методики шкільного хімічного експерименту. Аналіз наукових статей з проблеми удосконалення демонстраційного експерименту, лабораторних і практичних робіт шкільного курсу хімії (написання анотації, тез чи статті)	10 балів	щотижня
Тема 9. Техніка і методика шкільного хімічного експерименту в позакласній роботі з хімії	лб – 2 год.	1,2	5 год. Конспект*, Презентація. Аналіз наукових статей з проблеми удосконалення демонстраційного експерименту, лабораторних і практичних робіт шкільного курсу хімії	10 балів	щотижня

			(написання анотації, тез чи статті)		
Тема 10. Хімічний експеримент в умовах цифровізації. Технічні засоби навчання в сучасній школі. Цифрові лабораторії. Інтернет ресурси. Хімічний експеримент в умовах дистанційного навчання.	лб – 2 год.		5 год Аналітичний огляд цифрових лабораторій. Інтернет ресурси у підготовці експерименту під час дистанційного навчання. Методика проведення хімічного експерименту в умовах дистанційного навчання.	10 балів	щотижня
Разом				100 балів	

* зміст самостійної роботи

Тема	Зміст самостійної роботи
Тема 1. Хімічний експеримент в школі, його типи і особливості застосування	Уявний експеримент. Хімічний експеримент в проблемному навчанні. Хімічний експеримент і технічні засоби навчання. Класифікація експериментальних умінь і навичок. Роль спостереження в процесі формування експериментальних умінь і навичок. Методика формування і удосконалення експериментальних умінь і навичок. Диференційований підхід до формування експериментальних умінь і навичок. Контроль і облік експериментальних умінь і навичок.
Тема 2. Шкільний кабінет хімії	Типове положення про навчальні кабінети загальноосвітніх навчальних закладів. Паспорт кабінету хімії. Оформлення кабінету хімії. Перелік реактивів та обладнання. Правила зберігання хімічних реактивів.
Тема 3 Техніка і методика проведення демонстраційного та учнівського експерименту	Аналіз наукових статей з проблеми удосконалення демонстраційного експерименту, лабораторних і практичних робіт шкільного курсу хімії (написання анотації, тез чи статті)
Тема 4. Використання технічних засобів навчання на уроках хімії	Використання ТЗН під час проведення хімічного експерименту. Використання ІКТ на уроках хімії. Виготовлення наочних посібників.
Тема 5. Техніка і методика шкільного хімічного експерименту в школі за програмою базового рівня	Розробка інструктивних матеріалів щодо техніки і методики шкільного хімічного експерименту під час вивчення тем «Початкові хімічні поняття», «Прості речовини метали і неметали», «Основні класи неорганічних сполук», «Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва. Будова атома», «Розчини», «Хімічні реакції», «Найважливіші органічні сполуки».
Тема 6. Техніка і методика шкільного хімічного експерименту з курсу неорганічної хімії	Розробка інструктивних матеріалів щодо техніки і методики шкільного хімічного експерименту під час вивчення теми «Неметалічні елементи та їхні сполуки». Особливості проведення хімічного експерименту в класах різного профілю. Техніка і методика шкільного хімічного експерименту під час вивчення теми «Металічні елементи та їх сполуки». Особливості проведення

	хімічного експерименту в класах різного профілю..
Тема 7. Техніка і методика шкільного хімічного експерименту з курсу органічної хімії	Розробка інструктивних матеріалів щодо техніки і методики шкільного хімічного експерименту під час вивчення вуглеводнів. Техніка і методика шкільного хімічного експерименту під час вивчення оксигеновмісних органічних сполук. Техніка і методика шкільного хімічного експерименту під час вивчення нітрогеновмісних органічних сполук. Особливості хімічного експерименту під час вивчення органічних сполук в профільних класах.
Тема 8. Техніка і методика шкільного хімічного експерименту в позакласній роботі з хімії	Правила та методика постановки цікавих дослідів на уроках хімії. Методика використання цікавих дослідів в позакласній роботі з хімії. Підбір і оволодіння прийомами експериментальної роботи під час проведення хімічних дослідів в позакласній роботі. Розробка сценаріїв та моделювання фрагментів позакласних заходів із застосуванням цікавих дослідів.

7. Індивідуальні завдання

1. Структура діяльності вчителя в процесі проведення демонстраційного хімічного експерименту.
2. Нормативні документи, що регламентують обладнання кабінетів хімії. Особливості обладнання кабінету хімії.
3. Цифрові засоби навчання для проведення шкільного хімічного експерименту
4. Програмне забезпечення для проведення «віртуальних» лабораторних робіт.
5. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів з використанням дослідницького хімічного експерименту.
6. Домашній хімічний експеримент.
7. Формування поняття про хімічну реакцію при вивченні неорганічної хімії.
8. Формування поняття про хімічну реакцію при вивченні органічної хімії.
9. Організаційно-педагогічні умови використання групової навчальної діяльності учнів на заняттях з хімії.
10. Методика використання хімічного експерименту як засобу створення проблемних ситуацій.
11. Стимулювання пізнавального інтересу учнів до хімії за допомогою хімічного експерименту.
12. Опорні конспекти як засіб формування та розвитку експериментальних умінь та навичок учнів на уроках хімії.
13. Методика формування та удосконалення експериментальних умінь та навичок учнів.
14. Диференційований підхід до формування експериментальних умінь та навичок учнів під час вивчення хімії.
15. Методика виконання шкільного хімічного експерименту з малою кількістю речовин.
16. Методика підготовки учнів до участі в практичному турі олімпіад з хімії.

8. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання дисципліни	<i>Аудиторна і самостійна робота – 100 балів</i>
Умови підсумкового контролю	<i>Виконання всіх завдань, визначених на лабораторних заняттях</i>

Види контролю:

Поточний контроль, модульний контроль, підсумковий контроль

Поточний контроль (тестовий контроль знань; фронтальна бесіда; опитування) здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних, має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи.

Модульний контроль проводиться на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу модуля з метою перевірки розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення експерименту, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.

Форма підсумкового контролю: залік. Підсумкова кількість балів з дисципліни (максимум 100 балів) визначається як сума балів: поточного, модульного контролю та самостійної роботи. *Кінцевий результат* обчислюється як сумарний бал за всі модулі (діє система накопичення балів). Залік виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру. Усім студентам, які повністю виконали навчальний план і позитивно атестовані з цієї дисципліни за кредитно-трансферною накопичувальною системою (набрали не менше 60 % від 100 балів), сумарний результат семестрового контролю в балах та оцінки за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно), за шкалою ЄКТС – підсумки семестрового контролю заноситься у Відомість обліку успішності, Залікову книжку студента. Заповнена та оформлена відомість обліку успішності повертається у деканат у визначений термін особисто викладачем. У випадку отримання менше 60 балів (FX,F в ЄКТС) за результатами семестрового контролю, студент обов'язково здійснює перескладання для ліквідації академзаборгованості.

Примітка Результати навчання студентів, здобуті шляхом неформальної та/або інформальної освіти, визнаються відповідно до Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Центральнотериторіальному державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка шляхом валідації. За наявності сертифіката, в якому зазначена тема, що співпадає з програмою дисципліни, здобуті компетентності, студенту можуть перезараховуватись окремі теми модуля.

Індивідуальна наукова робота студентів при вивченні дисципліни оцінюється від 0 до 10 балів. Бали виставляються за наступною шкалою: - 10 балів додаються участь у міжвузівських і міжнародних наукових студентських конференціях з публікацією статті; - 8 балів додаються участь у студентських наукових конференціях з публікацією статті; - 5 балів додаються за участь та міжвузівських і міжнародних наукових студентських конференціях з публікацією тез; - 3 бали додаються за участь у студентських наукових конференціях з публікацією тез; - 2 бали додаються за виготовлення на кафедрах схем, таблиць та відеофільмів – з урахуванням важливості виконаної роботи; - 1 бал додається за написання реферату до теми тощо. Максимальна кількість балів, яку студент може набрати за індивідуальну роботу протягом одного навчального семестру становить 10 балів та додається до поточної семестрової оцінки.

Поточне тестування та самостійна робота										
Змістовний модуль 1					Змістовний модуль 2					Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	ІНР	
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	

35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

9. Політики курсу

Норми етичної поведінки. Відповідно до діючого в Центральнотернопільському державному педагогічному 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](#) Центральнотернопільського 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.

Підсумковий контроль. залік забезпечує оцінку рівня засвоєння студентами навчального матеріалу та набування необхідних професійних вмінь на підставі оцінок, отриманих ними на практичних заняттях. Виставляється за умови виконання усіх лабораторних робіт. Не допускаються пропуски лабораторних робіт. Якщо студент пропустив лабораторну роботу 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.

12. Список рекомендованої літератури

Основна

1. Грабовий А. К. Теоретико-методичні засади навчального хімічного експерименту в загальноосвітніх навчальних закладах. Монографія / А. К. Грабовий. Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2012. –376 с.
2. Грабовий А.К. Демонстраційний хімічний експеримент у 12-річній школі. Науковометодичний посібник для студентів та вчителів хімії / А.К. Грабовий. Черкаси: Вид. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2009. 228 с.
3. Грабовий А.К. Методика і техніка демонстраційного хімічного експерименту у загальноосвітніх навчальних закладах. Посібник для вчителів / А.К. Грабовий. Черкаси : Вертикаль, 2006. 144 с. 3.
4. Григорович О.В. Хімічний експеримент у школі. 7-11 класи / О.В. Григорович, О.В. Невський Х.: Веста: Вид-во «Ранок», 2008. 192 с.

Допоміжна

1. Беликов А.А. Експеримент на уроках хімії. К.: Рад. шк., 1988. 150 с.
2. Буринська Н.М. Викладання хімії у 8-9 класах загальноосвітніх навчальних закладів: Методичний посібник для вчителів. К.: Ірпінь: Перун, 2001. 240 с.

3. Буринська Н.М., Величко Л.П. Викладання хімії у 10-11 класах загальноосвітніх навчальних закладів: Методичний посібник для вчителів. К.: Ірпінь: Перун, 2002. 240 с.
4. Грабєцкий А.А., Назарова Т.С. Кабінет хімії. - К.: Рад. шк., 1982. - 160 с.
5. Дробоцький А.С., Шмуклер Ю.Г. Прилади для демонстрування дослідів з хімії. К.: Рад. шк., 1988. 70 с.
6. Зуева М.В., Иванова Р.Г. Совершенствование организации учебной деятельности школьников на уроках химии. - М.: Просвещение, 1989. 160 с.
7. Назарова Т.С., Грабєцкий А.А., Лаврова В.И. Химический эксперимент в школе. М.: Просвещение, 1987. 240 с.
8. Общая методика обучения химии. Учебно-воспитательный процесс /Под. ред. Л.А.Цветкова. - М.: Просвещение, 1982. - 223 с.
9. Полосин В.С., Прокопенко В.Г. Практикум по методике преподавания химии. М.: Просвещение, 1989. 224 с.
10. Практичні роботи з хімії. Навч. посібник для учнів 8-11 кл. серед. шк. /І.І.Базелюк, Н.М.Буринська, Л.П.Величко, Л.А.Липова. - К.: Освіта, 1994. - 224 с.
11. Цветков Л.А. Эксперимент по органической химии. М.: Просвещение, 1978. 288 с.
12. Чертков И.Н., Якубов П.Н. Химический эксперимент с малым количеством реактивов. М.: Просвещение, 1989. 191 с.
13. Юрків Р.Я. Хімічний експеримент з малою кількістю речовин / Р.Я. Юрків, А.К. Стільчик. Ів.-Франківськ, 2004. – 208 с.

Інформаційні ресурси

1. Наказ МОН №601 від 20.07.2004 р. 'Про затвердження Положення про навчальні кабінети загальноосвітніх навчальних закладів'. [Електр. ресурс]. – режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1121-04>
2. Наказ МОН № 1423 від 14.12.2012 р. Про затвердження Положення про навчальні кабінети з природничо-математичних предметів загальноосвітніх навчальних закладів [Електр. ресурс]. – режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0410-20#Text>
3. Наказ МОН № 371 від 29.04.2020 р. Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій
4. Офіційний сайт Виртулаб. URL: <http://www.virtulab.net/>
5. Офіційний сайт ChemCollective. URL: <https://chemcollective.org/>
6. Офіційний сайт Online Labs. URL: <http://www.olabs.edu.in/>
7. Офіційний сайт PhET Інтерактивні симуляції з природничих наук та математики. URL: <https://phet.colorado.edu/uk/>

Гарант освітньої програми _____

Завідувач кафедри _____