

ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ
ФАКУЛЬТЕТ ХІМІЇ, ЕКОЛОГІЇ ТА ФАРМАЦІЇ
КАФЕДРА ХІМІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

СИЛАБУС
вибіркової дисципліни 3

МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ХІМІЧНИХ ЗАДАЧ

| | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| підготовки: | бакалавра |
| галузі знань: | 10 Природничі науки |
| спеціальності: | 102 Хімія |
| Освітньо-професійна програма: | Хімія |
| форма навчання: | денна |

Силабус вибіркової дисципліни 3 “Методика розв’язування хімічних задач” для студентів факультету хімії, екології та фармації за напрямом підготовки бакалавра, галузі знань 10 – Природничі науки, спеціальності 102 – Хімія.

“ 15 ” грудня _____, 2020 р. – 10 с.

Розробник: Янчук Олександр Миколайович – доцент кафедри хімії та технологій Волинського національного університету імені Лесі Українки, кандидат хімічних наук, доцент.

Силабус навчальної дисципліни

затверджена на засіданні кафедри хімії та технологій

протокол № 5 від 15 грудня 2020 р.

Завідувач кафедри _____



д.х.н., професор Олексюк І. Д.

Вступ

Силабус вибіркової дисципліни 3 “Методика розв’язування хімічних задач” складено згідно з освітньо-професійною програмою та навчальним планом підготовки студентів першого рівня вищої освіти зі спеціальності 102 – Хімія, затвердженим у червні 2020 року.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **150** годин, що становить 5 кредитів ЄКТС. З них **28** годин – лекції, **48** годин – практичні заняття, **10** годин – консультації, **64** години – самостійна робота.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є зміст, форми, методи, засоби навчання вмінням розв’язувати задачі та вправи з хімії у загальноосвітніх навчальних закладах.

Місце навчальної дисципліни в структурі освітнього процесу
“Методика розв’язування хімічних задач” входить до циклу вибірових дисциплін навчального плану підготовки бакалавра за спеціальністю 102 Хімія, затвердженого в 2020 році як вибіркова дисципліна 3. Вона викладається на другому курсі у III семестрі та базується на знаннях, отриманих після вивчення дисциплін: “Загальна хімія”, “Неорганічна хімія”.

Силабус навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Методика розв’язування розрахункових задач.
2. Методика розв’язування експериментальних задач, тестових завдань і задач підвищеної складності.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета:

1. Засвоєння системи теоретичних та практичних знань з методики розв’язування задач з хімії, що передбачені в курсі “Хімія” в закладах загальної середньої освіти.
2. Формування у майбутніх вчителів хімії загального уявлення про типи хімічних задач, методику їх розв’язування та використання під час викладання шкільного курсу “Хімія”.
3. Поглиблення, вдосконалення та розширення знань і вмінь розв’язування хімічних задач, набуття навичок самоосвіти і самовдосконалення.

Завдання:

- вивчення ролі та функцій розрахункових та експериментальних задач у навчанні хімії в закладах загальної середньої освіти;
- вивчення різних класифікацій хімічних задач, методики їх розв’язування та особливостей їх використання на уроках різних типів, а також на різних етапах уроку і в позакласній роботі;
- поглиблення теоретичних знань, узагальнення та систематизація набутих знань і вмінь;
- розвиток уявлень про застосування хімічних обчислень у побуті і господарстві та забезпеченні добробуту людини;
- формування навичок самостійної роботи з літературними джерелами;
- засвоєння методики навчання рішенням задач учнів за шкільною програмою;

- набуття вмінь здійснювати необхідні математичні операції для знаходження шуканої величини;
- оволодіння практичними вміннями та навичками при застосуванні хімічного експерименту для вирішення експериментальних задач;
- ознайомлення студентів з різними формами і методами проведення контролю результатів навчання хімії.

Вивчення дисципліни спрямоване на формування таких компетентностей:

- ЗК 6. Здатність до аналізу та синтезу.
- ЗК 8. Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.
- ЗК 9. Здатність до самовдосконалення та саморозвитку.
- ФК 1. Здатність до формування в учнів ключових і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв'язків.
- ФК 6. Здатність здійснювати добір методів і засобів навчання хімії, спрямований на розвиток здібностей учнів, на основі психолого-педагогічної характеристики класу.
- ФК 7. Здатність застосовувати сучасні методи і освітні технології, у тому числі й інформаційні, для забезпечення якості навчально-виховного процесу в загальноосвітніх закладах.
- ФК 8. Здатність користуватися символікою і сучасною хімічною термінологією, розкривати загальну структуру, основні закони і теорії хімічної науки на основі взаємозв'язку сучасних уявлень про будову атома, речовини, періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, хімічний зв'язок, закономірності перебігу, механізми та типи хімічних реакцій, їхні термодинамічні аспекти.

Прогнозовані результати навчання

Кінцеві програмні результати навчання, на формування яких спрямована навчальна дисципліна “Методика розв’язування хімічних задач”:

знання:

- ПРНЗ 8. Знає сучасні теоретичні та практичні основи методики навчання хімії у загальноосвітній школі, їхні переваги, недоліки, галузі застосування.
- ПРНЗ 11. Знає та розуміє принципи, сучасні методи, основні методичні прийоми, форми організації навчання хімії та екології в закладах загальної середньої освіти.
- ПРНЗ 12. Знає сутність діагностування результатів навчання учнів, функцій і принципів контролю у навчальному процесі.

уміння:

- ПРНУ 5. Володіє різними методами розв’язування розрахункових і експериментальних задач з хімії та методикою їх навчання школярів.
- ПРНУ 6. Уміє переносити систему наукових хімічних знань у площину навчального предмета хімії, чітко і логічно розкривати основні теорії та закони хімії.
- ПРНУ 9. Уміє розробляти й проводити різні за формою навчання заняття, найбільш ефективні при вивченні відповідних тем і розділів програми, адаптуючи їх до різних рівнів підготовки учнів.

– ПРНУ 12. Вміє планувати та організовувати навчальний процес, використовуючи сучасні освітні та інформаційні технології, визначати спосіб застосування носіїв інформації, використовуючи сучасні інформаційні технічні засоби навчання.

Результатом вивчення студентами навчальної дисципліни “Методика розв’язування задач” мають бути **знання**:

- основні рівняння зв’язку фізичних величин;
- основні положення і закони хімії, що використовуються у розрахункових задачах;
- сучасну номенклатуру хімічних сполук і одиниці СІ;
- суть і механізми взаємоперетворення речовин;
- методи якісного та кількісного аналізу неорганічних та органічних речовин;
- основні типи розрахункових хімічних задач та їх місце у програмі з хімії закладів загальної середньої освіти;
- методичні підходи до розв’язування хімічних задач;
- загальні методичні вимоги до рішення і оформлення хімічних задач;
- найраціональніші способи (алгоритми) розв’язування задач різних типів;
- методику розв’язування задач з різних розділів шкільного курсу “Хімія”;
- методику навчання учнів розв’язувати розрахункові задачі з хімії згідно зі шкільною програмою;
- найраціональніші способи рішення експериментальних задач;
- особливості застосування задач з хімії на різних етапах уроку;
- методику розв’язування комбінованих задач та задач підвищеної складності;
- ознаки сучасних наукових підходів до організації процесу навчання.
- роль і функції задач у навчанні учнів хімії.

вміння:

- здійснювати розрахунки за формулами, хімічними рівняннями;
- аналізувати умову задачі;
- вибирати найкоротший та найбільш раціональний шлях її розв’язування;
- самостійно розв’язувати усі типи розрахункових задач, які передбачені навчальними програмами для загальноосвітніх навчальних закладів;
- самостійно складати умови задач;
- визначати рівень складності розрахункової хімічної задачі та здійснювати контроль навчальних досягнень учнів;
- перевіряти правильність розв’язку на основі одержаного результату;
- працювати з відповідною методичною літературою та застосовувати досвід інших вчителів у своїй педагогічній діяльності;
- трансформувати набуті уміння на успішне розв’язування комбінованих задач та задач підвищеної складності;
- вміти формувати в ігровому моделюванні професійно-педагогічні уміння майбутніх учителів хімії;
- використовувати задачі з хімії на різних етапах уроку;
- характеризувати ознаки сучасних наукових підходів до організації процесу навчання;

- правильно інтерпретувати вихідні дані під час розв'язування задач;
- здійснювати необхідні математичні операції для знаходження шуканої величини;
- вміти організувати освітній процес на рівні сучасних вимог у освітніх закладах різних рівнів акредитації.

2. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Методика розв'язування розрахункових задач.

Тема 1. Методичні вимоги до вирішення хімічних завдань. Задачі як складовий елемент структури хімічних знань. Класифікація задач. Роль, місце і психолого-педагогічні основи застосування та рішення розрахункових завдань в курсі хімії середньої школи. Дидактичні цілі використання задач на уроках хімії викладання нового матеріалу, закріплення матеріалу, самостійна робота, поточна перевірка знань, підсумковий контроль. Загальні рекомендації до їх вирішення. Визначення поняття “навчальна хімічна розрахункова задача”. Методика навчання школярів вирішення завдань. Умова, її аналіз, якісна і кількісна складові розрахункової задачі, алгоритм вирішення, оформлення рішення задачі. Формування понять про дві сторони хімічного завдання.

Тема 2. Кількісні вимірювання і розрахунки в хімії. Основні стехіометричні закони хімії в курсі хімії середньої школи. Міжпредметні зв'язки хімії і фізики та математики. Фізичні одиниці вимірювання маси, густини, тиску теплового ефекту тощо. Основні математичні поняття (пропорція, приведення до одиниці, відсотки, графіки, системи рівнянь, округлення чисел і т.д.) в рішенні хімічних задач.

Тема 3. Способи вирішення хімічних завдань. Поняття про способи рішення задач. Рішення задач способами: співвідношенням мас; порівнянням мас або об'ємів (арифметичний); застосуванням поняття “кількість речовини”; способом пропорції; приведенням до одиниці; використанням коефіцієнта пропорційності; виведенням алгебраїчних формул; складанням алгебраїчних рівнянь (з одним або двома невідомими), побудовою графіків, стехіометричних схем, готових формул. Порівняння різних способів вирішення завдань в підручниках і навчальних посібниках. Вибір найраціональнішого способу розв'язання задач одного виду. Аналітичний і синтетичний шляхи рішення задачі. Застосування комп'ютерних технологій для вирішення розрахункових завдань з хімії. Використання методу проектів при розв'язуванні задач.

Тема 4. Застосування алгоритмів у вирішенні завдань з хімії. Поняття про алгоритми і алгоритмічні приписи в навчанні хімії. Властивості алгоритмів (масовість, дискретність, детермінованість, результативність). Запис алгоритму. Структура і типи алгоритмів. Знаковий алгоритм. Алгоритми складання хімічних формул і рівнянь. Алгоритми рішення розрахункових хімічних задач. Алгоритми рішення експериментальних завдань з хімії. Алгоритми виконання цікавих дослідів з хімії. Принципи складання алгоритмів розв'язання хімічних задач. Аналіз прикладів вирішення різних типів хімічних задач. Формування системного підходу до вирішення розрахункових завдань. Складання алгоритмів розв'язання задач певного типу. Використання інтегрованих задач і вправ

прикладного характеру на уроках хімії.

Тема 5. Методика розв'язування задач за хімічними формулами. Обчислення відносної молекулярної маси речовини за її формулою. Обчислення масової частки елемента в складній речовині. Обчислення маси елемента в складній речовині за його масовою часткою. Обчислення молярної маси речовини. Обчислення числа частинок (атомів, молекул, йонів) у певній кількості речовини, масі, об'ємі. Обчислення за хімічною формулою маси певної кількості речовини і кількості речовини за відомою масою. Обчислення об'єму певної маси або кількості речовини відомого газу за нормальних умов. Обчислення з використанням відносної густини газів. Виведення молекулярної формули речовини за масовими частками елементів. Виведення молекулярної формули речовини за загальною формулою гомологічного ряду та густиною або відносною густиною. Алгоритмічні приписи для вирішення завдань за хімічними формулами.

Тема 6. Методика розв'язування задач за рівняннями хімічних реакцій. Розрахунки за хімічними рівняннями маси, об'єму, кількості речовини реагентів та продуктів реакцій. Обчислення кількості речовини, маси або об'єму продукту за рівнянням хімічної реакції, якщо один із реагентів взято в надлишку. Виведення молекулярної формули речовини за масою, об'ємом або кількістю речовини реагентів або продуктів реакції. Обчислення за хімічними рівняннями кількості речовини, маси або об'єму за кількістю речовини, масою або об'ємом реагенту, що містить певну частку домішок. Обчислення за хімічними рівняннями відносного виходу продукту реакції. Обчислення об'ємних відношень газів за хімічними рівняннями. Розв'язування задач за рівняннями реакцій з використанням розчинів із певною масовою часткою розчиненої речовини. Обчислення ступеня дисоціації електролітів. Розв'язування задач з використанням рівнянь окисно-відновних реакцій. Розрахунок маси речовини, що утворюється внаслідок електролізу під дією струму певної сили. Обчислення часу пропускання струму певної сили для добування певного об'єму газу (н.у.), або маси металу. Обчислення сили струму, за якої на катоді виділяється певна маса (об'єм) речовини. Найпростіші розрахунки за термохімічними рівняннями. Обчислення швидкості та константи швидкості реакції за законом діючих мас. Обчислення зміни швидкості реакції зі зміною температури за правилом Вант-Гоффа. Алгоритмічні приписи при складанні рівнянь хімічних реакцій і вирішенні задач з використанням хімічних рівнянь.

Тема 7. Методика розв'язування задач за темою "Розчини". Обчислення розчинності речовин. Обчислення масової частки, маси розчиненої речовини, маси і об'єму води в розчині. Обчислення молярної концентрації розчиненої речовини. Обчислення молярної концентрації еквівалентів розчиненої речовини. Обчислення, пов'язані з виявленням залежності між густиною розчину і масовою часткою або молярною концентрацією розчиненої речовини. Розв'язування задач на приготування розчинів із кристалогідратів. Обчислення масової частки кристалізаційної води в кристалогідратах. Алгоритмічні приписи.

Змістовий модуль 3. Методика розв'язування експериментальних задач, тестових завдань і задач підвищеної складності.

Тема 8. Методика розв'язування експериментальних задач. Класифікація, методи та методика розв'язання типових експериментальних задач шкільного курсу хімії. Методичні та логічні основи вирішення експериментальних задач дослідницько-пошукового характеру: визначення якісного складу речовин; розпізнавання речовин за їхніми характерними фізичними та хімічними властивостями; очищення речовини та виділення із суміші в чистому вигляді; розділення сумішей; ступінчасте перетворення речовин. Задачі на розпізнавання неорганічних та органічних речовин. Якісні реакції на органічні та неорганічні речовини. Задачі на виявлення іонів у водному розчині. Розпізнавання індивідуальних речовин. Розв'язування якісних задач без застосування додаткових реактивів. Складання плану аналізу. Використання хімічного експерименту на різних етапах вирішення розрахункових та експериментальних задач з хімії як засобу підвищення ефективності навчально-виховного процесу. Схеми хімічних перетворень ("ланцюжки" хімічних перетворень, їх типи) – як вид якісних задач. Виділення узагальненого підходу до вирішення подібних завдань.

Тема 9. Тестові завдання з хімії. Тестові завдання з хімії. Їх класифікація завдання з вибором відповіді, завдання на відповідність, з короткою відповіддю тощо). Державна підсумкова атестація, зовнішнє незалежне оцінювання, їх структура. Аналіз тестових завдань. Підходи до вирішення, вибір правильної відповіді. Методика навчання школярів виконання тестових завдань, передбачених сучасними вимогами. Методика складання і рішення задач з хімії.

Тема 10. Методика рішення задач підвищеної складності. Комбіновані завдання. Приклади ускладнених і комбінованих завдань. Методика розв'язування ускладнених і нестандартних задач. Завдання на стику наук. Олімпіадні задачі різного рівня. Вимоги, яким повинен відповідати набір олімпіадних завдань для шкільної (міської, обласної) олімпіади. Хімічні олімпіади, методика їх організації, проведення та підготовки учнів до участі в олімпіадах. Проведення позакласних занять, гуртків, майстер-класів. Типи розрахункових і експериментальних задач. Практичні тури шкільних олімпіад. Хімічний експеримент та його роль при вирішенні завдань. Творчі завдання з хімії. Рішення і складання олімпіадних завдань шкільного туру олімпіади з хімії.

3. Рекомендована література

Основна

1. Березан О. Збірник задач з хімії. Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. 320 с.
2. Березан О. Збірник ускладнених задач з хімії. Тернопіль, 2008. 144 с.
3. Методика розв'язування розрахункових задач з хімії. Навчальний посібник / І. М. Курмакова, П. В. Самойленко, О. С. Бондар, С. В. Грузнова Чернігів: НУЧК, 2018. 165 с.
4. Староста В.І. Проведення занять з хімії в середніх та вищих навчальних закладах: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В .І. Староста, В. М. Сомов, Ж. О. Кормош. Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2011. 232 с.

5. Хомченко І. Г. Збірник задач і вправ з хімії для середньої школи / Пер. з рос. К.: Видавництво А.С.К., 2004. 192 с.
6. Шиян Н. І. Методика розв'язування задач з хімії: навчальний посібник. Полтава: ІОЦ ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2010. 104 с.
7. Ярошенко О. Г. Збірник задач і вправ з хімії: навчальний посібник / О. Г. Ярошенко. Вид. 2-ге, зі змінами. К.: Видавничий дім "Освіта", 2017. 272 с.
8. Янчук О. М. Задачі фізико-хімічного змісту. Завдання для самостійної роботи з курсу «Методика розв'язування хімічних задач» для спеціальності 014 – Середня освіта(Хімія)/ Олександр Миколайович Янчук. – Луцьк: ПП Іванюк В. П., 2020. – 36 с.

Додаткова

1. Всеукраїнські олімпіади з хімії. Завдання та розв'язки : навч. посіб. : Ч. 2 / Ю. В. Холін, О. Ю. Усенко, Д. М. Волочнюк, К. С. Гавриленко, О. А. Жикол, М. О. Колосов, І. В. Комаров, Г. І. Мальченко, С. А. Неділько; за ред. проф. Ю. В. Холіна. Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2012. 288 с.
2. Всеукраїнські олімпіади з хімії. Завдання та розв'язки : навч. посіб. : Ч. 1 / Ю. В. Холін, О. Ю. Усенко, Д. М. Волочнюк, К. С. Гавриленко, О. А. Жикол, М. О. Колосов, І. В. Комаров, Г. І. Мальченко, С. А. Неділько; за ред. проф. Ю. В. Холіна. Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2012. 258 с.
3. Кузьменко М. Є., Єрьомін В. В. Хімія. 2400 задач для школярів та абітурієнтів / Пер. з рос. – Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2001. 560 с.
4. Слета Л.О., Чорний А.В., Холін Ю.В. 1001 задача з хімії з відповідями, вказівками, розв'язаннями. - 3-є вид., випр. Харків: Веста; Ранок, 2007. 368 с.
5. Староста В. І. Навчання школярів складати й розв'язувати завдання з хімії: теорія і практика : монографія / В. І. Староста. Ужгород: Гражда, 2006. 327 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. Навчальні програми 10-11 класів. [Електр. ресурс]. режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
2. Навчальні програми 5-9 класів, 2017 рік. [Електр. ресурс]. режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
3. Розробки з хімії. [Електр. ресурс]. режим доступу: <https://naurok.com.ua/biblioteka/himiya>
4. Сайт Всеосвіта. [Електр. ресурс]. режим доступу: <https://vseosvita.ua/>
5. Сайт Освіта. [Електр. ресурс]. режим доступу: <https://ru.osvita.ua/>
6. Хімія електронний підручник. [Електр. ресурс]. режим доступу: <https://sites.google.com/view/allhemi/>
7. Хімія ЗНО. Завдання і пояснення відповідей. [Електр. ресурс]. режим доступу: https://www.youtube.com/channel/UCFVUa_VNHmX0PeKyQ6yVcuA
8. Хімія. Електронні версії підручників для учнів 7-х класів. [Електр. ресурс]. режим доступу: <https://imzo.gov.ua/pidruchniki/elektronni-versiyi-pidruchnikiv/elektronni-versiyi-pidruchnikiv-dlya-uchniv-7-h-klasiv-2/himiya-7-klas/>
9. Хімія. Електронні версії підручників для учнів 8-х класів. [Електр. ресурс]. режим доступу: <https://imzo.gov.ua/elektronni-versiyi-pidruchnikiv-dlya-uchniv-8-h->

