

Житомирський державний університет імені Івана Франка
Природничий факультет
Кафедра хімії

РОБОЧИЙ ЗОШИТ ДЛЯ ЗАНЯТЬ

обов'язкової освітньої компоненти

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ В ХІМІЧНІЙ ОСВІТІ

для підготовки здобувачів другого (магістерського)
рівня вищої освіти

Галузь знань А Освіта

Спеціальність А4 Середня освіта

Предметна спеціальність А4.06 Середня освіта (Хімія)

Спеціалізація -

Освітня програма «Середня освіта (Хімія)

Природничий факультет

Автори: кандидат педагогічних наук,
доцент Анічкіна Олена,
доктор філософії з галузі 01 Освіта/
Педагогіка, доцент Авдєєва Ольга,
доктор філософії з галузі 01 Освіта/
Педагогіка, доцент Євдоченко Олена

Протокол від «11» червня 2025 р. № 28

Житомир 2025

*Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського
державного університету імені Івана Франка
(протокол № 13 від «27» червня 2025 р.)*

Рецензенти:

Заблоцька Ольга – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри технологій медичної діагностики, реабілітації та здоров'я людини Житомирського медичного інституту Житомирської обласної ради ;

Бойчук Ірина – кандидат педагогічних наук, доцент, директор Житомирського базового фармацевтичного фахового коледжу Житомирської обласної ради;

Романишина Людмила – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Анічкіна Олена, Авдєєва Ольга, Євдоченко Олена

Робочий зошит для занять обов'язкової освітньої компоненти «Цифрові інструменти в хімічній освіті» для підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2025. 137 с.

УДК 378.147.091.33:004.94:54(072)

Запропонований навчально-методичний посібник містить матеріали з опанування основними цифровими інструментами, здатними полегшити роботу вчителя хімії та забезпечити якість хімічної освіти відповідно до діючих вимог в сфері цифровізації та цифрової трансформації. У посібнику розглянуто методичні особливості вивчення хімії з допомогою всіх поколінь цифрових інструментів від Google Docs до ChatGPT, відповідно до потреб професійного стандарту вчителя закладу загальної середньої освіти.

Призначений для здобувачів освіти спеціальності 014 Середня освіта, предметної спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія), другого магістерського рівня вищої освіти та іншими освітніми програмами, які передбачають здобуття кваліфікації вчителя

© Анічкіна Олена, 2025

© Авдєєва Ольга, 2025

© Євдоченко Олена, 2025

© Житомирський державний
університет імені Івана Франка, 2025

Зміст

Пояснювальна записка	5
Лабораторне заняття №1	14
ТЕМА: Електронне навчання хімії сучасний виклик освіти. Цифрові інструменти.	14
Лабораторне заняття №2	21
ТЕМА: Структура навчально-методичних матеріалів до уроку хімії.	21
Лабораторне заняття №3	29
ТЕМА: Створення ефективних презентацій для уроку хімії: стимулюй активність учнів!	29
Лабораторне заняття №4	37
ТЕМА: Створення відео-пояснень до уроку хімії.	37
Лабораторне заняття №5	45
ТЕМА: Використання цифрового моделювання в навчанні хімії.	45
Лабораторне заняття №6	53
ТЕМА: Створення та використання кібер-колекцій речовин для уроку хімії.	53
Лабораторне заняття №7	60
ТЕМА: Способи створення робочих зошитів та інтерактивних форм для записів для уроку хімії.	60
Лабораторне заняття №8	68
ТЕМА: Створення відеофрагментів хімічних експериментів (відеоекспериментів) і використання їх у навчанні хімії.	68
Лабораторне заняття №9	76
ТЕМА: Створення та використання дидактичних електронних ігор на відкритих платформах.	76
Лабораторне заняття №10	84
ТЕМА: Можливості використання цифрових інструментів для контролю результатів навчання з хімії (Google-форми).	84
Лабораторне заняття №11	92
ТЕМА: Використання цифрових інструментів Google для спільної роботи.	92
Лабораторне заняття №12	99

ТЕМА: Використання симуляторів у навчання хімії (PhetColorado та інші).	99
Лабораторне заняття №13	107
ТЕМА: Найвищий рівень симуляції - використання платформи Labster у навчанні хімії.	107
Лабораторне заняття №14	115
ТЕМА: Дозвіллеві елементи у навчанні хімії: чи є їм місце на уроці?	115
Лабораторне заняття №15	122
ТЕМА: Розширюємо реальність на уроці хімії - VR, AR та MR.	122
Лабораторне заняття №16	130
ТЕМА: ChatGPT – помічник вчителя хімії.	130
Лабораторна робота №17	137
Модульна контрольна робота №1	137



ChatGPT – не чарівна паличка, а розумний інструмент, який у руках творчого вчителя хімії стає джерелом нових ідей, підтримки й розвитку.

Пояснювальна записка

У ХХІ столітті вчитель уже не лише носій знань, а організатор освітнього середовища, у якому реальне й віртуальне доповнюють одне одного, формуючи цілісну освітню екосистему.

У час викликів і змін, які переживає українська школа – від пандемії до повномасштабної війни – ми чітко бачимо: використання цифрових інструментів уже не вибір, а необхідність.

Сучасний урок хімії потребує гнучкості, візуалізації, інтерактивності. А учень – мотивації, співдії, технологічного мислення. Саме тому підготовка майбутнього вчителя хімії повинна включати не лише методику проведення традиційних експериментів і роботу з лабораторним посудом, а й володіння цифровими інструментами, які дають змогу:

- моделювати дослід у симуляторі,
- проводити тестування через мобільний пристрій,
- створювати презентації, відео, інтерактивні вправи,
- організовувати дистанційне та змішане навчання.

Вимоги МОН України до цифрової компетентності вчителя, закріплені в Професійному стандарті «Вчитель закладу загальної середньої освіти» та в Рамці цифрової компетентності педагогічних працівників України (DigCompEdu UA), підкреслюють необхідність умінь:

- використовувати цифрові технології для організації навчання;
- адаптувати цифрові ресурси до навчального середовища;
- здійснювати оцінювання результатів навчання за допомогою ІКТ;
- створювати освітній контент;
- підтримувати академічну доброчесність у цифровому просторі.

Усі ці компетентності – не окремий блок навчання, а невід’ємна частина професійної ідентичності майбутнього вчителя. Саме тому запропонований посібник покликаний стати підтримкою у формуванні цієї компетентності – не сухо

теоретично, а через практику, творчість, дослідження та сучасні освітні реалії.

Ми щиро віримо, що цей посібник стане не лише джерелом знань, а й мотивацією для постійного цифрового зростання кожного, хто обирає шлях вчителя хімії в українській школі.

Характеристика лабораторного практикуму.

«Цифрові інструменти в хімічній освіті» є обов'язковою освітньою компонентною, яка має інноваційний, авторський характер, забезпечує формування професійної компетентності майбутнього вчителя хімії закладу загальної середньої освіти. Навчальна дисципліна складається з практичного курсу (лабораторного практикуму), оскільки передбачає роботу в комп'ютерному класі.

Метою створення цього навчально-методичного посібника є забезпечення здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти предметної спеціальності А4.06 Середня освіта (Хімія) ефективними, сучасними та доступними інструментами для формування цифрової компетентності майбутнього вчителя хімії, розвитку навичок використання цифрових ресурсів у професійній діяльності, а також формування практичних умінь методичного планування й організації навчального процесу з використанням ІКТ.

Сучасна українська школа перебуває у фазі трансформації: перехід до Нової української школи, виклики дистанційного та змішаного навчання, вплив війни на освітній процес, а також запит суспільства на вчителя, який володіє цифровою культурою, ініціює розвиток нових форм навчання.

Хімія, як складна природнича наука, що оперує абстрактними поняттями, вимагає особливої уваги до візуалізації, моделювання, експерименту. Цифрові інструменти (від Google-сервісів до AR/VR-платформ) допомагають подолати труднощі в розумінні складного матеріалу, адаптувати навчання до умов та потреб учня, урізноманітнити види діяльності, залучити до активної взаємодії.

Посібник складається з 17 логічно пов'язаних тем, які охоплюють різні напрями цифрової педагогіки в хімічній освіті:

- електронне навчання й цифрова культура вчителя;

- презентаційні й відеоінструменти;
- симулятори та віртуальні лабораторії;
- гейміфікація, AR/VR/AI;
- інструменти для тестування, співпраці, творчих завдань

тощо.

До кожної теми подано:

- мету заняття;
- 12 теоретичних запитань/ завдань для самопідготовки;
- 5 практико-орієнтованих завдань, більшість із яких базуються на застосуванні конкретних цифрових інструментів;
- творче завдання, що стимулює рефлексію та інноваційне мислення;
- індивідуальне завдання, часто у формі кейсу, квесту або мініпроєкту;
- педагогічні вказівки, орієнтовані на формування академічної свободи та ініціативності.

Посібник реалізує принципи:

- практико-орієнтованого навчання (навички тут і зараз),
- інтеграції сучасних технологій у реальний освітній контекст,
- доступності (підбір лише безкоштовних або freemium-інструментів),
- методичної гнучкості (від елементів до повних уроків),
- мотиваційної підтримки (ігрові, творчі, емоційні формати),
- академічної доброчесності (замість списування – співтворчість).

Особливої ваги посібник набуває в умовах сьогодення:

- обмежений доступ до шкільних лабораторій,
- переміщення вчителів та учнів,
- емоційне вигорання,
- потреба в швидкій адаптації до змін.

Цей посібник стає підтримкою, інструментом і навіть натхненням для вчителя, що працює на освітньому фронті.

Очікувані результати впровадження посібника:

- формування цифрової компетентності майбутніх вчителів хімії;

- опанування методики впровадження цифрових інструментів на різних етапах уроку;
- розвиток навичок критичного оцінювання освітніх технологій;
- створення індивідуальних цифрових освітніх продуктів (STEM-уроків, симуляцій, тестів, презентацій тощо);
- підготовка до навчання в умовах цифрової трансформації та Нової української школи.

Зміст діяльності здобувачів вищої освіти на лабораторних заняттях із навчальної дисципліни визначається робочою програмою освітньої компоненти та відповідними методичними матеріалами.

З метою забезпечення практичного застосування здобутих компетентностей, усі завдання посібника побудовані на основі принципу тематичної наскрізності.

На першому занятті кожен здобувач вищої освіти самостійно обирає одну тему з курсу хімії 7-9 класів, яка відповідає його інтересам, професійним запитам або майбутній кваліфікаційній роботі. Саме цю тему здобувач опрацьовує протягом усього курсу, використовуючи всі цифрові інструменти, запропоновані у відповідних заняттях.

У результаті – наприкінці курсу, кожен здобувач:

- має цілісний цифрово-методичний продукт;
- створює інтегрований «мегаурок» хімії, у якому реалізовані сучасні освітні підходи, технології та креатив;
- отримує особисте цифрове портфоліо, яке може бути основою для атестації, конкурсу, реального впровадження в школі.

Таким чином, навчання набуває індивідуального, практичного та результативного характеру. Ми не просто вивчаємо цифрові інструменти – ми тренуємось ними користуватись як професіонали, працюючи над реальним і цінним освітнім продуктом.

На кожному лабораторному занятті з освітньої компоненти передбачено виконання наступних видів робіт: діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти (до 10 хвилин виконання та 5 хвилин аналіз результатів); дискусія за

запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями (до 20 хвилин); аналіз результатів виконання професійно-орієнтованих завдань (до 30 хвилин); моделювання творчого завдання та аналіз досягнень (до 20 хвилин).

Підготовка до кожного заняття передбачає змістовну самостійну роботу студентів, адже більша частина навчального часу, передбаченого освітньою програмою, відводиться саме на індивідуальне та самостійне опрацювання матеріалу.

У домашніх умовах здобувачі:

- виконують запропоновані завдання,
- готуються до тестової перевірки,
- опрацьовують теоретичні запитання,
- створюють електронні ресурси для професійно-орієнтованих і творчих завдань,
- готуються до практичного моделювання елементів уроку під час лабораторного заняття.

Варіативною частиною навчання є творчі завдання, які передбачають індивідуальну розробку методичних матеріалів до теми, обраної здобувачем на власний розсуд. Це завдання є унікальним для кожного й може включати:

- елементи сторітеллінгу,
- аналіз кейсів (Case study),
- створення відеоекспериментів,
- розробку завдань із розвитку критичного мислення,
- застосування цифрових інструментів.

Для подолання можливих освітніх втрат, викликаних об'єктивними зовнішніми обставинами, посилена увага приділяється інтеграції віртуальної, доповненої та змішаної реальності в навчальний процес. Особлива увага зосереджена на методиці організації хімічного експерименту на сучасному уроці в закладі загальної середньої освіти.

Під час лабораторного заняття студенти виступають у двох ролях – як учителі, які презентують власні цифрові та методичні розробки, і як учні, що беруть участь у навчальному процесі. Такий формат дозволяє моделювати елементи відкритого заняття або засідання кафедри.

Після кожного лабораторного заняття студент має до 10 календарних днів для виконання індивідуального завдання й подання його на перевірку. Формат виконання та подання залежить від теми й визначається окремо.

У разі виникнення труднощів або запитань здобувачі можуть звернутися по консультацію до викладача в індивідуальному порядку або під час визначеного часу консультації.

Опрацювання матеріалу слід проводити у робочому зошиті, в якому виділено місце для письмових відповідей та наведені методичні рекомендації для підготовки до кожного конкретного заняття.

Індивідуальні завдання слід здавати, виконавши їх або на окремих аркушах паперу А4, з великими полями (для нотаток викладача) не менше 7 см, або в цифровому форматі, завантажувати в папку на Диску за QR-кодом. Слід звернути увагу, що індивідуальні завдання здаються на перевірку викладачу протягом 10 днів, після заняття з конкретної теми, пізніше завдання на перевірку не приймаються.

Критерії оцінювання досягнень здобувачів вищої освіти.

Результати навчальної діяльності здобувачів вищої освіти оцінюються за 100-бальною шкалою (рейтингова система) відповідно до загальних критеріїв оцінювання наведених у робочій програмі. Визначений мінімум балів, який необхідно набрати здобувачу в ході вивчення освітньої компоненти для допуску до складання екзамену відповідно до робочої програми з навчальної дисципліни становить 60 балів.

Для полегшення усвідомлення власної успішності в навчанні на кожному занятті для

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважене значення, що розраховується на основі результатів оцінювання всіх видів навчальної діяльності здобувача освіти (навчальних занять, контрольних заходів тощо). Максимальна кількість балів становить 100. Накопичення балів здійснюється відповідно до вагового коефіцієнта кожного модуля, що враховується при обчисленні середньозваженого результату.

Модуль 1 – 100% загальної оцінки.

Критерії оцінювання результатів навчання з дисципліни ґрунтуються на системі показників, які виступають індикаторами сформованості відповідних компетентностей. Кожен показник репрезентує типову, сутнісну характеристику результату навчання та слугує основою для встановлення наявності, якості й рівня розвитку певної ознаки. До основних показників, що застосовуються під час оцінювання результатів опанування освітньої компоненти, належать:

- наявність (чи представлений зміст);
- повнота (обсяг і завершеність виконаного завдання);
- самостійність (відсутність ознак запозичення, індивідуальний підхід);
- усвідомленість (розуміння логіки, глибина опрацювання);
- результативність (досягнення поставленої мети);
- інтерпретація (вміння застосовувати знання у змінених умовах);
- креативність (пошук власного, унікального розв’язку);
- самооцінювання (рефлексія й аргументація власного результату).

Розподіл балів за шкалою ЄКТС представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Розподіл балів	Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти	Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями	Аналіз результатів виконання професійно-орієнтованих завдань	Моделювання творчого завдання та аналіз досягнень
100	20	20	30	30
«А» – 25%, «В» – 20%, «С» – 20%, «D» – 25%, «Е» – 10%	«А» – 16-20, «В» – 12-15, «С» – 8-11, «D» – 3-7, «Е» – 0-2,	«А» – 16-20, «В» – 12-15, «С» – 8-11, «D» – 3-7, «Е» – 0-2,	«А» – 23-30, «В» – 17-22, «С» – 11-16, «D» – 4-10, «Е» – 0-3	«А» – 23-30, «В» – 17-22, «С» – 11-16, «D» – 4-10, «Е» – 0-3

Розподіл балів за видами діяльності на кожному навчальному занятті є зрозумілим, обґрунтованим, компактним і додаткового текстового опису не потребує, адже кожна оцінка

виражається 2-8 балами, що значно полегшує її визначення з урахуванням визначених показників.

Облік результатів навчання здобувачів вищої освіти.

Результати навчальної діяльності кожного здобувача обліковуються у вигляді таблиці (табл. 2).

Таблиця 2

Картка обліку навчальних досягнень студента

Сума балів/ оцінка	Тема	Види завдань та максимальні бали			
		ДВРЗ	ДЗПКЗЗ	АРПОЗ	МТЗ
		20	20	30	30
	ЕНХ				
	СНММ				
	СЕП				
	СВП				
	ВЦМ				
	СВКК				
	ССРЗ				
	СВХЕ				
	СВДЕІ				
	МВЦІ				
	ВЦІG				
	ВСНХ				
	НПС				
	ДЕНХ				
	РРУХ				
	CGPT				
	Середнє арифметичне значення оцінок за модуль 1				
	Підсумкова модульна контрольна робота 1				
	Оцінка за модуль 1				
	Рейтинг				

Позначення тем:

ЕНХ – Електронне навчання хімії сучасний виклик освіти. Цифрові інструменти. **Помилка! Закладку не визначено.**

СНММ – Структура навчально-методичних матеріалів до уроку хімії.

СЕП – Створення ефективних презентацій для уроку хімії: стимулюй активність учнів!

СВП – Створення відео-пояснень до уроку хімії.

ВЦМ – Використання цифрового моделювання в навчанні хімії.

СВКК – Створення та використання кібер-колекцій речовин для уроку хімії.

ССРЗ – Способи створення робочих зошитів та інтерактивних форм для записів для уроку хімії.

СВХЕ – Створення відеофрагментів хімічних експериментів (відеоекспериментів) і використання їх у навчанні хімії.

СВДЕІ – Створення та використання дидактичних електронних ігор на відкритих платформах.

МВЦІ – Можливості використання цифрових інструментів для контролю результатів навчання з хімії (Google-форми).

ВЦІГ – Використання цифрових інструментів Google для спільної роботи.

ВСНХ – Використання симуляторів у навчання хімії (PhetColorado та інші).

НПС – Найвищий рівень симуляції - використання платформи Labster у навчанні хімії.

ДЕНХ – Дозвіллеві елементи у навчанні хімії: чи є їм місце на уроці?

РРУХ – Розширюємо реальність на уроці хімії - VR, AR та MR.

СGPT – ChatGPT – помічник учителя хімії: використовуємо, аналізуємо, змінюємо.

Вид діяльності:

ДВРЗ – діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти; ДЗПКЗЗ – дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями; АРІПОЗ – аналіз результатів виконання професійно-орієнтованих завдань; МТЗ – моделювання творчого завдання та аналіз досягнень.

Лабораторне заняття №1

ТЕМА: Електронне навчання хімії сучасний виклик освіти.

Цифрові інструменти.

Мета: сформувати в здобувачів вищої освіти розуміння сутності електронного навчання хімії як сучасного педагогічного виклику, ознайомити з класифікацією, можливостями та методичною доцільністю використання цифрових інструментів у хімічній освіті, розвинути навички їх вибору та застосування для досягнення освітніх цілей.

Рекомендована література.

1. Цифрова компетентність вчителя нової української школи: 2024: інновації в умовах змін : препринт / за заг. ред. О.В. Овчарук. Київ: ІЦО НАПН України, 2024. 260 с.

2. Цифрові інструменти для онлайн і офлайн навчання: навчально-методичний посібник. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021. – 64 с.

3. Концептуально-референтна Рамка цифрової компетентності педагогічних й науковопедагогічних працівників.

4. Розпорядження КМУ від 3.03.2021
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-%D1%80#Text>

5. Дистанційне навчання: дидактика, методика, організація [Текст]: монографія / В.Г. Гетта, С.М. Єрмак, Г.В. Джевага, О.М. Шульга, І.В. Повечера, Н.М. Носовець, А.М. Коляда. – Чернівці, 2017. – 286 с.

6. Дистанційне навчання: виклики, результати та перспективи. Д48 Порадник. З досвіду роботи освітян міста Києва : навч.-метод. посіб. / Упоряд.: Вороникова І.П., Чайковська Н.В. — К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2020. 456 с.

7. Рамка цифрової компетентності для громадян України.
<https://www.kmu.gov.ua/news/mincifri-oprilyudnyuye-ramku-cifrovoyi-kompetentnosti-dlya-gromadyan>

8. Як виросла цифрова компетентність вчителів та топ-5 digital навичок, без яких не обійтися сучасному педагогу. Веб-ресурс НУШ. <https://nus.org.ua/2023/07/03/yak-vyros-la-tsyfrova-kompetentnist-vchyteliv-ta-top-5-digital-navychok-bez-yakyh-ne-obijty-sya-suchasnomu-pedagogu/>

План заняття.

1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти (*тестова самотійна робота за варіантами*).
2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.
3. Аналіз результатів виконання професійно-орієнтованих завдань.
4. Моделювання творчого завдання та аналіз досягнень.

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти.

Перед заняттям перегляньте основні поняття теми – це допоможе Вам легко впоратися з тестом. На початку лабораторного заняття кожен отримає свій індивідуальний варіант тестових завдань, який необхідно швидко виконати.

Завдання №2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

Підготуйте відповіді на запитання та завдання з теми, яку вивчаємо. Скористайтесь матеріалами з лекцій і рекомендованою літературою. Також подумайте над власним баченням і ставленням до теми – будемо обговорювати!

Контрольні питання/ завдання:

1. Поняття електронного навчання: визначення, характеристики.
2. Сучасні моделі електронного навчання у світі та в Україні.
3. Переваги й ризики електронного навчання хімії.
4. Поняття цифрової компетентності вчителя хімії.
5. Цифрові інструменти: класифікація та приклади.
6. Інтерактивні платформи для навчання хімії: огляд можливостей.
7. Синхронне й асинхронне навчання в електронному середовищі.
8. Використання хмарних сервісів у хімічній освіті.
9. Дистанційна лабораторна робота: виклики й рішення.
10. Забезпечення академічної доброчесності в умовах е-навчання.

11. Формування пізнавального інтересу в умовах цифрового середовища.

12. Оцінювання результатів навчання в електронному курсі.

Під час лабораторного заняття візьміть участь в обговоренні: дайте відповідь щонайменше на одне із запропонованих запитань або долучіться до дискусії, ставлячи уточнюючі запитання.

Для отримання балів достатньо відповісти на запитання або поставити не менше п'яти змістовних уточнюючих запитань до різних доповідачів.

Завдання №3. Розв'язання професійно-орієнтованих завдань: обговорення, моделювання, аналіз.

Увага! Подібні запитання/ завдання включені до модульної контрольної роботи №1.

Під час підготовки до заняття запишіть короткі відповіді на кожне з професійно орієнтованих завдань. На лабораторному занятті активно беріть участь в обговоренні – діліться своїми думками, аргументуйте власну позицію. Якщо в ході дискусії Ваша думка зміниться або доповниться – обов'язково зафіксуйте ці нові міркування. Це важливий крок до формування вашої професійної рефлексії.

1. Порівняйте можливості використання електронної презентації під час проведення уроку хімії в онлайн- та офлайн-форматах. Які переваги та недоліки кожного підходу?

Міркування в ході дискусії:

2. Поміркуйте, які труднощі можуть виникнути при впровадженні елементів електронного навчання в шкільний курс хімії. Які виклики чекають вчителя хімії?

Міркування в ході дискусії:

3. Оцініть, які категорії методів навчання хімії найкраще поєднуються з електронними освітніми ресурсами. Наведіть приклади.

Міркування в ході дискусії:

4. Проаналізуйте, як змінилася роль учителя в умовах дистанційного або змішаного навчання.

Міркування в ході дискусії:

5. Опишіть можливі способи організації взаємодії з учнями під час е-навчання хімії, які сприяють збереженню мотивації та активності.

Міркування в ході дискусії:

Творче завдання – це Ваш шанс показати себе і здобути високу оцінку. Обов'язково спробуйте – у Вас усе вийде! Ретельно підготуйтеся вдома до демонстрації виконаного завдання.

Напишіть коротке есе на тему: «Електронне навчання в сучасній школі: виклик чи можливість?». У роботі висловіть власне бачення ролі цифрових технологій у навчанні хімії, наведіть приклади з досвіду або спостережень, поділіться своїми очікуваннями та побоюваннями.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Завдання для індивідуального виконання.

Виконайте завдання самостійно, у зручному для Вас темпі. Якщо під час роботи виникнуть запитання чи труднощі – не соромтеся звертатися до викладача на консультації або індивідуальному занятті. Готову та правильно оформлену роботу потрібно здати не пізніше ніж через 10 днів після проведення лабораторного заняття.

Оберіть тему уроку або серії уроків з курсу хімії (7–9 класи), в межах якої Ви надалі будете тренуватися використовувати цифрові інструменти. Тема повинна мати хімічний експеримент (дослідження), можливості роботи з різноманітною інформацією, перспективи використання цифрових інструментів тощо. Сформулюйте коротке обґрунтування вибору теми: її актуальність, складність для учнів, потенціал для візуалізації чи моделювання за допомогою цифрових ресурсів.

Пам'ятай! Індивідуальне завдання необхідно здати протягом 10 днів після проходження лабораторного заняття.

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №2

ТЕМА: Структура навчально-методичних матеріалів до уроку хімії.

Мета: Сформувати у здобувачів вищої освіти розуміння основ побудови навчально-методичних матеріалів до уроку хімії, навчити визначати їх структурні компоненти та продумано інтегрувати цифрові інструменти в освітній процес.

Рекомендована література.

1. Цифрові інструменти для онлайн і офлайн навчання: навчально-методичний посібник. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021. – 64 с.

2. Дистанційне навчання: дидактика, методика, організація [Текст]: монографія / В.Г. Гетта, С.М. Єрмак, Г.В. Джевага, О.М. Шульга, І.В. Повечера, Н.М. Носовець, А.М. Коляда. – Чернівці, 2017. – 286 с.

3. Дистанційне навчання: виклики, результати та перспективи. Порадник. З досвіду роботи освітян міста Києва : навч.-метод. посіб. / Упоряд.: Воротникова І.П., Чайковська Н.В. — К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2020. 456 с.

4. Методичні рекомендації щодо навчання хімії учнів гімназії відповідно до концепції Нової української школи / [Електронне видання]. Київ: Педагогічна думка, 2025. 18с.

5. Медіаграмотність на заняттях з хімії. Навчальне видання / Григорович О. За редакцією Волошенюк О., Іванов В. — Київ : АУП, ЦВП, 2020. — 53 с., іл.

6. Використання сучасних цифрових інструментів для трансформації освіти в умовах криз та небезпек: Навчальний посібник / J.-P.Mund, E.Wallor, А.Головко, Ю. Нікітченко, В. Хрутьба, Ю. Хрутьба, М. Дехтяр, Ю.Захарова, Г.Кірейцева, І.Пацева, В.Михайленко, Л.Кондратюк — Острава, К. : 2024. — 98 с.

7. Богданова В.Я. Круглова В.В. ХІМІЯ Методичний посібник 7-11 кл. для онлайн- та офлайн-навчання. Ранок. 2021. 64 с.

8. Григорович О. В. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і

науки України. Київ, 2023. URL: Khimiya.7-9.klas.Hryhorovych.29.12.2023.pdf.

9. Лашевська Г. А. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. 85 с. URL: Khimiya.7-9.klas.Lashevsk.18.08.2023.pdf.

10. Вебінар "Цифрові інструменти Google під час дистанційного навчання". YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=KkGNgxJfIcU&ab_channel=%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%8F%D0%BD%D0%B8Google%D0%B4%D0%BB%D1%8F%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B8

11. Як працювати в Google-клас: покрокова інструкція. Веб-ресурс НУШ. <https://nus.org.ua/2020/03/31/yak-pratsyuvaty-v-google-klas-pokroкова-instruktsiya/>

План заняття.

1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти (*тестова самостійна робота за варіантами*).

2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

3. Аналіз результатів виконання професійно-орієнтованих завдань.

4. Моделювання творчого завдання та аналіз досягнень.

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти.

Перед заняттям перегляньте основні поняття теми – це допоможе Вам легко впоратися з тестом. На початку лабораторного заняття кожен отримає свій індивідуальний варіант тестових завдань, який необхідно швидко виконати.

Завдання №2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

Підготуйте відповіді на запитання та завдання з теми, яку вивчаємо. Скористайтеся матеріалами з лекцій і рекомендованою літературою. Також подумайте над власним баченням і ставленням до теми – будемо обговорювати!

Контрольні питання/ завдання:

1. Що включає поняття «навчально-методичне забезпечення уроку»?
2. У чому різниця між матеріалами для уроків хімії у 7, 8 та 9 класах?
3. Які типи цифрового контенту можуть входити до НМЗ (інфографіка, тести, симуляції тощо)?
4. Що таке педагогічний дизайн навчального контенту?
5. Як структурувати конспект уроку з урахуванням цифрових засобів?
6. Яка роль цифрової інтерактивності в методичному супроводі?
7. Як відрізняються матеріали для синхронного та асинхронного навчання?
8. Які помилки часто трапляються при розробці цифрового НМЗ?
9. Як оцінити якість власного навчально-методичного продукту?
10. Відмінності між планом-конспектом, розробкою уроку і презентаційним супроводом.
11. Роль наочності та візуалізації у навчанні хімії.
12. Стандарти академічної доброчесності у створенні цифрових продуктів для уроку.

Під час лабораторного заняття візьміть участь в обговоренні: дайте відповідь щонайменше на одне із запропонованих запитань або долучіться до дискусії, ставлячи уточнюючі запитання.

Для отримання балів достатньо відповісти на запитання або поставити не менше п'яти змістовних уточнюючих запитань до різних доповідачів.

Завдання №3. Розв'язання професійно-орієнтованих завдань: обговорення, моделювання, аналіз.

Увага! Подібні запитання/ завдання включені до модульної контрольної роботи №1.

Під час підготовки до заняття запишіть короткі відповіді на кожне з професійно орієнтованих завдань. На лабораторному занятті активно беріть участь в обговоренні – діліться своїми

*думками, аргументуйте власну позицію. Якщо в ході дискусії
Ваша думка зміниться або доповниться – обов'язково
зафіксуйте ці нові міркування. Це важливий крок до формування
вашої професійної рефлексії.*

1. Поміркуйте, як виглядали б методичні матеріали до уроку хімії
без цифрових інструментів, і як вони змінюються із їхнім
застосуванням.

Міркування в ході дискусії:

2. Продумайте, які матеріали (тексти, схеми, інтерактиви) є
обов'язковими при підготовці до демонстраційного досліду.

Міркування в ході дискусії:

3. Визначте, які види цифрового контенту доцільні для підготовки теми «Від хімічних елементів до хімічних сполук» у 7 класі.

Міркування в ході дискусії:

4. Розв'яжіть кейс: Ви готуєте серію уроків у 9 класі на тему «Досліджуємо хімічні реакції в розчинах». Вчитель-предметник, який працював у цій школі до вас, використовував лише друкований підручник і дошку. Учні втомлені, мотивація низька. Завдання: спроектуйте фрагмент навчально-методичного забезпечення, який допоможе «оживити» цю тему за допомогою цифрових матеріалів.

Обґрунтуйте:

- чому Ви обрали саме цей елемент;
- на якому етапі уроку він буде використаний;
- як це вплине на зацікавлення учнів.

Міркування в ході дискусії:

5. Уявіть, що Вам потрібно провести урок хімії в школі, де відсутній доступ до інтернету, але є мультимедійний проєктор. Складіть перелік цифрових матеріалів, які Ви підготували б заздалегідь, щоб зробити урок яскравим, зрозумілим і сучасним.

Міркування в ході дискусії:

Завдання №4. Моделювання та аналіз виконання творчого завдання.

Творче завдання – це Ваш шанс показати себе і здобути високу оцінку. Обов'язково спробуйте – у Вас усе вийде!

На лабораторному занятті презентуйте власну розробку, як вчитель і прийміть участь у обговоренні розробок колег (методоб'єднання). У ході демонстрації розробок інших, Ви виконуєте роль учня – висловіть власні враження. Запишіть у зошит рекомендації колег і враження «учнів».

Виконайте завдання самостійно, у зручному для Вас темпі. Якщо під час роботи виникнуть запитання чи труднощі – не соромтеся звертатися до викладача на консультації або індивідуальному занятті. Готову та правильно оформлену роботу потрібно здати не пізніше ніж через 10 днів після проведення лабораторного заняття.

На основі обраної Вами теми уроку визначте, які етапи цього уроку доцільно реалізувати в цифровому форматі або з допомогою цифрових інструментів, а які варто залишити у традиційній формі.

Поясніть свій вибір, враховуючи:

- вік та рівень підготовки учнів;
- дидактичну мету кожного етапу;
- функціональні можливості цифрових інструментів;
- доцільність і зручність використання цифрового ресурсу саме на цьому етапі.

Це завдання допоможе Вам поступово формувати гнучку модель сучасного уроку хімії, яка об'єднує найкраще з традиційного і цифрового навчання.

Пам'ятай! Індивідуальне завдання необхідно здати протягом 10 днів після проходження лабораторного заняття.

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №3

ТЕМА: Створення ефективних презентацій для уроку хімії: стимулюй активність учнів!

Мета: сформувати в здобувачів вищої освіти розуміння ролі презентації як інтерактивного освітнього інструменту. Навчити основам педагогічного дизайну слайдів, які стимулюють пізнавальну активність учнів. Ознайомити з можливостями цифрових сервісів для створення ефективних і динамічних презентацій на уроках хімії.

Рекомендована література.

1. Цифрові інструменти для онлайн і офлайн навчання: навчально-методичний посібник. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021. – 64 с.

2. Богданова В.Я. Круглова В.В. ХІМІЯ Методичний посібник 7-11 кл. для онлайн- та офлайн-навчання. Ранок. 2021. 64 с.

3. Створюйте вражаючі презентації разом. Google Workspace. <https://workspace.google.com/intl/uk/products/slides/>

4. Нелюбов В. О. Лекція-презентація: електронний навчальний посібник / Нелюбов В. О., Дубів О. В., Куруца О. С. -90 Мбайт -Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2017. –1 електрон. опт. диск (CD-R): кольор.; 12 см. –Систем. вимоги: Windows XP (або більш пізня); MS PowerPoint 2013/2016.

5. Григорович О. В. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. URL: Khimiya.7-9.klas.Nryhorovych.29.12.2023.pdf.

6. Лашевська Г. А. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. 85 с. URL: Khimiya.7-9.klas.Lashevsk.18.08.2023.pdf.

7. Сучасний вчитель. [Projector — Creative & Tech Online Institute.](https://prjctr.com/library/playlist/suchasnij-vchitel/5-1-prezentacii) <https://prjctr.com/library/playlist/suchasnij-vchitel/5-1-prezentacii>

8. Як учителю створити презентацію до уроку – відеоінструкція. Веб-ресурс НУШ. <https://nus.org.ua/news/yak-uchytelyu-stvoryty-prezentatsiyu-do-uroku-videoinstruktsiya/>

План заняття.

1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти (*тестова самостійна робота за варіантами*).

2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

3. Аналіз результатів виконання професійно-орієнтованих завдань.

4. Моделювання творчого завдання та аналіз досягнень.

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти.

Перед заняттям перегляньте основні поняття теми – це допоможе Вам легко впоратися з тестом. На початку

лабораторного заняття кожен отримає свій індивідуальний варіант тестових завдань, який необхідно швидко виконати.

Завдання №2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/завданнями.

Підготуйте відповіді на запитання та завдання з теми, яку вивчаємо. Скористайтесь матеріалами з лекцій і рекомендованою літературою. Також подумайте над власним баченням і ставленням до теми – будемо обговорювати!

Контрольні питання/ завдання:

1. Яке місце посідає презентація в структурі сучасного уроку хімії?
2. Що таке педагогічний дизайн слайду?
3. Які типи візуального контенту доцільно використовувати у презентації?
4. Як оформити слайд, щоб не перевантажити учня інформацією?
5. У чому різниця між пояснювальною, мотиваційною та узагальнювальною функціями презентації?
6. Які психологічні аспекти враховують при виборі кольорів і шрифтів?
7. Як використовувати ефекти анімації з педагогічною метою?
8. Який оптимальний розмір презентації для учнів різних класів?
9. Як поєднати презентацію з іншими формами подання матеріалу (дослід, відео, модель)?
10. Які технічні помилки найчастіше трапляються у презентаціях учителів?
11. Як враховувати вікові особливості учнів при створенні презентації?
12. Які можливості відкривають інтерактивні презентаційні платформи (Genially, Canva, Prezi)?

Під час лабораторного заняття візьміть участь в обговоренні: дайте відповідь щонайменше на одне із запропонованих запитань або долучіться до дискусії, ставлячи уточнюючі запитання.

Для отримання балів достатньо відповісти на запитання або поставити не менше п'яти змістовних уточнюючих запитань до різних доповідачів.

Завдання №3. Розв'язання професійно-орієнтованих завдань: обговорення, моделювання, аналіз.

Увага! Подібні запитання/ завдання включені до модульної контрольної роботи №1.

Під час підготовки до заняття запишіть короткі відповіді на кожне з професійно орієнтованих завдань. На лабораторному занятті активно беріть участь в обговоренні – діліться своїми думками, аргументуйте власну позицію. Якщо в ході дискусії Ваша думка зміниться або доповниться – обов'язково зафіксуйте ці нові міркування. Це важливий крок до формування вашої професійної рефлексії.

1. Створіть один слайд, який пояснює складне поняття «електроліти». Використайте колір, шрифт, схему – і поясніть, як це стимулює розуміння. Опишіть основні характеристики слайду.

Міркування в ході дискусії:

2. Створіть один слайд з допомогою трьох платформ для створення презентацій: Canva, Genially, PowerPoint. Оберіть найбільш пріоритетну для себе. Поясніть у чому полягає перевага обраної для вчителя хімії?

Міркування в ході дискусії:

3. Оберіть презентацію з обраної теми у вільному доступі (YouTube, Всеосвіта, EdEra). Оцініть їх за критеріями: ефективність структури, наочність, активізація учнів.

Міркування в ході дискусії:

4. Складіть перелік інтерактивних елементів, які можна додати в презентацію для стимулювання активності учнів.

Міркування в ході дискусії:

5. Створіть міні-завдання або запитання до одного слайду презентації, яке змушує учня мислити, а не просто слухати. Обґрунтуйте його методичну доцільність.

Міркування в ході дискусії:

Завдання №4. Моделювання та аналіз виконання творчого завдання.

Творче завдання – це Ваш шанс показати себе і здобути високу оцінку. Обов'язково спробуйте – у Вас усе вийде! Ретельно підготуйтеся вдома до демонстрації виконаного завдання.

На лабораторному занятті презентуйте здобувачам власні розробки та спробуйте переконати у правильності власної думки використавши метод прес.

Оберіть один цифровий інструмент для створення презентацій (на ваш вибір: Canva, Genially, PowerPoint, Prezi тощо).

Створіть коротку навчальну презентацію до теми уроку, який Ви обрали.

Продемонструйте її на занятті або подайте на розгляд у цифровому форматі, завантаживши до папки:



Обов'язково проаналізуйте:

- як цей інструмент сприяв чіткому викладу хімічного матеріалу;
- які елементи викликали б активність учнів;
- що було зручно/ незручно у створенні презентації.

[illegible]

На лабораторному занятті презентуйте власну розробку, як вчитель і прийміть участь у обговоренні розробок колег (методоб'єднання). У ході демонстрації розробок інших, Ви виконуєте роль учня – висловіть власні враження. Запишіть у зошит рекомендації колег і враження «учнів».

Рекомендації колег

Враження «учнів»

Завдання для індивідуального виконання.

Виконайте завдання самостійно, у зручному для Вас темпі. Якщо під час роботи виникнуть запитання чи труднощі – не соромтеся звертатися до викладача на консультації або індивідуальному занятті. Готову та правильно оформлену роботу потрібно здати не пізніше ніж через 10 днів після проведення лабораторного заняття.

З опорою на тему, яку Ви обрали на першому занятті, визначте:

- на якому етапі уроку доречно використати презентацію;
- яку саме частину змісту краще подавати через слайди;
- який цифровий інструмент для цього найкращий;
- які прийоми (кольори, запитання, схеми, інтерактиви) ви плануєте використати.

Підготуйте короткий опис (до 1 сторінки) з методичним обґрунтуванням вашого вибору.

Пам'ятай! Індивідуальне завдання необхідно здати протягом 10 днів після проходження лабораторного заняття.

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №4

ТЕМА: Створення відео-пояснень до уроку хімії.

Мета: сформувати в здобувачів вищої освіти уявлення про дидактичну цінність відео-пояснень у процесі навчання хімії. Ознайомити з основними принципами побудови ефективного навчального відео, можливостями цифрових платформ та інструментів для його створення. Розвивати навички планування, сценарного мислення та технічної реалізації коротких відеоматеріалів.

Рекомендована література.

1. Цифрові інструменти для онлайн і офлайн навчання: навчально-методичний посібник. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021. – 64 с.

2. Богданова В.Я. Круглова В.В. ХІМІЯ Методичний посібник 7-11 кл. для онлайн- та офлайн-навчання. Ранок. 2021. 64 с.

3. Григорович О. В. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. URL: Khimiya.7-9.klas.Hryhorovych.29.12.2023.pdf.

4. Лашевська Г. А. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. 85 с. URL: Khimiya.7-9.klas.Lashevskaya.18.08.2023.pdf.

5. Всеукраїнська школа онлайн. <https://lms.e-school.net.ua/>.

6. Canva для вчителів: практикум зі створення навчальних відео.

https://www.youtube.com/watch?v=YhzBr6jB2oc&ab_channel=%D0%9D%D0%B0%D0%A3%D1%80%D0%BE%D0%BA

7. Що таке Google Vids? Огляд нового додатку Google для створення відео. Google Cloud. <https://googlecloud.wiseit.com.ua/novyny/shho-take-google-vids/>

8. Навчальне відео: створюємо, редагуємо, розміщуємо. Центр навчальних та інноваційних технологій. УКУ. <https://ceit.ucu.edu.ua/navchalne-video-stvoryuyemo-redaguyemo-rozmishhuyemo/>

План заняття.

1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти (*тестова самостійна робота за варіантами*).

2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

3. Аналіз результатів виконання професійно-орієнтованих завдань.

4. Моделювання творчого завдання та аналіз досягнень.

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти.

Перед заняттям перегляньте основні поняття теми – це допоможе Вам легко впоратися з тестом. На початку лабораторного заняття кожен отримає свій індивідуальний варіант тестових завдань, який необхідно швидко виконати.

Завдання №2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

Підготуйте відповіді на запитання та завдання з теми, яку вивчаємо. Скористайтеся матеріалами з лекцій і рекомендованою літературою. Також подумайте над власним баченням і ставленням до теми – будемо обговорювати!

Контрольні питання/ завдання:

1. Що таке відео-пояснення в контексті уроку хімії?
2. Які дидактичні функції може виконувати навчальне відео?
3. У чому різниця між демонстраційним, пояснювальним і мотиваційним відео?
4. Які вимоги до тривалості та структури навчального відео?
5. Що таке сценарій відео і як його правильно скласти?
6. Як використання відео впливає на засвоєння навчального матеріалу?
7. Які помилки найчастіше трапляються при створенні відео?
8. Як обрати тему, яку доцільно пояснити саме у форматі відео?
9. Які платформи та інструменти доступні для створення відео (Screencast-O-Matic, Canva Video, Clipchamp, Loom)?
10. Як створити відео без професійної техніки, але з педагогічною якістю?
11. Яка роль звукового супроводу у відео-поясненні?
12. Як інтегрувати відео в структуру уроку або домашнього завдання?

Під час лабораторного заняття візьміть участь в обговоренні: дайте відповідь щонайменше на одне із запропонованих запитань або долучіться до дискусії, ставлячи уточнюючі запитання.

Для отримання балів достатньо відповісти на запитання або поставити не менше п'яти змістовних уточнюючих запитань до різних доповідачів.

Завдання №3. Розв'язання професійно-орієнтованих завдань: обговорення, моделювання, аналіз.

Увага! Подібні запитання/ завдання включені до модульної контрольної роботи №1.

Під час підготовки до заняття запишіть короткі відповіді на кожне з професійно орієнтованих завдань. На лабораторному занятті активно беріть участь в обговоренні – діліться своїми думками, аргументуйте власну позицію. Якщо в ході дискусії Ваша думка зміниться або доповниться – обов'язково зафіксуйте ці нові міркування. Це важливий крок до формування вашої професійної рефлексії.

1. Підготуйте сценарний план короткого відео-пояснення (до 2 хв.) на тему, яку Ви обрали. Визначте вступ, логіку подання матеріалу, висновок.

Міркування в ході дискусії:

2. Порівняйте 2 інструменти для створення відео (наприклад, Loom і Canva Video або Clipchamp і Screencast-O-Matic, або знайдіть самостійно). Проаналізуйте зручність, функції, обмеження для вчителя хімії.

Міркування в ході дискусії:

3. Визначте частину змісту уроку, яку варто було б перетворити в відео-пояснення. Обґрунтуйте власний вибір.

Міркування в ході дискусії:

4. Оцініть навчальне відео з відкритого доступу (YouTube, EdEra, Всеосвіта):

- чи чітко подана тема?
 - чи зручно сприймається візуально та аудіально?
 - які елементи викликають інтерес?
-
-
-
-
-
-
-

Міркування в ході дискусії:

5. Опрацюйте функціонал одного з інструментів для запису екрана (наприклад, Loom, Screenity або Screencastify, або будь-який інший, на власний розсуд). Запишіть пробне пояснення до хімічного поняття «молекула» – зробіть саморефлексію: що вдалось, що ні?

Міркування в ході дискусії:

Завдання №4. Моделювання та аналіз виконання творчого завдання.

Творче завдання – це Ваш шанс показати себе і здобути високу оцінку. Обов'язково спробуйте – у Вас усе вийде! Ретельно підготуйтеся вдома до демонстрації виконаного завдання.

На лабораторному занятті презентуйте власну розробку, як вчитель і прийміть участь у обговоренні розробок колег (методоб'єднання). У ході демонстрації розробок інших, Ви виконуєте роль учня – висловіть власні враження. Запишіть у зошит рекомендації колег і враження «учнів».

Рекомендації колег

Враження «учнів»

Завдання для індивідуального виконання.

Виконайте завдання самостійно, у зручному для Вас темпі. Якщо під час роботи виникнуть запитання чи труднощі – не соромтеся звертатися до викладача на консультації або індивідуальному занятті. Готову та правильно оформлену роботу потрібно здати не пізніше ніж через 10 днів після проведення лабораторного заняття.

З опорою на тему, яку Ви обрали на першому занятті, визначте:

- який тип відео вартувало б створити (пояснювальне, мотиваційне, демонстраційне);
- чи можна все пояснення матеріалу представити в форматі відео;

- як оцінити ефективність використаного відео.

Пам'ятай! Індивідуальне завдання необхідно здати протягом 10 днів після проходження лабораторного заняття.

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №5

ТЕМА: Використання цифрового моделювання в навчанні хімії.

Мета: ознайомити здобувачів вищої освіти з можливостями цифрового моделювання як інструменту візуалізації та пояснення складних хімічних процесів. Розвивати вміння використовувати відповідні цифрові ресурси для створення інтерактивних моделей, схем та анімацій, а також критично оцінювати їхню ефективність у навчальному процесі.

Рекомендована література.

1. Цифрові інструменти для онлайн і офлайн навчання: навчально-методичний посібник. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021. – 64 с.

2. Богданова В.Я. Круглова В.В. ХІМІЯ Методичний посібник 7-11 кл. для онлайн- та офлайн-навчання. Ранок. 2021. 64 с.

3. Григорович О. В. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. URL: [Khimiya.7-9.klas.Nryhorovych.29.12.2023.pdf](https://khimiya.7-9.klas.Nryhorovych.29.12.2023.pdf).

4. Лашевська Г. А. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. 85 с. URL: [Khimiya.7-9.klas.Lashevsk.18.08.2023.pdf](https://khimiya.7-9.klas.Lashevsk.18.08.2023.pdf).

5. Використання системи комп'ютерного моделювання в умовах дистанційного навчання: збірник матеріалів / за заг. ред. С. Г. Литвинової., О.М. Соколюк. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2020. 195 с.

6. Онлайн-інструменти. Освітня платформа ВЧИМО. <https://vchymo.com/app/application>

7. Хімічний онлайн-редактор MolView. https://www.youtube.com/watch?v=Ldxbm-wPIyg&ab_channel=%D0%94%D0%98%D0%A1%D0%A2-%D0%A5%D0%98%D0%9C-%D0%98-%D0%AF

8. Mathos AI / Калькулятор Структурних Формул – Малюйте та Аналізуйте Молекули. Mathos AI. <https://www.mathgptpro.com/uk/app/calculator/structural-formula-calculator>

План заняття.

1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти (*тестова самостійна робота за варіантами*).

2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

3. Аналіз результатів виконання професійно-орієнтованих завдань.

4. Моделювання творчого завдання та аналіз досягнень.

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти.

Перед заняттям перегляньте основні поняття теми – це допоможе Вам легко впоратися з тестом. На початку лабораторного заняття кожен отримає свій індивідуальний варіант тестових завдань, який необхідно швидко виконати.

Завдання №2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

Підготуйте відповіді на запитання та завдання з теми, яку вивчаємо. Скористайтеся матеріалами з лекцій і рекомендованою літературою. Також подумайте над власним баченням і ставленням до теми – будемо обговорювати!

Контрольні питання/ завдання:

1. Що таке цифрове моделювання в освітньому контексті?

2. У чому переваги моделювання для вивчення хімічних процесів?
3. Які хімічні теми особливо виграють від візуалізації у вигляді моделі?
4. Які є типи моделей: статичні, динамічні, структурні, віртуальні?
5. Що таке молекулярна візуалізація? Які цифрові ресурси її забезпечують?
6. У чому різниця між моделлю й аналогією?
7. Як цифрові моделі можуть сприяти формуванню хімічної грамотності?
8. Які помилки можливі під час використання моделей учнями?
9. Як оцінити наукову коректність візуалізованих процесів?
10. Які платформи та сервіси надають можливість моделювати?
11. Як інтегрувати цифрове моделювання у традиційний урок?
12. Які є методичні рекомендації до створення власної моделі?

Під час лабораторного заняття візьміть участь в обговоренні: дайте відповідь щонайменше на одне із запропонованих запитань або долучіться до дискусії, ставлячи уточнюючі запитання.

Для отримання балів достатньо відповісти на запитання або поставити не менше п'яти змістовних уточнюючих запитань до різних доповідачів.

Завдання №3. Розв'язання професійно-орієнтованих завдань: обговорення, моделювання, аналіз.

Увага! Подібні запитання/ завдання включені до модульної контрольної роботи №1.

Під час підготовки до заняття запишіть короткі відповіді на кожне з професійно орієнтованих завдань. На лабораторному занятті активно беріть участь в обговоренні – діліться своїми думками, аргументуйте власну позицію. Якщо в ході дискусії Ваша думка зміниться або доповниться – обов'язково

зафіксуйте ці нові міркування. Це важливий крок до формування вашої професійної рефлексії.

1. Створіть (або відредагуйте) схему хімічного процесу у Chemix – віртуальному конструкторі лабораторій. Розплануйте, як Ви використали б цю схему в уроці.

Міркування в ході дискусії:

2. Порівняйте цифрову модель і демонстрацію посуду, обладнання, реактивів «вживу». Які педагогічні цілі досягаються краще у кожному випадку?

Міркування в ході дискусії:

3. Створіть інтерактивну задачу або вправу, яка використовує цифрове моделювання як вихідну ситуацію. Наприклад: «У віртуальному середовищі учень побачив утворення осаду – поясни, яка реакція відбулася».

Міркування в ході дискусії:

4. Опрацюйте платформу MolView. Виберіть модель, яка візуалізує хімічний процес із обраної Вами теми, і проаналізуйте її з точки зору зручності, точності, дидактичної цінності.

Міркування в ході дискусії:

5. Порівняйте три типи моделей, які можуть бути використані на уроці хімії для вивчення будови молекул:

- віртуальні моделі,
- реальні моделі (кулестрижневі, пластикові набори),
- моделі з підручних засобів (мармелад, виноград, маршмелоу, пластилін, каштани, макарони).

Визначте:

- які навчальні цілі краще досягаються кожним видом моделювання;
 - в якому класі, на якому етапі уроку кожна модель буде найефективнішою;
 - які є переваги й обмеження кожного варіанту.
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Міркування в ході дискусії:

Завдання №4. Моделювання та аналіз виконання творчого завдання.

Творче завдання – це Ваш шанс показати себе і здобути високу оцінку. Обов'язково спробуйте – у Вас усе вийде!

(методоб'єднання). У ході демонстрації розробок інших, Ви виконуєте роль учня – висловіть власні враження. Запишіть у зошит рекомендації колег і враження «учнів».

Рекомендації колег

Враження «учнів»

Завдання для індивідуального виконання.

Виконайте завдання самостійно, у зручному для Вас темпі. Якщо під час роботи виникнуть запитання чи труднощі – не соромтеся звертатися до викладача на консультації або індивідуальному занятті. Готову та правильно оформлену роботу потрібно здати не пізніше ніж через 10 днів після проведення лабораторного заняття.

Підготуйте міні-квест для учнів, у якому цифрове моделювання є ключовим інструментом. Це може бути віртуальний експеримент, «загублений ланцюг реакцій», «розслідування хімічного явища», яке учні повинні змоделювати, щоби знайти відповідь.

У завданні обов'язково вкажіть:

- тему;
- платформу/ інструмент;
- етапи виконання завдання;
- очікувані результати навчання.

Пам'ятай! Індивідуальне завдання необхідно здати протягом 10 днів після проходження лабораторного заняття.

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №6

ТЕМА: Створення та використання кібер-колекцій речовин для уроку хімії.

Мета: Ознайомити здобувачів вищої освіти з концепцією кібер-колекцій хімічних речовин як інструменту цифрової візуалізації. Розвинути навички створення та педагогічно доцільного використання таких колекцій на різних етапах уроку. Сприяти формуванню цифрової грамотності та креативності у створенні навчальних матеріалів.

Рекомендована література.

1. Цифрові інструменти для онлайн і офлайн навчання: навчально-методичний посібник. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021. – 64 с.

2. Богданова В.Я. Круглова В.В. ХІМІЯ Методичний посібник 7-11 кл. для онлайн- та офлайн-навчання. Ранок. 2021. 64 с.

3. Григорович О. В. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. URL: Khimiya.7-9.klas.Nryhorovych.29.12.2023.pdf.

4. Лашевська Г. А. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. 85 с. URL: Khimiya.7-9.klas.Lashevsk.18.08.2023.pdf.

5. Інноваційні трансформації в сучасній освіті: виклики, реалії, стратегії : зб. матеріалів VI Всеукр. відкр. наук.-практ. онлайн-форуму, Київ, 12 лист. 2024 / за заг. ред. І. М. Савченко, В. В. Ємець. Київ : Національний центр «Мала академія наук України», 2025. 532 с.

6. Анічкіна О. В. Використання електронних колекцій у процесі професійної підготовки фахівців хімічної галузі / О. В. Анічкіна // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах : зб. наук. пр. - Запоріжжя, 2019. - Т. 1, вип. 64. - С. 79-83.

7. Всеукраїнська школа онлайн. <https://lms.e-school.net.ua/>.

8. Періодична Система – Ptable – Властивості. [https://ptable-com.webpkgcache.com/doc/-/s/ptable.com/?lang=uk](https://ptable.com.webpkgcache.com/doc/-/s/ptable.com/?lang=uk)

План заняття.

1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти (*тестова самостійна робота за варіантами*).
2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.
3. Аналіз результатів виконання професійно-орієнтованих завдань.
4. Моделювання творчого завдання та аналіз досягнень.

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти.

Перед заняттям перегляньте основні поняття теми – це допоможе Вам легко впоратися з тестом. На початку лабораторного заняття кожен отримає свій індивідуальний варіант тестових завдань, який необхідно швидко виконати.

Завдання №2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

Підготуйте відповіді на запитання та завдання з теми, яку вивчаємо. Скористайтеся матеріалами з лекцій і рекомендованою літературою. Також подумайте над власним баченням і ставленням до теми – будемо обговорювати!

Контрольні питання/ завдання:

1. Що таке кібер-колекція в освітньому середовищі?
2. Які типи інформації можуть міститися в кібер-колекції речовин?
3. У чому переваги використання цифрових колекцій замість або на додаток до реальних демонстрацій?
4. Які технічні платформи можна використати для створення кібер-колекцій (Padlet, Genially, Google Sites, Wakelet)?
5. Як забезпечити достовірність і наукову точність інформації в колекції?
6. Які принципи добору візуальних і текстових матеріалів для учнів різного віку?

7. Які речовини доцільно включати до колекції для окремого уроку хімії? Чи варто щоуроку демонструвати зображення всіх речовин?

8. Як інтегрувати колекцію в традиційний урок?

9. Як поєднати кібер-колекцію з хімічним експериментом?

10. Як оцінювати ефективність застосування кібер-колекції на уроці?

11. Як впроваджувати кібер-колекції в умовах змішаного або дистанційного навчання?

12. Які помилки найчастіше трапляються при створенні цифрових освітніх колекцій?

Під час лабораторного заняття візьміть участь в обговоренні: дайте відповідь щонайменше на одне із запропонованих запитань або долучіться до дискусії, ставлячи уточнюючі запитання.

Для отримання балів достатньо відповісти на запитання або поставити не менше п'яти змістовних уточнюючих запитань до різних доповідачів.

Завдання №3. Розв'язання професійно-орієнтованих завдань: обговорення, моделювання, аналіз.

Увага! Подібні запитання/ завдання включені до модульної контрольної роботи №1.

Під час підготовки до заняття запишіть короткі відповіді на кожне з професійно орієнтованих завдань. На лабораторному занятті активно беріть участь в обговоренні – діліться своїми думками, аргументуйте власну позицію. Якщо в ході дискусії Ваша думка зміниться або доповниться – обов'язково зафіксуйте ці нові міркування. Це важливий крок до формування вашої професійної рефлексії.

1. Оберіть 3 речовини, які є найбільш поширеними в обраній Вами темі, і створіть для кожної короткий цифровий паспорт:

- назва;
- фізичні властивості (у вигляді фото);
- застосування;
- джерела.

Міркування в ході дискусії:

2. Перегляньте існуючі цифрові колекції речовин (наприклад, на YouTube або сайтах хімічних лабораторій). Проаналізуйте:

- як подано інформацію;
 - наскільки зручно сприймається;
 - чи підходить вона для учнів.
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Міркування в ході дискусії:

3. Підготуйте завдання для учнів, яке стимулює самостійне дослідження кібер-колекції. Наприклад: «Знайди речовину з амфотерними властивостями. Поясни, як це видно з її опису в колекції».

Міркування в ході дискусії:

4. Створіть фрагмент кібер-колекції на платформі Padlet, Genially або Google Slides. Включіть туди речовини з теми, яку Ви обрали.

Міркування в ході дискусії:

5. Визначте розмір кібер-колекції речовин, для уроку на обрану тему. Спробуйте систематизувати зображення для зручності.

Міркування в ході дискусії:

Завдання №4. Моделювання та аналіз виконання творчого завдання.

Творче завдання – це Ваш шанс показати себе і здобути високу оцінку. Обов'язково спробуйте – у Вас усе вийде! Ретельно підготуйтеся вдома до демонстрації виконаного завдання.

На лабораторному занятті презентуйте здобувачам власні розробки та спробуйте переконати у правильності власної думки використавши метод прес.

Створіть кібер-колекцію до уроку з теми, яку Ви обрали на першому занятті. Виберіть речовин, які є ключовими у цій темі, і створіть для них інтерактивні або мультимедійні картки.

Обов'язково вкажіть:

- як ці матеріали будуть використані в уроці;
 - у який момент вони найбільш доречні: мотивація, пояснення, закріплення;
 - які цифрові інструменти ви використали.
-
-
-

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper appears to be a standard notebook page or a sheet of stationery.

На лабораторному занятті презентуйте власну розробку, як вчитель і прийміть участь у обговоренні розробок колег (методоб'єднання). У ході демонстрації розробок інших, Ви виконуєте роль учня – висловіть власні враження. Запишіть у зошит рекомендації колег і враження «учнів».

Рекомендації колег

Враження «учнів»

Завдання для індивідуального виконання.

Виконайте завдання самостійно, у зручному для Вас темпі. Якщо під час роботи виникнуть запитання чи труднощі – не соромтеся звертатися до викладача на консультації або індивідуальному занятті. Готову та правильно оформлену роботу потрібно здати не пізніше ніж через 10 днів після проведення лабораторного заняття.

Розробіть міні-проект або кейс-завдання, у якому учень виконує роль «цифрового лаборанта». Задача: скласти власну кібер-колекцію речовин для віртуального кабінету хімії, обравши одну з тем курсу хімії закладу загальної середньої освіти.

У проекті має бути:

- назва й опис колекції;
- структура (за темами/ класами/ властивостями);
- приклад оформлення 1-2 елементів;
- інтерактивний компонент (завдання, квест, інтерактивна схема);
- коротке пояснення: як учитель використовує колекцію в уроці та як оцінює активність учнів.

Пам'ятай! Індивідуальне завдання необхідно здати протягом 10 днів після проходження лабораторного заняття.

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №7

ТЕМА: Способи створення робочих зошитів та інтерактивних форм для записів для уроку хімії.

Мета: ознайомити здобувачів вищої освіти з сучасними підходами до створення робочих зошитів і інтерактивних форм для організації навчальної діяльності учнів на уроці хімії.

Сформувати навички розробки власних цифрових або гібридних матеріалів для записів, узагальнення та самооцінювання. Розвивати розуміння педагогічної цінності організованого запису.

Рекомендована література.

1. Цифрові інструменти для онлайн і офлайн навчання: навчально-методичний посібник. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021. – 64 с.

2. Богданова В.Я. Круглова В.В. ХІМІЯ Методичний посібник 7-11 кл. для онлайн- та офлайн-навчання. Ранок. 2021. 64 с.

3. Григорович О. В. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. URL: Khimiya.7-9.klas.Hryhorovych.29.12.2023.pdf.

4. Лашевська Г. А. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. 85 с. URL: Khimiya.7-9.klas.Lashevskaya.18.08.2023.pdf.

5. Цифрові інструменти для організації змішаного навчання в шкільній природничо-математичній освіті : науково-методичний посібник / Укладачі : Буряк О. О. та ін. Житомир : ТОВ «Видавничий дім “Бук-Друк”». 2021. 122 с.

6. Спільна робота над таблицями онлайн. Google Workspace. <https://workspace.google.com/intl/uk/products/sheets/>

7. Онлайн-інструменти. Освітня платформа ВЧИМО. <https://vchymo.com/app/application>

8. 12 корисних функцій і формул Google Sheets. Як ефективно використовувати онлайн-сервіс електронних таблиць? Webpromo. <https://web-promo.ua/ua/blog/12-poleznyh-funkczij-i-formul-google-sheets-kak-effektivno-ispolzovat-onlajn-servis-elektronnyh-tablicz/>

План заняття.

1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти (тестова самостійна робота за варіантами).

2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

3. Аналіз результатів виконання професійно-орієнтованих завдань.

4. Моделювання творчого завдання та аналіз досягнень.

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти.

Перед заняттям перегляньте основні поняття теми – це допоможе Вам легко впоратися з тестом. На початку лабораторного заняття кожен отримає свій індивідуальний варіант тестових завдань, який необхідно швидко виконати.

Завдання №2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

Підготуйте відповіді на запитання та завдання з теми, яку вивчаємо. Скористайтесь матеріалами з лекцій і рекомендованою літературою. Також подумайте над власним баченням і ставленням до теми – будемо обговорювати!

Контрольні питання/ завдання:

1. Яку функцію виконує робочий зошит на уроці хімії?
2. У чому різниця між друкованим, електронним і комбінованим зошитом?
3. Які типи завдань доцільно включати до робочого зошита?
4. Яка структура найбільш ефективна: шаблон, порожній запис, заповнення пропусків, таблична форма?
5. Як забезпечити доступність для учнів з різним рівнем підготовки?
6. Які цифрові платформи дозволяють створювати інтерактивні форми (Google Forms, Wordwall, Canva, LiveWorksheets)?
7. Як використовувати робочий зошит для формувального оцінювання?
8. Які способи самостійної роботи передбачає інтерактивна форма?
9. Які помилки допускають при створенні робочих зошитів?

10. Як адаптувати зошит під різні теми та рівні складності?

11. Як оформити електронний зошит для дистанційного навчання?

12. Як оцінити ефективність використаного зошита?

Під час лабораторного заняття візьміть участь в обговоренні: дайте відповідь щонайменше на одне із запропонованих запитань або долучіться до дискусії, ставлячи уточнюючі запитання.

Для отримання балів достатньо відповісти на запитання або поставити не менше п'яти змістовних уточнюючих запитань до різних доповідачів.

Завдання №3. Розв'язання професійно-орієнтованих завдань: обговорення, моделювання, аналіз.

Увага! Подібні запитання/ завдання включені до модульної контрольної роботи №1.

Під час підготовки до заняття запишіть короткі відповіді на кожне з професійно орієнтованих завдань. На лабораторному занятті активно беріть участь в обговоренні – діліться своїми думками, аргументуйте власну позицію. Якщо в ході дискусії Ваша думка зміниться або доповниться – обов'язково зафіксуйте ці нові міркування. Це важливий крок до формування вашої професійної рефлексії.

1. Опрацюйте приклади сучасних електронних робочих зошитів (EdEra, НУШ, авторські блоги). Проаналізуйте структуру, які завдання активізують учня, а які – ні.

Міркування в ході дискусії:

2. Складіть перелік завдань, які добре працюють у форматі електронного зошита.

Міркування в ході дискусії:

3. Розробіть один шаблон сторінки для друкованого робочого зошита з теми, ку Ви обрали. Вкажіть типи завдань, обсяг, місце для висновків.

Міркування в ході дискусії:

4. Створіть інтерактивну форму для фіксації результатів лабораторного дослідження у Google Forms. Вона має включати введення даних, аналіз та висновки.

Міркування в ході дискусії:

5. Складіть шаблон «Рефлексивної сторінки» до теми уроку з хімії, який учень заповнює після вивчення матеріалу. Включіть коротке самооцінювання та власні висновки учня.

Міркування в ході дискусії:

Завдання №4. Моделювання та аналіз виконання творчого завдання.

Творче завдання – це Ваш шанс показати себе і здобути високу оцінку. Обов'язково спробуйте – у Вас усе вийде! Ретельно підготуйтеся вдома до демонстрації виконаного завдання.

На лабораторному занятті презентуйте здобувачам власні розробки та спробуйте переконати у правильності власної думки використавши метод прес.

Створіть фрагмент інтерактивного або комбінованого робочого зошита для уроку, який Ви обрали раніше. Запропонуйте структуру:

- типи завдань (репродуктивні, проблемні, дослідницькі);
 - формат запису (таблиця, схема, хмара слів тощо);
 - інтерактивні компоненти (вставка фото, вибір відповіді, короткий коментар);
 - спосіб зберігання (PDF, хмара, Google Class).
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

На лабораторному занятті презентуйте власну розробку, як вчитель і прийміть участь у обговоренні розробок колег (методоб'єднання). У ході демонстрації розробок інших, Ви виконуєте роль учня – висловіть власні враження. Запишіть у зошит рекомендації колег і враження «учнів».

Рекомендації колег

Враження «учнів»

Завдання для індивідуального виконання.

Виконайте завдання самостійно, у зручному для Вас темпі. Якщо під час роботи виникнуть запитання чи труднощі – не соромтеся звертатися до викладача на консультації або індивідуальному занятті. Готову та правильно оформлену роботу потрібно здати не пізніше ніж через 10 днів після проведення лабораторного заняття.

Розробіть мініквест або «мандрівку сторінками зошита», у якій учень:

- знайомиться з темою через інтерактивні завдання;
- виконує дослід (віртуально чи реально);

- аналізує результати;
- фіксує висновки;
- отримує «цифровий бейдж» або рівень прогресу.

Пам'ятай! Індивідуальне завдання необхідно здати протягом 10 днів після проходження лабораторного заняття.

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №8

ТЕМА: Створення відеофрагментів хімічних експериментів (відеоекспериментів) і використання їх у навчанні хімії.

Мета: сформувати у здобувачів вищої освіти розуміння педагогічної цінності відеоекспериментів як способу демонстрації хімічних явищ. Ознайомити з підходами до створення, монтажу й аналізу навчальних відеофрагментів. Розвивати навички інтеграції відеоекспериментів у структуру уроку з урахуванням вікових та методичних особливостей.

Рекомендована література.

1. Цифрові інструменти для онлайн і офлайн навчання: навчально-методичний посібник. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021. – 64 с.

2. Григорович О. В. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. URL: Khimiya.7-9.klas.Hryhorovych.29.12.2023.pdf.

3. Лашевська Г. А. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. 85 с. URL: Khimiya.7-9.klas.Lashevskya.18.08.2023.pdf.

4. Онлайн-тренінг “Можливості YouTube для освіти”. Google.
<https://sites.google.com/view/2906-2022/>

5. Як створити курс у YouTube Студії. YouTube Довідка.
<https://support.google.com/youtube/answer/15128409?sjid=10414410980243127290-EU>

6. Як використовувати YouTube у дистанційному навчанні.
Веб-ресурс НУШ. <https://nus.org.ua/2020/04/06/yak-vykorystovuvaty-youtube-u-dystantsijnijnomu-navchanni/>

7. Безкоштовний конструктор і редактор відео онлайн.
Canva. https://www.canva.com/uk_ua/stvoryty/video/

8. Створення відеоуроків за допомогою програми ShotCut.
YouTube.
https://www.youtube.com/watch?v=VsRNY8nyavI&ab_channel=%D0%9D%D0%B0%D0%A3%D1%80%D0%BE%D0%BA

План заняття.

1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти (*тестова самостійна робота за варіантами*).
2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.
3. Аналіз результатів виконання професійно-орієнтованих завдань.
4. Моделювання творчого завдання та аналіз досягнень.

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти.

Перед заняттям перегляньте основні поняття теми – це допоможе Вам легко впоратися з тестом. На початку лабораторного заняття кожен отримає свій індивідуальний варіант тестових завдань, який необхідно швидко виконати.

Завдання №2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

Підготуйте відповіді на запитання та завдання з теми, яку вивчаємо. Скористайтеся матеріалами з лекцій і рекомендованою літературою. Також подумайте над власним баченням і ставленням до теми – будемо обговорювати!

Контрольні питання/ завдання:

1. Що таке відеоексперимент і як він відрізняється від демонстраційного досліду?

2. У яких випадках відеоексперимент є більш доцільним, ніж «живий»?
3. Які дидактичні цілі можна реалізувати за допомогою відеоекспериментів?
4. Які принципи потрібно враховувати при зйомці навчального хімічного експерименту?
5. Як структурувати пояснення до відео?
6. Які інструменти можна використовувати для зйомки та монтажу?
7. Як забезпечити безпеку під час зйомки дослідів?
8. Які платформи з відеоекспериментами вже існують і можуть бути використані (YouTube-канали, Всеукраїнська школа онлайн, EdEra)?
9. Як створити супровід до відео: питання, картку спостережень, графік реакції?
10. Як адаптувати відео для учнів різного віку?
11. Які помилки найчастіше допускаються під час зйомки відеоекспериментів?
12. Як інтегрувати відеоексперимент у змішаний або дистанційний урок?

Під час лабораторного заняття візьміть участь в обговоренні: дайте відповідь щонайменше на одне із запропонованих запитань або долучіться до дискусії, ставлячи уточнюючі запитання.

Для отримання балів достатньо відповісти на запитання або поставити не менше п'яти змістовних уточнюючих запитань до різних доповідачів.

Завдання №3. Розв'язання професійно-орієнтованих завдань: обговорення, моделювання, аналіз.

Увага! Подібні запитання/ завдання включені до модульної контрольної роботи №1.

Під час підготовки до заняття запишіть короткі відповіді на кожне з професійно орієнтованих завдань. На лабораторному занятті активно беріть участь в обговоренні – діліться своїми думками, аргументуйте власну позицію. Якщо в ході дискусії Ваша думка зміниться або доповниться – обов'язково

зафіксуйте ці нові міркування. Це важливий крок до формування вашої професійної рефлексії.

1. Знайдіть приклад відеоексперименту у відкритому доступі (YouTube, Всеосвіта, наукові канали). Проаналізуйте:

- чи видно реакцію чітко?
- чи супроводжується поясненням?
- Чи достовірне зображення?
- наскільки зрозуміло учневі?

Міркування в ході дискусії:

2. Складіть короткий сценарій відеоексперименту (до 1 хвилини) з обраної теми уроку. Зазначте:

- вступ;
- очікувані зміни;
- підводка до висновку.

Міркування в ході дискусії:

3. Підготуйте шаблон картки спостережень до відеоексперименту, який плануєте відзняти. Він має містити графи: спостереження, пояснення, висновок.

Міркування в ході дискусії:

4. Складіть список дослідів із обраної теми, які краще подавати у відеоформаті з міркувань безпеки, вартості або складності демонстрації, не прямого, а опосередкованого значення.

Міркування в ході дискусії:

5. Підготуйтеся до зйомки відеоекспериментів із обраної теми: визначте та опишіть основні характеристики, які потрібно врахувати під час фільмування хімічного досліду.

Продумайте:

- зовнішній вигляд лабораторного посуду (чистота, прозорість, наявність етикеток);
 - фон (однотонний, контрастний до кольору реактивів);
 - розташування об'єктів на столі (логічно, не захащено, фокус на головному);
 - освітлення (природне/ штучне, уникати тіней і засвітів);
 - звук/ коментарі (чи потрібно озвучувати наживо, чи додати після);
 - ракурс і тривалість кадру (плавний рух, чіткий фокус);
 - техніка безпеки (захист рук, очей, застереження для учнів).
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Міркування в ході дискусії:

Завдання №4. Моделювання та аналіз виконання творчого завдання.

Творче завдання – це Ваш шанс показати себе і здобути високу оцінку. Обов'язково спробуйте – у Вас усе вийде! Ретельно підготуйтеся вдома до демонстрації виконаного завдання.

На лабораторному занятті презентуйте здобувачам власні розробки та спробуйте переконати у правильності власної думки використавши метод прес.

Створіть короткі фрагмент відеоекспериментів до теми, яку Ви обрали на першому занятті, додайте до них супровід (голос, текст, коментарі).

Поясніть:

- чому так Ви подаєте пояснення (до/ під час/ після перегляду);
- на якому етапі уроку відео буде використане;
- як оцінити розуміння учнями.

На лабораторному занятті презентуйте власну розробку, як вчитель і прийміть участь у обговоренні розробок колег (методоб'єднання). У ході демонстрації розробок інших, Ви виконуєте роль учня – висловіть власні враження. Запишіть у зошит рекомендації колег і враження «учнів».

Рекомендації колег

Враження «учнів»

Завдання для індивідуального виконання.

Виконайте завдання самостійно, у зручному для Вас темпі. Якщо під час роботи виникнуть запитання чи труднощі – не соромтеся звертатися до викладача на консультації або індивідуальному занятті. Готову та правильно оформлену роботу потрібно здати не пізніше ніж через 10 днів після проведення лабораторного заняття.

Створіть «німий» відеоексперимент, у якому учень виступить в ролі дослідника-аналітика.

Сценарій: Учню надається відеоексперимент без коментарів. Його завдання — самостійно:

- описати, що відбувається;
- скласти рівняння реакції;
- визначити клас сполук;
- зробити висновок про тип реакції.

Ви, як учитель, готуєте:

- інструкцію;
- шаблон картки спостереження;
- варіанти відео на вибір;
- критерії оцінювання.

Пам'ятай! Індивідуальне завдання необхідно здати протягом 10 днів після проходження лабораторного заняття.

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №9

ТЕМА: Створення та використання дидактичних електронних ігор на відкритих платформах.

Мета: сформувати у здобувачів вищої освіти уявлення про педагогічну цінність електронних дидактичних ігор у навчанні хімії. Ознайомити з відкритими платформами для створення інтерактивних ігор та вправ. Розвивати вміння обирати доцільний ігровий формат для реалізації навчальних цілей на різних етапах уроку.

Рекомендована література.

1. Цифрові інструменти для онлайн і офлайн навчання: навчально-методичний посібник. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021. – 64 с.

2. Григорович О. В. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. URL: Khimiya.7-9.klas.Hryhorovych.29.12.2023.pdf.

3. Лашевська Г. А. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. 85 с. URL: Khimiya.7-9.klas.Lashevskya.18.08.2023.pdf.

4. Онлайн-інструменти. Освітня платформа ВЧИМО. <https://vchymo.com/app/application>

5. Нова українська школа: використання цифрових інструментів для організації сучасного освітнього процесу та розвитку ключових компетентностей : оглядовий посібник / уклад. О.В. Литвиненко. Кропивницький: КЗ «КОШПО імені Василя Сухомлинського», 2023. 69 с.

6. Сервіси для інтерактивних дистанційних уроків. TeachHub. Незалежна Освітня Корпорація. <https://teach-hub.com/servisy-dlia-interaktyvnykh-dystantsiynykh-urokiv/>

7. LearningApps.org - interaktive und multimediale Lernbausteine. <https://learningapps.org/>

8. Інтерактивний урок: ресурси для створення дидактичних онлайн-ігор та роздаткового матеріалу. YouTube. https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=Q2NeMc8uBvk&t=0s&ab_channel=%D0%9D%D0%B0%D0%A3%D1%80%D0%BE%D0%BA

План заняття.

1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти (*тестова самостійна робота за варіантами*).

2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

3. Аналіз результатів виконання професійно-орієнтованих завдань.

4. Моделювання творчого завдання та аналіз досягнень.

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти.

Перед заняттям перегляньте основні поняття теми – це допоможе Вам легко впоратися з тестом. На початку лабораторного заняття кожен отримає свій індивідуальний варіант тестових завдань, який необхідно швидко виконати.

Завдання №2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

Підготуйте відповіді на запитання та завдання з теми, яку вивчаємо. Скористайтеся матеріалами з лекцій і

рекомендованою літературою. Також подумайте над власним баченням і ставленням до теми – будемо обговорювати!

Контрольні питання/ завдання:

1. Що таке дидактична гра і чим вона відрізняється від розважальної?
2. Яке місце займають ігрові форми у навчанні хімії?
3. Як гра впливає на мотивацію та когнітивні процеси?
4. Які типи ігор найбільш ефективні для закріплення хімічних знань?
5. Як ігрові елементи сприяють формуванню ключових компетентностей?
6. Які компоненти має мати якісна навчальна гра?
7. Які існують відкриті платформи для створення ігор (Wordwall, LearningApps, Genially, Kahoot, Quizizz)?
8. Як адаптувати ігрову діяльність до вікових особливостей учнів?
9. Які помилки допускають при створенні електронних дидактичних ігор?
10. Як інтегрувати гру у структуру уроку: мотивація, закріплення, рефлексія?
11. Як оцінити результативність гри як дидактичного інструмента?
12. Яка роль учителя під час використання гри: фасилітатор, модератор, гравець?

Під час лабораторного заняття візьміть участь в обговоренні: дайте відповідь щонайменше на одне із запропонованих запитань або долучіться до дискусії, ставлячи уточнюючі запитання.

Для отримання балів достатньо відповісти на запитання або поставити не менше п'яти змістовних уточнюючих запитань до різних доповідачів.

Завдання №3. Розв'язання професійно-орієнтованих завдань: обговорення, моделювання, аналіз.

Увага! Подібні запитання/ завдання включені до модульної контрольної роботи №1.

Під час підготовки до заняття запишіть короткі відповіді на кожне з професійно орієнтованих завдань. На лабораторному

занятті активно беріть участь в обговоренні – діліться своїми думками, аргументуйте власну позицію. Якщо в ході дискусії Ваша думка зміниться або доповниться – обов'язково зафіксуйте ці нові міркування. Це важливий крок до формування вашої професійної рефлексії.

1. Ознайомтеся з можливостями однієї з платформ для створення дидактичних ігор (Wordwall, LearningApps, Kahoot, Quizizz, Genially). Оцініть інтерфейс, доступність, види завдань.

Міркування в ході дискусії:

2. Проведіть мікроаналіз уже готової гри на відкритій платформі. Визначте:

- чи відповідає зміст теми уроку;
- які навички формує;
- як підтримується інтерес учня.

Міркування в ході дискусії:

3. Створіть дидактичну електронну гру з обраної теми уроку. Спробуйте її модернізувати відповідно до рівня навчальних досягнень учнів (слабші, середнячки та сильні). Визначте, які формати завдань ви використаєте для:

- учнів з початковим рівнем;
 - учнів із середнім рівнем;
 - учнів з високим рівнем;
 - який цифровий інструмент використали;
 - як подасте гру: одна з трьома «рівнями складності» чи три окремі версії.
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Міркування в ході дискусії:

4. Створіть проєкт дидактичної гри для обраної теми уроку в реальному форматі. Гра має включати щонайменше 5 завдань різного типу. Опишіть її.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Міркування в ході дискусії:

5. Перетворіть створену реальну гру в цифровий формат. Визначте переваги цифрової гри.

[illegible]

Міркування в ході дискусії:

Завдання №4. Моделювання та аналіз виконання творчого завдання.

Творче завдання – це Ваш шанс показати себе і здобути високу оцінку. Обов'язково спробуйте – у Вас усе вийде! Ретельно підготуйтеся вдома до демонстрації виконаного завдання.

На лабораторному занятті презентуйте здобувачам власні розробки та спробуйте переконати у правильності власної думки використавши метод прес.

Створіть власну електронну дидактичну гру до теми, яку Ви обрали на першому занятті.

Визначте:

- рівень класу;
- мету гри (повторення, закріплення, самоперевірка тощо);
- платформу, на якій створено;
- як гра буде вписана в урок (етап, інструкції, рефлексія).

Гру можна представити у вигляді посилання або інтерактивного QR-коду.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

На лабораторному занятті презентуйте власну розробку, як вчитель і прийміть участь у обговоренні розробок колег (методоб'єднання). У ході демонстрації розробок інших, Ви виконуєте роль учня – висловіть власні враження. Запишіть у зошит рекомендації колег і враження «учнів».

Рекомендації колег

Враження «учнів»

Завдання для індивідуального виконання.

Виконайте завдання самостійно, у зручному для Вас темпі. Якщо під час роботи виникнуть запитання чи труднощі – не соромтеся звертатися до викладача на консультації або індивідуальному занятті. Готову та правильно оформлену роботу потрібно здати не пізніше ніж через 10 днів після проведення лабораторного заняття.

Розробіть ігровий освітній проєкт, кейсову гру або серію викликів (challenge-based learning) для теми уроку, який розробляєте. Учні мають виконати послідовність завдань, розв'язати проблемну ситуацію або пройти «місію» (наприклад: «Зберіть лабораторне обладнання для експерименту», «Врятуйте лабораторію від неправильного змішування речовин»).

Передбачте:

- платформу або формат;
- тип завдань (вибір, класифікація, встановлення послідовності, розрахунок тощо);
- очікувані результати навчання.

Пам'ятай! Індивідуальне завдання необхідно здати протягом 10 днів після проходження лабораторного заняття.

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №10

ТЕМА: Можливості використання цифрових інструментів для контролю результатів навчання з хімії (Google-форми).

Мета: ознайомити здобувачів вищої освіти з можливостями Google-Форм і подібних цифрових інструментів, як засобів контролю та самоконтролю навчальних досягнень учнів з хімії. Сформувати вміння розробляти тестові, аналітичні та інтерактивні завдання з різними форматами відповідей. Навчити використовувати результати тестування для формувального оцінювання.

Рекомендована література.

1. Цифрові інструменти для онлайн і офлайн навчання: навчально-методичний посібник. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021. – 64 с.

2. Григорович О. В. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. URL: Khimiya.7-9.klas.Hryhorovych.29.12.2023.pdf.

3. Лашевська Г. А. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. 85 с. URL: Khimiya.7-9.klas.Lashevsk.18.08.2023.pdf.

4. Онлайн-інструменти. Освітня платформа ВЧИМО.
<https://vchymo.com/app/application>

5. Цифрові інструменти для впровадження STEM-освіти: Методичний посібник/ О.І. Когут, Л.Є. Кривокульський, Н.М. Німко – Тернопіль: ТАЙП, 2023. 101с.

6. Практикум із використання Google Форм: можливості для ефективної роботи.
https://www.youtube.com/watch?v=IQJOni4Eg7w&ab_channel=%D0%9D%D0%B0%D0%A3%D1%80%D0%BE%D0%BA

7. Швидко отримуйте дані за допомогою онлайн-форм. Google Workspace.
<https://workspace.google.com/intl/uk/products/forms/>

8. Google Forms. Хмарні технології в освіті.
<https://sites.google.com/view/cloudinedu/google-forms?authuser=0>

План заняття.

1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти (*тестова самостійна робота за варіантами*).

2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

3. Аналіз результатів виконання професійно-орієнтованих завдань.

4. Моделювання творчого завдання та аналіз досягнень.

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти.

Перед заняттям перегляньте основні поняття теми – це допоможе Вам легко впоратися з тестом. На початку лабораторного заняття кожен отримає свій індивідуальний варіант тестових завдань, який необхідно швидко виконати.

Завдання №2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

Підготуйте відповіді на запитання та завдання з теми, яку вивчаємо. Скористайтеся матеріалами з лекцій і рекомендованою літературою. Також подумайте над власним баченням і ставленням до теми – будемо обговорювати!

Контрольні питання/ завдання:

1. Які види оцінювання використовуються в навчанні хімії?
2. Яка роль формувального оцінювання у шкільному курсі хімії?
3. Які можливості надають Google Форми для створення інструментів контролю?
4. Які типи завдань можна реалізувати в Google Forms (тести, розгорнуті відповіді, зображення тощо)?
5. У чому полягає перевага автоматизованого оцінювання?
6. Як правильно структурувати електронний тест?
7. Які методичні вимоги до побудови завдань з вибором відповіді?
8. Як створити варіативний тест з гілкуванням запитань?
9. Як використовувати Google Форми для самоперевірки учнів?
10. Які інші платформи використовують для оцінювання в хімії (Quizizz, Testportal, Classtime)?
11. Як інтерпретувати результати тестування для подальшого навчання?
12. Які ризики та помилки при оцінюванні через електронні форми?

Під час лабораторного заняття візьміть участь в обговоренні: дайте відповідь щонайменше на одне із запропонованих запитань або долучіться до дискусії, ставлячи уточнюючі запитання.

Для отримання балів достатньо відповісти на запитання або поставити не менше п'яти змістовних уточнюючих запитань до різних доповідачів.

Завдання №3. Розв'язання професійно-орієнтованих завдань: обговорення, моделювання, аналіз.

Увага! Подібні запитання/ завдання включені до модульної контрольної роботи №1.

Під час підготовки до заняття запишіть короткі відповіді на кожне з професійно орієнтованих завдань. На лабораторному занятті активно беріть участь в обговоренні – діліться своїми думками, аргументуйте власну позицію. Якщо в ході дискусії

Ваша думка зміниться або доповниться – обов'язково зафіксуйте ці нові міркування. Це важливий крок до формування вашої професійної рефлексії.

1. Оцініть готову Google Форму з відкритого доступу (наприклад, із сайту Всеосвіта чи блогу вчителя): проаналізуйте структуру, логіку, зручність, дидактичну ефективність.

Міркування в ході дискусії:

2. Створіть Google Форму з запитань із обраної теми для перевірки готовності учнів на початку уроку. Використайте всі можливі типи питань (множинний вибір, коротка відповідь, відповідність, зображення тощо).

Міркування в ході дискусії:

3. Створіть Google Форму для самооцінювання учнів після вивчення теми уроку. Заплануйте блок «Рефлексія»: що запам'яталося, що було важко.

Міркування в ході дискусії:

4. Продумайте варіант «контрольної з підказками» у Google Формі: додайте короткі пояснення до правильних відповідей, коментарі після виконання.

Міркування в ході дискусії:

5. Створіть гілкування запитань: залежно від вибору учня – відкриваються різні шляхи (наприклад, правильна відповідь = наступне запитання, неправильна = додаткове пояснення).

Міркування в ході дискусії:

Завдання №4. Моделювання та аналіз виконання творчого завдання.

Творче завдання – це Ваш шанс показати себе і здобути високу оцінку. Обов'язково спробуйте – у Вас усе вийде! Ретельно підготуйтеся вдома до демонстрації виконаного завдання.

На лабораторному занятті презентуйте здобувачам власні розробки та спробуйте переконати у правильності власної думки використавши метод прес.

Створіть електронну форму для поточного оцінювання знань учнів із теми, яку Ви обрали раніше. У ній мають бути:

- щонайменше 3 типи запитань;

- Форму надішліть через посилання або QR-код.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Рекомендації колег

Завдання для індивідуального виконання.

Виконайте завдання самостійно, у зручному для Вас темпі. Якщо під час роботи виникнуть запитання чи труднощі – не соромтеся звертатися до викладача на консультації або індивідуальному занятті. Готову та правильно оформлену роботу потрібно здати не пізніше ніж через 10 днів після проведення лабораторного заняття.

Розробіть аналітичний кейс «Оцінювання через Google Форму».

Учитель отримав результати тесту. Більшість учнів помилилася у завданнях на класифікацію сполук. Ваше завдання:

- проаналізувати варіант Google Форми;
- визначити, чому могли виникнути помилки (неякісне запитання, слабе пояснення на уроці, недоречний формат тощо);
- запропонувати удосконалення: переписати завдання, змінити структуру, додати інші типи питань;
- підготувати коротке резюме для педради: «Як зробити Google Форму кращою».

Пам'ятай! Індивідуальне завдання необхідно здати протягом 10 днів після проходження лабораторного заняття.

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №11

ТЕМА: Використання цифрових інструментів Google для спільної роботи.

Мета: ознайомити здобувачів вищої освіти з можливостями цифрових сервісів Google для організації спільної діяльності під час навчання хімії. Розвивати навички роботи в Google Docs, Slides, Sheets, Drive тощо для підготовки спільних проєктів, завдань, презентацій. Формувати готовність до використання хмарних технологій у професійній діяльності.

Рекомендована література.

1. Цифрові інструменти для онлайн і офлайн навчання: навчально-методичний посібник. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021. – 64 с.

2. Цифрові інструменти для впровадження STEM-освіти: Методичний посібник/ О.І. Когут, Л.Є. Кривокульський, Н.М. Німко – Тернопіль: ТАЙП, 2023. 101с.

3. Хмарні технології в освіті.
<https://sites.google.com/view/cloudinedu/%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B0?authuser=0>

4. Змініть підхід до викладання й навчання за допомогою продуктів, створених для освіти. Google.
https://learning.google/intl/uk_ua/school/

5. Гугл Документ для вчителя: як з ним працювати, та які корисні функції він має? Освіторія.
<https://osvitoria.media/experience/gugl-dokument-dlya-vchytelya-yak-z-nym-pratsyuvaty-ta-yaki-korysni-funktsiyi-vin-maye/>

6. Цифрові інструменти для організації змішаного навчання в шкільній природничо-математичній освіті : науково-методичний посібник / Укла-дачі : Буряк О. О. та ін. Житомир : ТОВ «Видавничий дім “Бук-Друк”». 2021. 122 с.

7. Тиждень цифрових рішень. Курс GDTfE.
<https://sites.google.com/view/gwua2223/%D0%B5%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%96-%D1%80%D1%96%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-gfe>

8. Навчайте, де б ви не були. Google.
<https://teachfromanywhere.google/intl/uk#for-teachers>

План заняття.

1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти
(*тестова самостійна робота за варіантами*).

2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

3. Аналіз результатів виконання професійно-орієнтованих завдань.

4. Моделювання творчого завдання та аналіз досягнень.

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти.

Перед заняттям перегляньте основні поняття теми – це допоможе Вам легко впоратися з тестом. На початку лабораторного заняття кожен отримає свій індивідуальний варіант тестових завдань, який необхідно швидко виконати.

Завдання №2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

Підготуйте відповіді на запитання та завдання з теми, яку вивчаємо. Скористайтеся матеріалами з лекцій і рекомендованою літературою. Також подумайте над власним баченням і ставленням до теми – будемо обговорювати!

Контрольні питання/ завдання:

1. Що таке хмарна спільна робота в освіті?
2. Які переваги Google-середовища для вчителя хімії?
3. Як організувати колективну роботу в Google Docs?
4. Як використовувати Google Slides для створення групових презентацій?

5. Яка роль коментарів і спільного редагування для формувального оцінювання?

6. Як використовувати Google Sheets для збору та аналізу даних лабораторних дослідів?

7. Що таке платформи для спільної роботи (Google Презентації, Miro, Padlet, Canva Whiteboard) і як застосовувати їх для колективного мозкового штурму?

8. Як налаштувати доступ до матеріалів: перегляд, коментування, редагування?

9. Як інтегрувати Google Drive у навчальний процес?

10. Як забезпечити безпечну й ефективну цифрову взаємодію між учнями?

11. У яких ситуаціях Google-сервіси полегшують дистанційне та змішане навчання?

12. Які труднощі можуть виникати у спільній онлайн-роботі і як їх долати?

Під час лабораторного заняття візьміть участь в обговоренні: дайте відповідь щонайменше на одне із запропонованих запитань або долучіться до дискусії, ставлячи уточнюючі запитання.

Для отримання балів достатньо відповісти на запитання або поставити не менше п'яти змістовних уточнюючих запитань до різних доповідачів.

Завдання №3. Розв'язання професійно-орієнтованих завдань: обговорення, моделювання, аналіз.

Увага! Подібні запитання/ завдання включені до модульної контрольної роботи №1.

Під час підготовки до заняття запишіть короткі відповіді на кожне з професійно орієнтованих завдань. На лабораторному занятті активно беріть участь в обговоренні – діліться своїми думками, аргументуйте власну позицію. Якщо в ході дискусії Ваша думка зміниться або доповниться – обов'язково зафіксуйте ці нові міркування. Це важливий крок до формування вашої професійної рефлексії.

1. Створіть Google Документ із теми, яку обрали. Запросіть усіх колег-студентів до спільного редагування. Попрактикуйтесь у залишенні коментарів, внесенні змін, додаванні джерел.

Міркування в ході дискусії:

2. Створіть у Google Таблицях шаблон для фіксації результатів дослідження. Визначте колонки: «Назва дослідження», «Спостереження», «Рівняння реакції», «Висновок».

Міркування в ході дискусії:

3. Розробіть колективну Google Презентацію з теми «Мої хімічні досягнення». Кожен учасник групи готує один слайд (опис, фото, оформлення тощо), а наприкінці – загальний висновок.

Міркування в ході дискусії:

4. Організуйте міні-мозковий штурм на тему «Кислоти в моєму житті», використовуючи Google Презентації.

Будьте готові до:

- створення однієї спільної презентації з кількома слайдами (по слайду на здобувача);
 - кожен учасник зазначає, яку кислоту зустрів у житті та де саме: у побуті, їжі, побутовій хімії, природі, медицині тощо;
 - використання візуальних елементів: фото, піктограм, хмар слів, схем;
 - на завершення – коротке формулювання висновку: «Що нового я усвідомив про кислоти?»
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Міркування в ході дискусії:

5. Підготуйте хмарне сховище (Google Drive) для роботи над

обраною темою. Створіть папки та завантажте створені документи – і налаштуйте доступ для всіх учасників групи та викладача.

Міркування в ході дискусії:

Завдання №4. Моделювання та аналіз виконання творчого завдання.

Творче завдання – це Ваш шанс показати себе і здобути високу оцінку. Обов'язково спробуйте – у Вас усе вийде! Ретельно підготуйтеся вдома до демонстрації виконаного завдання.

На лабораторному занятті презентуйте здобувачам власні розробки та спробуйте переконати у правильності власної думки використавши метод прес.

Створіть інтерактивний хімічний проєкт для учнів із обраної теми, який реалізується у Google-середовищі. Передбачте:

- формат співпраці (документ, слайди, таблиця);
- тематику проєкту;
- чітко розподілені ролі або завдання;
- форму рефлексії в кінці (опитування, зірочка, коментарі).

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

На лабораторному занятті презентуйте власну розробку, як вчитель і прийміть участь у обговоренні розробок колег (методоб'єднання). У ході демонстрації розробок інших, Ви виконуєте роль учня – висловіть власні враження. Запишіть у зошит рекомендації колег і враження «учнів».

Рекомендації колег

Враження «учнів»

Завдання для індивідуального виконання.

Виконайте завдання самостійно, у зручному для Вас темпі. Якщо під час роботи виникнуть запитання чи труднощі – не соромтеся звертатися до викладача на консультації або індивідуальному занятті. Готову та правильно оформлену роботу потрібно здати не пізніше ніж через 10 днів після проведення лабораторного заняття.

Розробіть цифровий кейс «Хімічна експедиція», який реалізується у форматі групового проєкту через інструменти Google. Наприклад: учні поділяються на групи «Молекулярні розвідники», «Солі-штурмовики», «Аналітичні аналітики». Вони мають:

- створити Google Slides-презентацію;
- заповнити Google Таблицю з результатами досліджень;
- залишити Google Презентація-запис висновків;
- представити свою роботу в загальному Google Диску класу.

Пам'ятай! Індивідуальне завдання необхідно здати протягом 10 днів після проходження лабораторного заняття.

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №12

**ТЕМА: Використання симуляторів у навчання хімії
(PhetColorado та інші).**

Мета: ознайомити здобувачів вищої освіти з можливостями симуляторів як інструментів моделювання хімічних процесів у навчальному процесі. Сформувати вміння інтегрувати цифрові симуляції в уроки хімії, підбирати доцільні віртуальні моделі до теми, класу та етапу уроку. Розвивати навички аналізу ефективності використання таких інструментів.

Рекомендована література.

1. Цифрові інструменти для онлайн і офлайн навчання: навчально-методичний посібник. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021. – 64 с.

2. Богданова В.Я. Круглова В.В. ХІМІЯ Методичний посібник 7-11 кл. для онлайн- та офлайн-навчання. Ранок. 2021. 64 с.

3. Григорович О. В. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. URL: Khimiya.7-9.klas.Hryhorovych.29.12.2023.pdf.

4. Лашевська Г. А. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. 85 с. URL: Khimiya.7-9.klas.Lashevskaya.18.08.2023.pdf.

5. Онлайн-інструменти. Освітня платформа ВЧИМО. <https://vchymo.com/app/application>

6. Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики. PhET – Interactive Simulation. <https://phet.colorado.edu/uk/>

7. Сайти для викладачів природничо-математичних дисциплін. Інтернет на користь. <https://sites.google.com/view/osina-zp/%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%D1%96%D0%B2-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%BE-%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D1%85-%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D1%96%D0%BD?authuser=0>

8. Віртуальний STEM-центр Малої академії наук України. <https://stemua.science/>

План заняття.

1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти (тестова самостійна робота за варіантами).

2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

3. Аналіз результатів виконання професійно-орієнтованих завдань.

4. Моделювання творчого завдання та аналіз досягнень.

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти.

Перед заняттям перегляньте основні поняття теми – це допоможе Вам легко впоратися з тестом. На початку лабораторного заняття кожен отримає свій індивідуальний варіант тестових завдань, який необхідно швидко виконати.

Завдання №2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

Підготуйте відповіді на запитання та завдання з теми, яку вивчаємо. Скористайтеся матеріалами з лекцій і рекомендованою літературою. Також подумайте над власним баченням і ставленням до теми – будемо обговорювати!

Контрольні питання/ завдання:

1. Що таке симулятор у навчанні та чим він відрізняється від відео або демонстрації?

2. Які педагогічні функції виконують симулятори в хімії?

3. Які теми шкільного курсу особливо зручні для вивчення через симуляцію?

4. Які особливості симулятора PhET Colorado?

5. Які інші симулятори існують (ChemCollective, Tinkercad, ExploreLearning)?

6. Як правильно добирати симулятор до віку та рівня учнів?

7. Як організувати роботу учнів із симулятором: інструкція, завдання, контроль?

8. Які помилки припускаються при використанні симуляторів?

9. Як оцінити результативність симуляційного навчання?

10. Як створити супровід до симулятора: таблиця спостережень, питання, висновки?

11. Як використовувати симулятори в проєктній та дослідницькій діяльності учнів?

12. Як зробити симулятори доступними: онлайн, офлайн, у класі й удома?

Під час лабораторного заняття візьміть участь в обговоренні: дайте відповідь щонайменше на одне із запропонованих запитань або долучіться до дискусії, ставлячи уточнюючі запитання.

Для отримання балів достатньо відповісти на запитання або поставити не менше п'яти змістовних уточнюючих запитань до різних доповідачів.

Завдання №3. Розв'язання професійно-орієнтованих завдань: обговорення, моделювання, аналіз.

Увага! Подібні запитання/ завдання включені до модульної контрольної роботи №1.

Під час підготовки до заняття запишіть короткі відповіді на кожне з професійно орієнтованих завдань. На лабораторному занятті активно беріть участь в обговоренні – діліться своїми думками, аргументуйте власну позицію. Якщо в ході дискусії Ваша думка зміниться або доповниться – обов'язково зафіксуйте ці нові міркування. Це важливий крок до формування вашої професійної рефлексії.

1. Обрати симулятор із платформи PhET Colorado та описати його дидактичний потенціал:

- яку тему він ілюструє;
- який рівень класу;
- що учень може змінювати, спостерігати, вимірювати.

Міркування в ході дискусії:

2. Порівняти два симулятори на власний розсуд. Визначити:

- у чому різниця інтерфейсу;
- які хімічні явища можна відтворити;
- що краще підходить для учнів.

Міркування в ході дискусії:

3. Розробити завдання до симулятора, який Ви обрали до власної теми. Визначити потребу в створенні таблиці спостережень, переліку питань, висновку.

Міркування в ході дискусії:

4. Скласти методичну інструкцію для учня з використання обраного симулятора. Обов'язково включити пункт: «Як працювати з симулятором без вчителя» (інструкція, цілі, що записувати, як перевірити себе).

Міркування в ході дискусії:

5. Порівняти ефективність обраного симулятора та хімічного явища в реальному форматі. Визначити переваги та недоліки кожного.

Міркування в ході дискусії:

Завдання №4. Моделювання та аналіз виконання творчого завдання.

Творче завдання – це Ваш шанс показати себе і здобути високу оцінку. Обов'язково спробуйте – у Вас усе вийде! Ретельно підготуйтеся вдома до демонстрації виконаного завдання.

На лабораторному занятті презентуйте здобувачам власні розробки та спробуйте переконати у правильності власної думки використавши метод прес.

До теми, яку Ви обрали на першому занятті, знайдіть симулятори, що можна використати на уроці. Підготуйте фрагмент уроку, в якому:

- учні працюють з симулятором самостійно або в парах;
 - записують спостереження або проходять міні-завдання;
 - роблять висновки, ґрунтуючись на результатах моделювання.
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

На лабораторному занятті презентуйте власну розробку, як вчитель і прийміть участь у обговоренні розробок колег (методоб'єднання). У ході демонстрації розробок інших, Ви виконуєте роль учня – висловіть власні враження. Запишіть у зошит рекомендації колег і враження «учнів».

Рекомендації колег

Враження «учнів»

Завдання для індивідуального виконання.

Виконайте завдання самостійно, у зручному для Вас темпі. Якщо під час роботи виникнуть запитання чи труднощі – не соромтеся звертатися до викладача на консультації або індивідуальному занятті. Готову та правильно оформлену роботу потрібно здати не пізніше ніж через 10 днів після проведення лабораторного заняття.

Створіть симуляційний кейс «Розв'язок через дослідження». Ситуація: «Під час досліду з реакцією нейтралізації у школі закінчились індикатори. Учні мають змоделювати процес у

симуляторі, записати результати й сформулювати висновок». Завдання:

- вибрати симулятор;
- скласти покрокову інструкцію для учня;
- розробити картку результатів;
- описати, як оцінюється виконання завдання.

Пам'ятай! Індивідуальне завдання необхідно здати протягом 10 днів після проходження лабораторного заняття.

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №13

ТЕМА: Найвищий рівень симуляції - використання платформи Labster у навчанні хімії.

Мета: ознайомити здобувачів вищої освіти з можливостями платформи Labster як високорівневого симуляційного середовища. Сформулювати уявлення про принципи гейміфікації, сценарне навчання та використання інтерактивних лабораторій для вивчення хімії. Навчити студентів аналізувати ефективність таких технологій у контексті шкільного курсу хімії.

Рекомендована література.

1. Цифрові інструменти для онлайн і офлайн навчання: навчально-методичний посібник. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021. – 64 с.

2. Богданова В.Я. Круглова В.В. ХІМІЯ Методичний посібник 7-11 кл. для онлайн- та офлайн-навчання. Ранок. 2021. 64 с.

3. Григорович О. В. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. URL: [Khimiya.7-9.klas.nryhorovych.29.12.2023.pdf](https://khimiya.7-9.klas.nryhorovych.29.12.2023.pdf).

4. Лашевська Г. А. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М-во освіти і науки України. Київ, 2023. 85 с. URL: Khimiya.7-9.klas.Lashevskya.18.08.2023.pdf.

5. Inspire Students with Immersive Learning. Labster. <https://www.labster.com/>

6. Козак М. О., Пархоменко А. В. Використання віртуальних лабораторій у навчальному процесі: навчальний посібник. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. 216 с.

7. Шевченко О. В., Лисенко Л. Г. Моделювання хімічних процесів у віртуальному середовищі. Київ: Наукова думка, 2019. 245 с.

8. Платформа «LABSTER» використання віртуальних симуляцій у навчанні. You Tube. https://www.youtube.com/watch?v=QsVQj7Il-3o&ab_channel=NMCVFPO

План заняття.

1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти (*тестова самотійна робота за варіантами*).

2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

3. Аналіз результатів виконання професійно-орієнтованих завдань.

4. Моделювання творчого завдання та аналіз досягнень.

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти.

Перед заняттям перегляньте основні поняття теми – це допоможе Вам легко впоратися з тестом. На початку лабораторного заняття кожен отримає свій індивідуальний варіант тестових завдань, який необхідно швидко виконати.

Завдання №2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

Підготуйте відповіді на запитання та завдання з теми, яку вивчаємо. Скористайтеся матеріалами з лекцій і рекомендованою літературою. Також подумайте над власним баченням і ставленням до теми – будемо обговорювати!

Контрольні питання/ завдання:

1. Що таке платформа Labster і які її особливості?
2. У чому полягає відмінність Labster від інших симуляторів (PhET, ChemCollective)?
3. Які хімічні теми доступні на платформі Labster?
4. Як побудований сценарій віртуального експерименту на платформі?
5. Які етапи проходить учень у симуляції: від вступу до висновку?
6. Як забезпечується безпека у віртуальному експерименті?
7. Як інтегрувати Labster у структуру уроку?
8. Які освітні результати формуються через використання Labster?
9. Як учні можуть самостійно працювати з платформою?
10. Які технічні умови необхідні для запуску платформи?
11. У чому полягає мотиваційна перевага гейміфікації та сюжетної подачі?
12. Які ризики або обмеження слід враховувати при використанні Labster у школі?

Під час лабораторного заняття візьміть участь в обговоренні: дайте відповідь щонайменше на одне із запропонованих запитань або долучіться до дискусії, ставлячи уточнюючі запитання.

Для отримання балів достатньо відповісти на запитання або поставити не менше п'яти змістовних уточнюючих запитань до різних доповідачів.

Завдання №3. Розв'язання професійно-орієнтованих завдань: обговорення, моделювання, аналіз.

Увага! Подібні запитання/ завдання включені до модульної контрольної роботи №1.

Під час підготовки до заняття запишіть короткі відповіді на кожне з професійно орієнтованих завдань. На лабораторному занятті активно беріть участь в обговоренні – діліться своїми думками, аргументуйте власну позицію. Якщо в ході дискусії Ваша думка зміниться або доповниться – обов'язково зафіксуйте ці нові міркування. Це важливий крок до формування вашої професійної рефлексії.

1. Зареєструйтесь на платформі Labster (для безкоштовного доступу зверніться до викладача для реєстрації) та оберіть одну хімічну симуляцію. Опишіть її структуру, цілі, змістовні блоки, оцініть з погляду зручності та наочності.

Міркування в ході дискусії:

2. Порівняйте симуляцію в Labster з традиційним шкільним дослідом на ту саму тему. Які плюси/ мінуси має кожен варіант? Що краще сприяє засвоєнню матеріалу?

Міркування в ході дискусії:

3. Підготуйте картку супроводу до однієї симуляції на Labster (на вибір). мета, етапи роботи, поняття для засвоєння, контрольні запитання.

Міркування в ході дискусії:

4. Опрацюйте методику використання Labster у дистанційному або змішаному навчанні. Як забезпечити інструктаж, контроль, підтримку учнів?

Міркування в ході дискусії:

5. Оцініть можливість використання симуляцій Labster в українських школах: технічні вимоги, мовний бар'єр, час, доступність. Запропонуйте варіанти вирішення.

Міркування в ході дискусії:

Завдання №4. Моделювання та аналіз виконання творчого завдання.

Творче завдання – це Ваш шанс показати себе і здобути високу оцінку. Обов'язково спробуйте – у Вас усе вийде! Ретельно підготуйтеся вдома до демонстрації виконаного завдання.

На лабораторному занятті презентуйте здобувачам власні розробки та спробуйте переконати у правильності власної думки використавши метод прес.

З теми Вашого індивідуального навчального проєкту (тема 1) знайдіть симуляцію на Labster, яка могла б її доповнити. Підготуйте фрагмент, де Labster використовується як:

- основа для пояснення;
- альтернатива реальному досліді;
- матеріал для аналізу чи обговорення.

На лабораторному занятті презентуйте власну розробку, як вчитель і прийміть участь у обговоренні розробок колег (методоб'єднання). У ході демонстрації розробок інших, Ви виконуєте роль учня – висловіть власні враження. Запишіть у зошит рекомендації колег і враження «учнів».

Рекомендації колег

Враження «учнів»

Завдання для індивідуального виконання.

Виконайте завдання самостійно, у зручному для Вас темпі. Якщо під час роботи виникнуть запитання чи труднощі – не соромтеся звертатися до викладача на консультації або індивідуальному занятті. Готову та правильно оформлену роботу потрібно здати не пізніше ніж через 10 днів після проведення лабораторного заняття.

Ви – вчитель-дослідник, який має створити STEM-урок майбутнього на базі симуляції з платформи Labster.

Завдання-квест (етапи-місії):

1. Обери свою місію (симуляцію відповідно до обраної теми):
 - Зайди на <https://www.labster.com>
 - Вибери одну симуляцію, яка тобі «зайшла».
2. Досліджуй середовище:
 - Опиши коротко: завдання, ключові поняття, формат симуляції, її тривалість.
3. Створи інтеграцію в STEM:
 - Поясни, як твоя тема поєднується з іншими компонентами:
 - ✓ S (наука) – хімія, яку ми вивчаємо;
 - ✓ T (технологія) – як симулятор/ ІТ допомагає це робити;
 - ✓ E (інженерія) – де ці знання застосовуються у світі (очищення води, енергетика, фармацевтика...);
 - ✓ M (математика) – які розрахунки, графіки, вимірювання залучені.
4. Створи «паспорт уроку-квесту»:
 - ✓ Мета уроку;
 - ✓ Короткий сюжет (чому це цікаво);
 - ✓ Формат подачі: груповий/ індивідуальний;
 - ✓ З якими інструментами учні працюють (Labster + таблиця, презентація, формула, карта понять тощо);
 - ✓ Як перевіряється результат.

Пам'ятай! Індивідуальне завдання необхідно здати протягом 10 днів після проходження лабораторного заняття.

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №14

ТЕМА: Дозвіллевi елементи у навчаннi хiмii: чи є їм мiсце на уроцi?

Мета: сформувати у здобувачiв вищої освiти розумiння ролi дозвiллевих елементiв у структурi сучасного уроку хiмii. Ознайомити з формами впровадження науково-гумористичного, iгрового, мистецького, пiзнавального контенту в освiтнii процес. Розвинути вмiння використовувати такi елементи для зниження тривожностi, пiдвищення зацiкавленостi та розвитку критичного мислення учнiв.

Рекомендована лiтература.

1. Шафорост, Ю., Лут, О., & Шпак,. В. (2024). Використання вiртуальних симуляцiй як засобу едьютейнменту для пiдвищення мотивацiї учнiв у навчаннi хiмii. Науковий вiсник Ужгородського унiверситету. Серiя: «Педагогiка. Соцiальна робота», 2(55), 135–143.

2. Що таке QR-код та як його використовувати вчителю? TeachHub. Незалежна Освiтня Корпорацiя. <https://teachhub.com/scho-take-qr-kod-ta-yak-joho-vykorystovuvaty-vchytelyu/>

3. ME[QR]. <https://me-qr.com/uk>

4. НЕнудне навчання: використання мемiв та хмар слiв на уроках. YOUTUBE. https://www.youtube.com/watch?v=TyMvkm8oMV0&ab_channel=%D0%9D%D0%B0%D0%A3%D1%80%D0%BE%D0%BA

5. Як створювати науковi мемi для урокiв. Освiторiя. <https://osvitoria.media/experience/yak-stvoryuvaty-naukovi-memy-dlya-urokiv/>

6. Генератор ребусiв. REBUS1.COM. <http://rebus1.com/ua/index.php?item=main>

7. Jigsawplanet. <https://www.jigsawplanet.com/>

8. IMGonline.com.ua. https://znayshov.com/News/Details/9_onlain-instrumentiv_dlia_orhanizatsii_tsikavykh_praktychnykh_robit_zi_shk_oliaramy

9. Word It Out. <https://worditout.com/>

10. GIPHY. <https://giphy.com/>

11. Photoroom. <https://www.photoroom.com/uk>

План заняття.

1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти (*тестова самостійна робота за варіантами*).
2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.
3. Аналіз результатів виконання професійно-орієнтованих завдань.
4. Моделювання творчого завдання та аналіз досягнень.

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти.

Перед заняттям перегляньте основні поняття теми – це допоможе Вам легко впоратися з тестом. На початку лабораторного заняття кожен отримає свій індивідуальний варіант тестових завдань, який необхідно швидко виконати.

Завдання №2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

Підготуйте відповіді на запитання та завдання з теми, яку вивчаємо. Скористайтеся матеріалами з лекцій і рекомендованою літературою. Також подумайте над власним баченням і ставленням до теми – будемо обговорювати!

Контрольні питання/ завдання:

1. Що таке дозвіллеві елементи та яке їх місце в освітньому процесі?
2. Які види дозвіллевого контенту можуть бути доречними в хімії?
3. У чому різниця між «перервою на сміх» і «педагогічною паузою»?
4. Які емоційно-пізнавальні функції виконує гумор на уроці?
5. Чи можна поєднати хімію з поезією, анекдотом, кросвордом, мемом?
6. Як дозвіллевий компонент впливає на формування інтересу до предмета?
7. У яких моментах уроку доречно вбудовувати розвантаження?

8. Як уникнути надмірної іронізації чи зниження академічності?

9. Які існують цифрові інструменти для створення веселих, але змістовних матеріалів (JigsawPlanet, Wordwall, Pixton, WordMint, Educandy, Canva, ezGIF тощо)?

10. Як створити хімічний мем або комікс із навчальним підтекстом?

11. Як використати дозвілєві формати для повторення та узагальнення?

12. Які приклади «веселих моментів» із власного досвіду запам'яталися Вам найбільше і чому?

Під час лабораторного заняття візьміть участь в обговоренні: дайте відповідь щонайменше на одне із запропонованих запитань або долучіться до дискусії, ставлячи уточнюючі запитання.

Для отримання балів достатньо відповісти на запитання або поставити не менше п'яти змістовних уточнюючих запитань до різних доповідачів.

Завдання №3. Розв'язання професійно-орієнтованих завдань: обговорення, моделювання, аналіз.

Увага! Подібні запитання/ завдання включені до модульної контрольної роботи №1.

Під час підготовки до заняття запишіть короткі відповіді на кожне з професійно орієнтованих завдань. На лабораторному занятті активно беріть участь в обговоренні – діліться своїми думками, аргументуйте власну позицію. Якщо в ході дискусії Ваша думка зміниться або доповниться – обов'язково зафіксуйте ці нові міркування. Це важливий крок до формування вашої професійної рефлексії.

1. Підберіть 3 цифрових інструменти, які вважаєте можливим використати у власному уроці, з обраної теми. Обґрунтуйте їх використання.

Міркування в ході дискусії:

2. Створіть навчальний мем, присвячений одній із типових помилок учнів із хімії. Поясніть, що в ньому смішного і чому він допомагає краще запам'ятати.

Міркування в ході дискусії:

3. Створіть комікс у Canva, Pixton або інструменті на вибір до власного уроку. Визначте основний зміст.

Міркування в ході дискусії:

4. Розробіть «хімічну хвилинку відпочинку»: 2-3 цікавинки або жарти, які пов'язані з темою обраного уроку.

Міркування в ході дискусії:

5. Підготуйте тези до міні-брейншторму: як перетворити нудну тему з хімії на цифрову інтерактиву?

Міркування в ході дискусії:

Завдання №4. Моделювання та аналіз виконання творчого завдання.

Творче завдання – це Ваш шанс показати себе і здобути високу оцінку. Обов'язково спробуйте – у Вас усе вийде! Ретельно підготуйтеся вдома до демонстрації виконаного завдання.

На лабораторному занятті презентуйте здобувачам власні розробки та спробуйте переконати у правильності власної думки використавши метод прес.

Створіть не менше 3 дозвілєвих елементів до обраного уроку, які забезпечать активну роль у засвоєнні знань. Додайте:

- інтригуючий початок (жарт, загадка, візуальний елемент);
 - емоційну «паузу» в середині;
 - креативне закріплення (наприклад, «мем-рефлексія» або «віршоване резюме»).
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

На лабораторному занятті презентуйте власну розробку, як вчитель і прийміть участь у обговоренні розробок колег (методоб'єднання). У ході демонстрації розробок інших, Ви виконуєте роль учня – висловіть власні враження. Запишіть у зошит рекомендації колег і враження «учнів».

Рекомендації колег

Враження «учнів»

Завдання для індивідуального виконання.

Виконайте завдання самостійно, у зручному для Вас темпі. Якщо під час роботи виникнуть запитання чи труднощі – не соромтеся звертатися до викладача на консультації або індивідуальному занятті. Готову та правильно оформлену роботу потрібно здати не пізніше ніж через 10 днів після проведення лабораторного заняття.

Розроби міні-проект «Веселий фрагмент хімії» – навчальний дозвіллєвий інструмент, який поєднує контент + емоцію + користь.

Варіанти:

- хімічна казка або вірш для повторення;
- гейміфікований «анекдот-вікторина» (вгадай тему за жартом);
- власний формат.

Пам'ятай! Індивідуальне завдання необхідно здати протягом 10 днів після проходження лабораторного заняття.

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №15

ТЕМА: Розширюємо реальність на уроці хімії - VR, AR та MR.

Мета: ознайомити здобувачів вищої освіти з можливостями використання технологій доповненої (AR), віртуальної (VR) та змішаної реальності (MR) у навчанні хімії. Розвивати уявлення про принципи взаємодії з віртуальними об'єктами, критично оцінювати доцільність застосування цих технологій у різних темах, класах і форматах навчання.

Рекомендована література.

1. Використання імерсивних технологій вчителями у процесі змішаного навчання в закладах загальної середньої освіти : метод. рек. / С Г. Литвинова, Ю.Г. Носенко, Н.В. Рашевська, О.В. Слободяник, О.М. Соколюк, Н.В. Сороко, А.С. Сухіх ; за заг. ред. Носенко Ю.Г. Київ : ІЦО НАПН України, 2024. 121 с.

2. Буров, О.Ю., Литвинова, С.Г., Носенко, Ю.Г., & Сухіх, А.С. (2024). Аналітичні матеріали з питань використання імерсивних технологій у закладах загальної середньої освіти. ІЦО НАПН України.

<https://www.doi.org/10.33407/lib.NAES.id/eprint/743838>

3. Литвинова, С.Г. (2022). Створення цифрового освітнього контенту з доповненою реальністю: сервіс Blippbuilder. ІЦО НАПН України. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/733833/>

4. Литвинова, С.Г., Сороко, Н.В., Богачков, Ю.М., Гриб'юк, О.О., Дементієвська, Н.П., Соколюк, О.М., Слободяник, О.В., & Ухань, П.С. (2023). Використання засобів доповненої та віртуальної реальностей в навчальному середовищі закладів загальної середньої освіти. ІЦО НАПН України. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/734430/>

5. Thinglink. <https://www.thinglink.com/>

6. Хімія і технологія доповненої реальності. Сучасні освітні технології. https://educationpakhomova.blogspot.com/2020/03/blog-post_80.html

7. Технології доповненої реальності на уроках хімії. You Tube.

https://www.youtube.com/watch?v=YWLV9ORAXBg&ab_channel=%D0%86%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%9F%D0%B0%D1%85%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0

8. Доповнена реальність на уроках хімії. You Tube. <https://www.youtube.com/watch?v=kDmF7BbNizI>

План заняття.

1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти (*тестова самостійна робота за варіантами*).

2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

3. Аналіз результатів виконання професійно-орієнтованих завдань.

4. Моделювання творчого завдання та аналіз досягнень.

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти.

Перед заняттям перегляньте основні поняття теми – це допоможе Вам легко впоратися з тестом. На початку лабораторного заняття кожен отримає свій індивідуальний варіант тестових завдань, який необхідно швидко виконати.

Завдання №2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

Підготуйте відповіді на запитання та завдання з теми, яку вивчаємо. Скористайтесь матеріалами з лекцій і рекомендованою літературою. Також подумайте над власним баченням і ставленням до теми – будемо обговорювати!

Контрольні питання/ завдання:

1. Що таке AR, VR та MR у навчанні?
2. Які між ними основні відмінності?
3. Як AR і VR використовуються у хімії?
4. Які існують додатки для роботи з AR у хімії (MolecularAR, ChemAR, Elements 4D)?
5. Які можливості дає VR у вивченні будови речовини, реакцій, дослідів?
6. Як працює MR – і чи реально її впровадити в освітньому процесі?
7. Які переваги AR/VR/MR над традиційними візуалізаціями?
8. Які теми шкільного курсу хімії найкраще підходять для віртуалізації?
9. Які ризики та обмеження пов'язані з використанням таких технологій?
10. Як організувати роботу з AR/VR без спеціального обладнання?
11. Як учитель може інтегрувати AR/VR у структуру уроку (етапи, роль)?
12. Які компетентності формуються у здобувачів під час взаємодії з розширеною реальністю?

Під час лабораторного заняття візьміть участь в обговоренні: дайте відповідь щонайменше на одне із запропонованих запитань або долучіться до дискусії, ставлячи уточнюючі запитання.

Для отримання балів достатньо відповісти на запитання або поставити не менше п'яти змістовних уточнюючих запитань до різних доповідачів.

Завдання №3. Розв'язання професійно-орієнтованих завдань: обговорення, моделювання, аналіз.

Увага! Подібні запитання/ завдання включені до модульної контрольної роботи №1.

Під час підготовки до заняття запишіть короткі відповіді на кожне з професійно орієнтованих завдань. На лабораторному занятті активно беріть участь в обговоренні – діліться своїми думками, аргументуйте власну позицію. Якщо в ході дискусії Ваша думка зміниться або доповниться – обов'язково зафіксуйте ці нові міркування. Це важливий крок до формування вашої професійної рефлексії.

1. Завантажте один із безкоштовних AR/VR-додатків (наприклад, Elements 4D, MoleculAR, Merge Cube) та протестуйте його. Опишіть досвід: що було зручно, що – не дуже; чи зрозуміло для учнів.

Міркування в ході дискусії:

2. Оцініть навчальну ефективність використання віртуального середовища (наприклад, лабораторії у VR). Зіставте: що учень може зробити віртуально краще, ніж у класі?

Міркування в ході дискусії:

3. Знайдіть відео з використання AR/VR для уроків хімії. Проаналізуйте наскільки учнів зацікавив би такий контент, чи не перетворив би він навчання на комп'ютерну гру?

Міркування в ході дискусії:

4. Проаналізуйте можливість використання 3D-контенту, зокрема 360-градусного відео, в ході вивчення хімії в закладі загальної середньої освіти.

Міркування в ході дискусії:

5. Підготуйте інструкцію: «Як провести AR-дослід без VR-шолома» за допомогою мобільного додатку. Наприклад: як показати 3D-модель молекули через телефон і маркер.

Міркування в ході дискусії:

Завдання №4. Моделювання та аналіз виконання творчого завдання.

Творче завдання – це Ваш шанс показати себе і здобути високу оцінку. Обов'язково спробуйте – у Вас усе вийде! Ретельно підготуйтеся вдома до демонстрації виконаного завдання.

На лабораторному занятті презентуйте здобувачам власні розробки та спробуйте переконати у правильності власної думки використавши метод прес.

Ви – вчитель майбутнього, який має створити AR/VR-мініпростір для теми, яку він обрав на першому занятті.

Структура завдання:

- обрати AR/VR-інструмент (реальний або концептуальний);
- описати «зону» кабінету (3D-модель, віртуальний експеримент, доповнення до плакату, взаємодія з об'єктом);
- скласти сценарій: як учні проходять через цю активність;
- додати «точки мислення»: запитання, порівняння, рефлексія;
- оцінити реальні умови реалізації: обладнання, час, безпека, доступність.

На лабораторному занятті презентуйте власну розробку, як вчитель і прийміть участь у обговоренні розробок колег (методоб'єднання). У ході демонстрації розробок інших, Ви виконуєте роль учня – висловіть власні враження. Запишіть у зошит рекомендації колег і враження «учнів».

Рекомендації колег

Враження «учнів»

Завдання для індивідуального виконання.

Виконайте завдання самостійно, у зручному для Вас темпі. Якщо під час роботи виникнуть запитання чи труднощі – не соромтеся звертатися до викладача на консультації або індивідуальному занятті. Готову та правильно оформлену роботу потрібно здати не пізніше ніж через 10 днів після проведення лабораторного заняття.

Оберіть для теми уроку, яку Ви розробляєте безкоштовний контент у форматі AR, VR або MR. Визначте їх переваги над всіма іншими цифровими ресурсами.

Можливі формати:

- додаток із 3D-моделлю для демонстрації будови речовини/реакції;
- «віртуальний плакат» з вбудованою AR (у Canva, Genially або через QR-посилання);
- використання смартфона і маркера для оживлення моделі.

Пам'ятай! Індивідуальне завдання необхідно здати протягом 10 днів після проходження лабораторного заняття.

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №16

ТЕМА: ChatGPT – помічник вчителя хімії.

Мета: Сформувати у здобувачів вищої освіти розуміння можливостей і обмежень використання ChatGPT та подібних інструментів ШІ у професійній діяльності вчителя хімії. Ознайомити з методикою формування запитів, аналізом відповідей, адаптацією до навчальних цілей і формуванням критичного ставлення до штучного інтелекту як цифрового інструмента.

Рекомендована література.

1. Гулай О., Кабак В., Герасимчук Г. Засоби та технології цифрового навчання: теоретичний та практичний аспекти : Монографія. Луцьк: ЛНТУ, 2023. 160 с.

2. Всеукраїнське дослідження використання ШІ у шкільній освіті. <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2023/12/20/Vseukrainske.doslidzhennya.vykorystannya.20.12.2023.pdf>

3. Мар'єнко, М. В. (2024). Добір сервісів штучного інтелекту для використання у навчанні природничо-математичних предметів у закладах загальної середньої освіти. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки, (214), 256-261. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-214-256-261>

4. Інструктивно-методичні рекомендації щодо запровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах загальної середньої освіти. <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2024/05/21/Instruktyvno.metodychni.rekomendatsiyi.shchodo.SHI.v.ZZSO-22.05.2024.pdf>

5. Дружити із ШІ чи ні: краш-тест 5 застосунків зі штучним інтелектом від вимогливих українських учителів. Освіторія. <https://osvitoria.media/experience/druzhyty-z-shi-chy-ni-krash-test-5-zastosunkiv-zi-shtuchnym-intelektom-vid-vymoglyvyh-ukrayinskyh-uchyteliv/>

6. Курс зі штучного інтелекту: від початківця до експерта. https://ai-course.study/?utm_source=mintsfr&utm_campaign=social&utm_content=post

7. ChatGPT у роботі вчителя: створення навчальних матеріалів і автоматизація рутинних завдань. You Tube. https://www.youtube.com/watch?v=S6xDlx_G4yM&ab_channel=%D0%9D%D0%B0%D0%A3%D1%80%D0%BE%D0%BA

8. Гайд по використанню чат GPT. ChatGPT Academy. <https://www.chatgptacademy.online/gajd-po-vykorystannyu-chat-gpt/>

План заняття.

1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти (*тестова самостійна робота за варіантами*).

2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

3. Аналіз результатів виконання професійно-орієнтованих завдань.

4. Моделювання творчого завдання та аналіз досягнень.

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти.

Перед заняттям перегляньте основні поняття теми – це допоможе Вам легко впоратися з тестом. На початку лабораторного заняття кожен отримає свій індивідуальний варіант тестових завдань, який необхідно швидко виконати.

Завдання №2. Дискусія за запропонованими поточними контрольними запитаннями/ завданнями.

Підготуйте відповіді на запитання та завдання з теми, яку вивчаємо. Скористайтесь матеріалами з лекцій і рекомендованою літературою. Також подумайте над власним баченням і ставленням до теми – будемо обговорювати!

Контрольні питання/ завдання:

1. Що таке ChatGPT і як він працює (коротко, доступно)?

2. Які освітні функції може виконувати ШІ у навчанні хімії?

3. Як формулювати запити до ChatGPT, щоб отримувати якісний результат?

4. У чому перевага використання ШІ при створенні методичних матеріалів?

5. Як за допомогою ChatGPT можна створити план уроку, конспект, тест, завдання?

6. Які цифрові навички має розвивати вчитель при роботі з ІІІ?

7. Як перевіряти, адаптувати та критично оцінювати відповіді ChatGPT?

8. Які ризики існують при некритичному використанні штучного інтелекту?

9. Як працювати з ChatGPT у парі з іншими цифровими інструментами (Canva, Genially, Wordwall)?

10. Як організувати роботу учнів із ChatGPT у форматі дослідницьких проєктів?

11. Чи може ChatGPT сприяти розвитку академічної доброчесності?

12. Як змінюється роль учителя в умовах появи таких інструментів?

Під час лабораторного заняття візьміть участь в обговоренні: дайте відповідь щонайменше на одне із запропонованих запитань або долучіться до дискусії, ставлячи уточнюючі запитання.

Для отримання балів достатньо відповісти на запитання або поставити не менше п'яти змістовних уточнюючих запитань до різних доповідачів.

Завдання №3. Розв'язання професійно-орієнтованих завдань: обговорення, моделювання, аналіз.

Увага! Подібні запитання/ завдання включені до модульної контрольної роботи №1.

Під час підготовки до заняття запишіть короткі відповіді на кожне з професійно орієнтованих завдань. На лабораторному занятті активно беріть участь в обговоренні – діліться своїми думками, аргументуйте власну позицію. Якщо в ході дискусії Ваша думка зміниться або доповниться – обов'язково зафіксуйте ці нові міркування. Це важливий крок до формування вашої професійної рефлексії.

1. Сформулюйте запит до ChatGPT для створення креативного вступу до уроку на тему «Солі». Оцініть відповідь, порівняйте на лабораторному занятті чи буде він однаковий у всіх.

Міркування в ході дискусії:

2. Створіть серію тестових запитань до теми, яку Ви обрали разом із ChatGPT. Перевірте логіку, різноманітність, відповідність програмі.

Міркування в ході дискусії:

3. Попросіть ChatGPT створити план та інструкцію до лабораторного дослідження. Визначте: які елементи потребують уточнення, що варто переформулювати, що – доповнити.

Міркування в ході дискусії:

4. Змодельуйте фрагмент уроку «ChatGPT як цифровий консультант із хімії» для учнів. Опишіть мету, правила, обмеження, етап роботи.

Міркування в ході дискусії:

5. Оцініть можливість використання ChatGPT у Вашому індивідуальному навчальному проєкті. Яку частину роботи можна оптимізувати з його допомогою?

Міркування в ході дискусії:

Завдання №4. Моделювання та аналіз виконання творчого завдання.

Творче завдання – це Ваш шанс показати себе і здобути високу оцінку. Обов'язково спробуйте – у Вас усе вийде! Ретельно підготуйтеся вдома до демонстрації виконаного завдання.

На лабораторному занятті презентуйте здобувачам власні розробки та спробуйте переконати у правильності власної думки використавши метод прес.

Створіть фрагмент уроку з теми, яку Ви обрали за допомогою ChatGPT, але обов'язково з власним аналізом і редагуванням.

Подайте:

- вихідний запит (prompt),
 - згенерований фрагмент,
 - Ваші коментарі: що добре, що змінили, чому.
-
-
-
-
-
-
-

На лабораторному занятті презентуйте власну розробку, як вчитель і прийміть участь у обговоренні розробок колег (методоб'єднання). У ході демонстрації розробок інших, Ви виконуєте роль учня – висловіть власні враження. Запишіть у зошит рекомендації колег і враження «учнів».

Виконайте завдання самостійно, у зручному для Вас темпі. Якщо під час роботи виникнуть запитання чи труднощі – не соромтеся звертатися до викладача на консультації або індивідуальному занятті. Готову та правильно оформлену

роботу потрібно здати не пізніше ніж через 10 днів після проведення лабораторного заняття.

Ви виконуєте роль методиста-редактора, який має адаптувати роботу ChatGPT до власного навчального контексту (теми, яку Ви обрали).

Завдання:

- сформулювати 3 запити до ChatGPT: 1) теоретичний зміст, 2) практичне завдання, 3) творча ідея;
- оцінити кожну відповідь за критеріями: змістовність, методична доцільність, креативність;
- оформити результати у вигляді «аналітичного посту» або «рецензії GPT».

Пам'ятай! Індивідуальне завдання необхідно здати протягом 10 днів після проходження лабораторного заняття.

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

**Лабораторна робота №17
Модульна контрольна робота №1**