

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

кафедра природничих наук та методик їхнього навчання



**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО АТЕСТАЦІЇ
ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА
(у формі державного кваліфікаційного екзамену)**

Галузі знань: 01 Освіта/Педагогіка,
Спеціальність: 014 Середня освіта (Природничі науки).
Освітньо-професійна програма: Середня освіта (Природничі науки)
другого (магістерського) рівня вищої освіти

УДК 378.22:5(072)

М 54

Подопригора Н.В., Плющ В.М., Трифонова О.М. Методичні рекомендації до атестації здобувачів освітнього ступеня магістра (у формі державного кваліфікаційного екзамену): для студ. галузі знань 01 «Освіта/Педагогіка», спеціальність: 014 «Середня освіта (Природничі науки)». Освітньо-професійна програма: «Середня освіта (Природничі науки)» другого (магістерського) рівня вищої освіти / за ред. Н. В. Подопригори; Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка. – Кропивницький, РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2020. – 58 с.

Рецензенти:

Калініченко Н.А. – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри біології та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка;

Вовкотруб В.П. – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка;

Голодаєва О.А. – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та біологічної хімії №2 Донецького національного медичного університету

**Рекомендовано до видання методичною радою
Цentrальноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира
Винниченка (протокол № 3 від «25» березня 2020 р.)**

У методичних рекомендаціях розглядаються нормативні, теоретичні та процесуальні складники з підготовки і складання атестації здобувачами вищої освіти державного кваліфікаційного екзамену – Сучасні питання природничих наук (дисципліни циклу професійної підготовки): загальна фізика та теоретична фізика; сучасні методи дослідження речовин, методи синтезу та аналізу біологічно активних речовин, теорія еволюції та популяційна біологія, методика навчання природничих наук, фізики, хімії та біології. Викладено порядок роботи екзаменаційної комісії, цільовий; змістовий, процесуальний та результативний компоненти державного кваліфікаційного екзамену, методичні рекомендації до виконання та оформлення екзаменаційних робіт.

Методичні рекомендації розраховані на студентів, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Середня освіта (Природничі науки)» на другому (магістерському) рівні вищої освіти за спеціальністю 014 «Середня освіта (Природничі науки)» галузі знань 01 «Освіта/Педагогіка».

УДК 378.22:5(072)

© Подопригора Н.В., Плющ В.М., Трифонова О.М.,
ЦДПУ імені В. Винниченка, 2020

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	6
2. ПОРЯДОК РОБОТИ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ	7
3. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ДЕРЖАВНОГО КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ	8
4. ПРОГРАМА ДЕРЖАВНОГО КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ «Сучасні питання природничих наук (дисципліни циклу професійної підготовки)»	12
4.1. Фізика: загальна фізика та теоретична фізика	12
4.2. Сучасні методи дослідження речовин	17
4.3. Методи синтезу та аналізу біологічно активних речовин	19
4.4. Популяційна біологія	21
4.5. Теорія еволюції	22
4.6. Методика навчання природничих наук, фізики, хімії та біології в старшій школі	24
4.7. Список рекомендованої літератури	31
5. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДЕРЖАВНОГО КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ	42
6. ПОВТОРНА АТЕСТАЦІЯ	44
ДОДАТКИ	46
Додаток А. Оформлення екзаменаційних матеріалів	46
Додаток А.1. Приклад екзаменаційного білету до державного екзамену (теоретична частина)	46
Додаток А.2. Приклад екзаменаційного білету до державного екзамену (практична частина)	47
Додаток Б. Приклади відповідей на екзаменаційні білети	48
Додаток Б.1. Приклад відповідей на завдання в екзаменаційному білеті на державному кваліфікаційному екзамені (теоретична частина)	48
Додаток Б.2. Приклад відповідей на завдання в екзаменаційному білеті на державному кваліфікаційному екзамені (практична частина)	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	57

ПЕРЕДМОВА

Підвищення конкурентоспроможності випускників на ринку праці можливе лише за умов забезпечення відповідності якості освіти вимогам сучасності. Професійна компетентність майбутніх учителів природничих дисциплін передбачає формування готовності вирішувати специфічні для даної професії завдання, певні дії для їх виконання, доведені до рівня умінь, що засновані на системному і глибокому освоєнні знань. Виділення професійних якостей ґрунтується на попередньому моделюванні майбутньої професійної діяльності, сукупності найбільш поширених ситуацій, що вимагають постановки і вирішення професійних завдань.

Атестація повинна визначати рівень засвоєння та глибини знань студентами з теоретичних основ фахових дисциплін і методики їхнього навчання, показати рівень володіння педагогічними і методичними вміннями та науковий підхід до розв'язання практичних проблем навчання, формування та розвитку учнів старшої профільної школи, здатності самостійно аналізувати педагогічні явища та освітні процеси, активно використовувати набуті знання у професійній діяльності.

Цілі державної атестації зумовлюють її функції. Головною з них є це встановлення відповідності засвоєних здобувачами вищої освіти рівня та обсягу знань, умінь, інших компетентностей вимогам освітньої програми. Реалізація цієї функції передбачає перевірку методологічних та теоретичних принципів, проблем і положень фахових дисциплін, а також вміння їх використовувати в аналізі освітніх явищ і практичній діяльності. Важливе значення має функція виявлення навичок вирішення практичних завдань, конкретного аналізу проблемних ситуацій.

Відповідь студента під час атестації у формі державного кваліфікаційного екзамену повинна підтвердити повноту знань категорійно-понятійного апарату з дисциплін циклу професійної підготовки здобувачів вищої освіти і методики навчання фізики, хімії, біології та інтегрованих курсів «Природничі науки» старшої профільної школи, нових підходів до трактування окремих понять, розуміння їх сутності, а також знання фактів, термінології, структур, принципів, закономірностей, методів, засобів навчання і виховання. Здобувач вищої освіти освітнього ступеня магістра має демонструвати здатність аналізувати і будувати реальний освітній процес, діапазон володіння вміннями й навичками операційного рівня, методичну грамотність, зокрема сформованість гностичних, конструктивно-планувальних, проектувальних і комунікативно-навчальних умінь.

Атестація виконує ще й важливу функцію до виявлення здатності студента до рефлексії, яка виявляється у вмінні студента самостійно, логічно й послідовно висловлювати свої професійні переконання, здійснювати самоконтроль та критично оцінювати власну готовність і здатність до професійної діяльності.

Атестація є важливим складником провадження освітньої діяльності на завершальному етапі підготовки майбутніх фахівців. За умов всебічного

аналізу її результатів, виявляється можливим найбільш вичерпано з'ясувати позитивний досвід та недоліки в організації, змісті й методиці викладання дисциплін професійної підготовки студентів, самостійної роботи студентів, а також встановити відповідність цілей освітньо-професійної програми до передбачених нею програмних результатів навчання, що у підсумку уможливило визначити конкретні заходи щодо удосконалення освітньої програми як на змістовому, так і технологічному рівнях її реалізації, накреслити шляхи її подальшого розвитку.

Атестація у формі державного кваліфікаційного екзамену передбачає комплексний моніторинг якості теоретичної та практичної підготовки випускників, проводиться як комплексна перевірка теоретичних знань та практичних навичок й умінь студентів із дисциплін, передбачених навчальним планом. Прозорість і об'єктивність провадження атестації забезпечується дотриманням таких підходів: академічна доброчесність; об'єктивність; прозорість і публічність; незалежність; нетерпимість до проявів корупції та хабарництва; інтеграція у міжнародний освітній та науковий простір; єдність методики оцінювання результатів.

Перелік та кількість дисциплін, що виносяться на державний кваліфікаційний екзамен визначаються освітньо-професійною програмою і навчальним планом відповідної спеціальності, у межах якої вона реалізована. Державний кваліфікаційний екзамен з Сучасних питань природничих наук (дисципліни циклу професійної підготовки) освітньо-професійної програми «Середня освіта (Природничі науки)» за спеціальністю: 014 «Середня освіта (Природничі науки)» на другому (магістерському) рівні вищої освіти складається та містить питання з дисциплін: загальна фізика та теоретична фізика; сучасні методи дослідження речовин; методи синтезу та аналізу біологічно активних речовин; теорія еволюції та популяційна біологія; методика навчання природничих наук, фізики, хімії та біології.

Методичні рекомендації укладено на основі вимог Закону України «Про вищу освіту» та нормативних документів Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, затверджених вченою радою університету, з-поміж яких такі:

– Положення про атестацію здобувачів вищої освіти у Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка (протокол №1 від 28 серпня 2017 року);

– Положення про організацію освітнього процесу в Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка на 2019–2020 навчальний рік (протокол №1 від 31 серпня 2019 року).

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Основні терміни вживаються в таких значеннях (тезаурус):

Атестація – це встановлення відповідності засвоєних здобувачами вищої освіти рівня та обсягу знань, умінь, інших компетентностей вимогам стандартів вищої освіти та відповідних освітніх програм за спеціальністю та вирішення питань щодо присвоєння випускникам відповідного ступеня вищої освіти, відповідної кваліфікації та видачі диплома;

Галузь знань – основна предметна область освіти і науки, що включає групу споріднених спеціальностей, за якими здійснюється професійна підготовка.

Дескриптори Національної рамки кваліфікацій:

автономність і відповідальність – здатність самостійно виконувати завдання, розв'язувати задачі і проблеми та відповідати за результати своєї діяльності;

знання – осмислена та засвоєна суб'єктом наукова інформація, що є основою його усвідомленої, цілеспрямованої діяльності. Знання поділяються на емпіричні (фактологічні) і теоретичні (концептуальні, методологічні);

комунікація – взаємозв'язок суб'єктів з метою передавання інформації, узгодження дій, спільної діяльності;

уміння – здатність застосовувати знання для виконання завдань та розв'язання задач і проблем. Уміння поділяються на когнітивні (інтелектуально-творчі) та практичні (на основі майстерності з використанням методів, матеріалів, інструкцій та інструментів).

Екзаменаційна комісія – комісія, що створюється для проведення атестації випускників університету.

Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система (ЄКТС) – система трансферу і накопичення кредитів, що використовується в Європейському просторі вищої освіти з метою надання, визнання, підтвердження кваліфікацій та освітніх компонентів і сприяє академічній мобільності здобувачів вищої освіти. Система ґрунтується на визначенні навчального навантаження здобувача вищої освіти, необхідного для досягнення визначених результатів навчання, та обліковується у кредитах ЄКТС.

Кваліфікація – офіційний результат оцінювання і визнання, який отримано, коли уповноважена установа встановила, що особа досягла компетентностей (результатів навчання) відповідно до стандартів вищої освіти, що засвідчується відповідним документом про вищу освіту;

Компетентність – динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно

здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти;

Магістр – це освітній ступінь, що здобувається на другому рівні вищої освіти та присуджується закладом вищої освіти (науковою установою) у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної освітньої програми. Ступінь магістра здобувається за освітньо-професійною або за освітньо-науковою програмою.

Освітня програма (освітньо-професійна програма) – єдиний комплекс освітніх компонентів (навчальних дисциплін, індивідуальних завдань, практик, контрольних заходів тощо), спрямованих на досягнення передбачених такою програмою результатів навчання, що дає право на отримання визначеної освітньої або освітньої та професійної (професійних) кваліфікації (кваліфікацій). Освітня програма може визначати єдину в її межах спеціалізацію або не передбачати спеціалізації.

До атестації допускаються студенти після завершення теоретичної і практичної підготовки, які повністю опанували обсяг навчальних компонентів, передбачений освітньою програмою за спеціальністю та рівнем вищої освіти, і виконали відповідний навчальний план.

Перелік та форми проведення атестації визначаються навчальним планом спеціальності, укладений університетом і затверджений ректором.

Термін проведення атестації визначається робочим навчальним планом. Атестація здійснюється відкрито і гласно.

Наказ про допуск до державного кваліфікаційного екзамену видається ректором університету не пізніше, ніж за 10 днів до початку атестації, визначений розкладом її проведення.

2. ПОРЯДОК РОБОТИ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ

Атестація у формі державного кваліфікаційного екзамену проводиться Екзаменаційною комісією (ЕК). Відповідальним за забезпечення організації роботи ЕК є деканати факультетів.

Загальний контроль за формуванням, організацією роботи ЕК здійснює ректор університету.

ЕК працює у терміни, визначені графіком освітнього процесу на поточний навчальний рік, що розробляється на основі навчального плану спеціальності, і затверджується наказом ректора університету.

Графік роботи ЕК затверджується ректором університету і доводиться до загалу не пізніше, як за два місяці до початку атестації.

Інтервал між державними кваліфікаційними екзаменами (захистами кваліфікаційних робіт) у кожній групі повинен складати не менше п'яти календарних днів.

Тривалість засідання ЕК не повинна перевищувати 6 академічних годин на день. Складання державного кваліфікаційного екзамену проводиться на відкритому засіданні ЕК за участі не менше половини її

складу за обов'язкової присутності голови комісії.

Підсумкове рішення ЕК про оцінювання знань, умінь і навичок, виявлених студентами на державному кваліфікаційному екзамені, про присвоєння їм кваліфікації і видачу документів про освіту ухвалюється на закритому засіданні ЕК шляхом відкритого голосування звичайною більшістю голосів членів комісії. У випадку однакової кількості голосів, наявності спірних питань голос голови ЕК є вирішальним.

Результати складання державного кваліфікаційного екзамену оцінюються для студентів всіх рівнів вищої освіти за 100-бальною шкалою і оцінкою ЄКТС (А, В, С, D, E, FX, F) та національною чотири-бальною шкалою (з оцінками «відмінно», «добре», «задовільно» і «незадовільно») згідно з таблицею 1 встановлюється їхня відповідність:

Таблиця 1

Оцінювання результатів державного кваліфікаційного екзамену

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно
1-34	F	незадовільно

Студентам, які успішно склали державний кваліфікаційний екзамен та/або захистили кваліфікаційну роботу, рішенням ЕК присвоюються відповідний ступінь вищої освіти та кваліфікація. На підставі цих рішень університетом видається наказ про випуск та видачу дипломів державного зразка (звичайного зразка чи з відзнакою) про присвоєння відповідного ступеня вищої освіти, кваліфікації.

У дипломі магістра зазначаються назва закладу вищої освіти, що видав цей документ, а також кваліфікація, що складається з інформації про здобутий особою ступінь вищої освіти, спеціальність, освітню програму, та в певних випадках – професійну кваліфікацію.

3. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ДЕРЖАВНОГО КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ

Державний кваліфікаційний екзамен (ДКЕ) є визначеною формою атестації, комплексною перевіркою рівня загально-професійних і спеціалізовано професійних компетентностей (знань, умінь і навичок, інтегральної компетентності) студента з фундаментальних і професійно орієнтованих навчальних дисциплін навчального плану спеціальності за певним рівнем вищої освіти.

Атестація здобувачів освітнього ступеня магістра у формі ДКЕ –

«Сучасні питання природничих наук (дисципліни циклу професійної підготовки)» охоплює зміст таких навчальних дисциплін: загальна фізика та теоретична фізика; сучасні методи дослідження речовин, методи синтезу та аналізу біологічно активних речовин, теорія еволюції та популяційна біологія, методика навчання природничих наук, фізики, хімії та біології.

Зміст знань, сформованість практичних умінь і навичок, які підлягають перевірці на ДКЕ, визначається освітньою програмою «Середня освіта (Природничі науки)» спеціальності 014 «Середня освіта (Природничі науки)» галузі знань 01 «Освіта/Педагогіка» другого (магістерського) рівня вищої освіти і фіксується в програмі ДКЕ, розробленою кафедрою природничих наук та методик їхнього навчання, затвердженою ректором університету.

Студенти забезпечуються програмою ДКЕ не пізніше, ніж за півроку до проведення атестації.

На основі програми ДКЕ кафедрою природничих наук та методик їхнього навчання укладаються екзаменаційні білети (див. розділ 4).

Екзаменаційні білети оформлюються і щорічно затверджуються на бланках установленої форми. Оптимальна кількість екзаменаційних білетів ДКЕ – 30.

Як правило, кількість питань (завдань, вправ тощо) в екзаменаційному білеті – 3-4.

Перелік та кількість дисциплін, що виносяться на ДКЕ, визначаються навчальним планом спеціальності. Рекомендована кількість дисциплін: не більше 3-4 професійно орієнтованих дисциплін із нормативного та 2-3 дисциплін варіативного складника навчального плану (загалом не більше 6-ти дисциплін).

У разі проведення ДКЕ в формі усного опитування за змістом завдань в екзаменаційному білету на підготовку до відповіді відводиться до 40 хвилин, на відповідь – до 20 хвилин. Додаткові запитання носять уточнювальний характер і не виходять за межі змісту екзаменаційного білету.

Максимальна тривалість державного екзамену, який проводиться в усній формі, 6 академічних годин, у письмовій формі – 3 академічні години, у формі комплексного тестування – до 1 академічної години.

Особливості з організації та проведення атестації з використанням засобів відеозв'язку та платформ дистанційного навчання

На виконання вимог [наказу ректора ЦДПУ ім. В. Винниченка від 24 квітня 2020 року №47/3-ун "Про затвердження Тимчасового порядку проведення заліків, екзаменів та атестації \(літо 2020 року\) здобувачів вищої освіти у період карантину із використанням технічних засобів відеозв'язку та платформ дистанційного навчання в ЦДПУ імені В. Винниченка"](#)

На підставі зазначеного вище Тимчасового порядку атестація здобувачів вищої освіти проводиться згідно з цим порядком і з використанням технічних засобів відеозв'язку та платформ дистанційного навчання.

Порядок організації та проведення ДКЕ:

1. Заздалегідь до початку атестації секретар ЕК (можливо спільно зі старостою) створює або приєднується до вже наявних груп студентів, створених, наприклад, у Вайбері, Zoom, Moodle, Google classroom чи інших ресурсів для зв'язку і вирішення всіх організаційних питань проведення ДКЕ. Секретар ЕК створює офіційну електронну адресу для розсилання екзаменаційних білетів та одержання електронних відповідей і повідомляє адресу та пароль доступу всім учасникам оцінювання та членам ЕК.

2. Особливості регламентної процедури залежать від форми проведення ДКЕ.

Якщо екзамен проводиться з допомогою екзаменаційних білетів, то перед початком екзамену (за 15 хвилин) секретар ЕК надсилає у створену групу список студентів згідно академічного журналу. Далі:

– по черзі, за визначеним списком, студенти пишуть у групі, наприклад у Вайбері своє прізвище та номер білета, який вони обрали для відповіді. Цей процес бачать через групу всі студенти та голова і члени ЕК;

– секретар ЕК контролює, щоб номери обраних білетів не повторювалися;

– після того, як всі студенти обрали свої номери білетів, секретар ЕК з'ясовує, хто відсутній на екзамені і надсилає в групу pdf файли з екзаменаційними білетами та дублює обраний студентом білет на його електронну адресу;

– студент опрацьовує свій екзаменаційний білет;

– час на підготовку відповіді (1 година) починає відраховуватися з моменту надходження в групу екзаменаційних білетів;

– відразу по завершенню підготовки відповіді на білет студент фотографує листок (всі сторінки) з відповіддю, засвідчує свою особу, сфотографувавши себе з першою сторінкою листка відповіді і надсилає ці фото (доступними засобами) секретарю ЕК на заздалегідь позначену електронну адресу.

3. Після отримання електронних відповідей студентів Голова та члени ЕК проводять сесію в Zoom (для обговорення відповідей та уточнювальних додаткових питань, відповіді на які мають бути лаконічними).

4. За результатами одержаної електронної відповіді від студента та обговорення її із членами ЕК виставляється бальна оцінка в екзаменаційній відомості.

5. По завершенню екзамену відомість відразу фотографується і пересилається секретареві деканату.

6. Результати складання ДКЕ оголошуються студентам у цей же день після оформлення протоколів засідання ЕК у форматі конференції в Zoom, яку організовує секретар ЕК.

Вимоги до студента на державному кваліфікаційному екзамені.

Здобувачі вищої освіти на ДКЕ повинні продемонструвати глибокі знання теоретичних основ з дисциплін, передбачених програмою ДКЕ, виявити володіння педагогічними і методичними вміннями та науковим

підходом до розв'язання практичних проблем навчання і виховання.

Головною вимогою ДКЕ до рівня теоретичної підготовки студентів-випускників є ґрунтовне знання ними теоретичних основ фахових дисциплін, провідних концептуальних теорій навчання і виховання, усвідомлення ролі і значення психолого-педагогічних наук у майбутній професійній діяльності. Відповідь студента на ДКЕ повинна засвідчити повноту знань категорійно-понятійного апарату з фахових дисциплін, педагогіки, психології і методики навчання, нових підходів до трактування окремих понять, розуміння їхньої сутності, а також знання фактів, термінології, структур, принципів, законів, закономірностей, методів, засобів навчання і виховання.

Студент-випускник демонструє здатність аналізувати і будувати реальний освітній процес, діапазон володіння вміннями й навичками операційного рівня, методичну грамотність, зокрема сформованість гностичних, конструктивно-планувальних, проектувальних і комунікативно-навчальних умінь.

Структура та зміст державного кваліфікаційного екзамену

Державний кваліфікаційний екзамен складається з двох структурних складників, відображених змістом екзаменаційного білету (див. табл. 2):

- *теоретичної* (у формі виконання завдань з фаху);
- *практичної* (виконання та захист кваліфікаційного завдання).

Таблиця 2

Структура та зміст екзаменаційного білету

1 частина – Теоретична	2 частина – Практична
<p><i>Три теоретичні завдання:</i></p> <p>Перше – об'єднує зміст питань з загальної та теоретичної фізики;</p> <p>Друге – з курсів сучасні методи дослідження речовин або методи синтезу та аналізу біологічно активних речовин;</p> <p>Третє – з курсів популяційна біологія або теорія еволюції</p>	<p><i>Два завдання практичного характеру:</i></p> <p>Перше – практична та ситуативна задачі, які представляють собою комбіновані завдання спрямовані на виявлення вмінь і навичок практичного спрямування з елементами розрахунків, розв'язування яких потребує пошук нестандартних шляхів, та дозволяє оцінити ступінь сформованості творчого мислення.</p> <p>Друге – з методики навчання природничих наук, яке передбачає висвітлення теоретико-методичних основ навчання природничих наук, фізики, хімії та біології учнів старшої школі, передбачається презентація фрагменту уроку на задану тему</p>

4. ПРОГРАМА ДЕРЖАВНОГО КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ «Сучасні питання природничих наук (дисципліни циклу професійної підготовки)»

Програма ДКЕ з *сучасних питань природничих наук (дисципліни циклу професійної підготовки)* складається з чотирьох блоків, що містять питання базових фізичних, хімічних, біологічних курсів та методики навчання природничих наук у старшій школі. Блоки містять елементи загальної та теоретичної фізики, сучасних методів дослідження речовин, методів синтезу та аналізу біологічно-активних речовин, популяційна біологія, теорія еволюції, методика навчання природничих наук, фізики, хімії та біології у старшій школі.

Під час ДКЕ студент повинен показати: глибоке розуміння теоретичних основ фізики, хімії, біології, природничих наук та методик їх навчання; вміння аналізувати фактичний матеріал і інтегрувати загальне і конкретне з фізичних, хімічних і біологічних явищ; професійне володіння фізично, хімічною та біологічною мовою; виявляти достатній рівень сформованості інтегральної, загальних та предметних (спеціальних фахових) компетентностей, визначених освітньо-професійною програмою підготовки відповідного здобувача вищої освіти.

4.1. ФІЗИКА: ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА ТА ТЕОРЕТИЧНА ФІЗИКА

Знати:

- структурні особливості різних типів фізичних задач;
- методи розв'язування, фізичних задач;
- загальну методику розв'язування фізичних задач із використанням аналітичного, графічного, табличного, синтетичного й аналітико-синтетичного методів;
- зміст шкільних збірників задач з фізики, зміст олімпіадних задач;
- зміст збірників задач із загальної фізики вищої школи і методичних посібників із розв'язування фізичних задач;
- освітнє і виховне значення розв'язування задач з фізики в середній школі;
- методи емпіричного пізнання об'єктивної дійсності,
- сутність і методи реалізації експерименту;
- фізичні величини, їх класифікацію; одиниці фізичних величин, їх класифікацію;
- основні методи вимірювань у фізиці;
- характер зміни похибок вимірювань і методи їх оцінок;
- основні правила виконання математичних операцій з наближеними числами;
- основні правила графічного подання результатів експерименту;

– вимоги до питань охорони праці і техніки безпеки під час роботи у фізичних лабораторіях вищого навчального закладу та шкільному фізичному кабінеті;

– освітні і виховні завдання лабораторних робіт і фізичних практикумів у загальноосвітній школі;

Уміти:

– здійснювати різні **способи** подання фізичних задач, зокрема, малюнком, графіком, схемою, системою рівнянь, моделлю, спостереженням, експериментом, скороченим письмовим записом;

– розкривати фізичний зміст задачі;

– раціонально записати умову задачі;

– відшукувати і вводити додаткові умови,

– проводити пошуки шляхів розв'язування задачі і складати загальний план розв'язку,

– вибирати раціональний спосіб розв'язку задачі;

– ставити і давати відповіді на запитання як часткового, так і загального характеру;

– проводити аналіз та оцінку здобутих результатів;

– складати задачу із заданої теми з використанням сучасних знань;

– розв'язувати експериментальні задачі;

– використовувати в процесі розв'язування задач сучасні засоби навчання;

– реалізовувати цілі і завдання розв'язування задач з фізики в загальноосвітній школі;

– провести оцінки і реалізувати оптимальні умови проведення фізичного експерименту, виконання лабораторної роботи;

– забезпечити експериментальний характер шкільного курсу фізики;

– провести аналіз виконання лабораторної роботи, написати висновки про її результати;

– виконати оцінки похибок результатів експерименту; графічно подати результати експерименту, скласти звіт про виконану лабораторну роботу;

– дати характеристику сучасного фізичного обладнання, фізичних приладів; користуватися довідковою літературою;

– забезпечувати виконання завдань лабораторних робіт і фізичних практикумів у школі.

ОСНОВНІ РОЗДІЛИ ДИСЦИПЛІНИ

1. Механіка

1.1.(Т)Простір і час у нерелятивістській фізиці. Кінематика матеріальної точки. Система відліку. Перетворення Галілея та їх, кінематичні наслідки.

1.2.(Т)Інерціальні системи відліку. Закони Ньютона, межі їх, застосування. Пряма і обернена задачі динаміки точки. Принцип причинності у класичній механіці. Принцип відносності Галілея.

1.3.(Т)Закони збереження у фізиці: закони збереження імпульсу, моменту імпульсу, енергії.

1.4.(Т)Рух матеріальної точки у полі центральних сил. Закони Кеплера. Закон всесвітнього тяжіння. Досліди Кавендіша. Інертна і гравітаційна маси.

1.5.Рух точки змінної маси. Рівняння Мещерського. Реактивний рух. Формула Ціолковського.

1.6.(Т)Механіка твердого тіла. Момент інерції, момент імпульсу, кінетична енергія твердого тіла. Основне рівняння динаміки обертального руху.

1.7.Механічні коливання в ідеальних та реальних системах. Характеристика коливань та їх зв'язок із параметрами системи. Резонанс.

1.8.(Т)Неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Поняття про принцип еквівалентності.

1.9.(Т)Задача двох тіл та її розв'язок у класичній механіці.

1.10. (Т)Релятивістська механіка. Постулати Ейнштейна. Перетворення Лоренца. Релятивістська форма запису законів механіки.

2. Молекулярна фізика і термодинаміка

2.1.Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та її експериментальні основи. Ідеальний газ. Основне рівняння МКТ.

2.2.Газові закони. Рівняння стану ідеального газу. Рівняння стану реального газу (рівняння Ван-дер-Ваальса).

2.3.(Т)Температура і її вимірювання. Термодинамічна шкала температур. Поняття температури в статистичній фізиці та термодинаміці.

2.4.(Т)Основні поняття термодинаміки: термодинамічна система, параметри, рівновага. Нульове начало термодинаміки. Внутрішня енергія системи. Робота і теплота. Перше начало термодинаміки та його застосування.

2.5.(Т)Оборотні й необоротні процеси. Ентропія та її термодинамічний зміст. Друге та третє начала термодинаміки.

2.6.(Т)Основні поняття і принципи статистичної фізики. Мікроканонічний та канонічний розподіли для класичних та квантових систем. Розподіл Гіббса для систем із змінним числом частинок. Термодинамічний зміст параметрів канонічного розподілу.

2.7.(Т)Статистичне обґрунтування законів термодинаміки: Статистичний зміст ентропії. Принцип Больцмана. Теплота і робота їх мікроскопічний зміст. Теплоємність. Статистичний зміст I, II і III законів термодинаміки.

2.8.(Т)Розподіли Максвелла і Больцмана як частинні випадки канонічного розподілу Гіббса. Характерні швидкості руху молекул ідеального газу. Барометрична формула.

2.9.(Т)Квантовий розподіл Гіббса для ідеального газу тотожних частинок. Статистики Фермі-Дірака та Бозе-Ейнштейна. Співставлення статистик Больцмана, Фермі-Дірака і Бозе-Ейнштейна, критерії виродження.

2.10. Тверді тіла. Аморфні та кристалічні тіла. Будова кристалів. Кристалічні ґратки. Дефекти в кристалах. Класифікація кристалів за типом зв'язку.

2.11. (Т)Методи термодинаміки: метод циклів та метод термодинамічних потенціалів. Рівняння Гіббса-Гельмгольца.

2.12. (Т)Рівновага фаз і фазові переходи. Рівняння Клайперона-Клаузіуса. Критичні явища. Метастабільні стани.

3. Електродинаміка

3.1.(Т)Електричний заряд та його властивості. Поняття елементарного, питомого, точкового, одиничного та пробного зарядів. Густина заряду. Два види зарядів та характер їх взаємодії. Закон Кулона. Методи вимірювання елементарного та питомого зарядів. Закон збереження заряду.

3.2.(Т)Електромагнітне поле у вакуумі та його джерела. Силові та енергетичні характеристики електричного та магнітного полів. Рівняння зв'язку. Графічна модель силових полів (силові лінії). Потенціальні та вихрові поля. Принцип суперпозиції.

3.3.(Т)Електричне поле в діелектриках. Поляризація діелектриків. Діелектрична проникність й сприйнятливність. Вектор електричного зміщення. Поле на межі двох діелектриків.

3.4.(Т)Теорема Остроградського-Гаусса в інтегральній та диференціальній формах та її застосування до розрахунку характеристик електростатичних полів (точкового заряду, нескінчено-довгого зарядженого провідника, нескінченної зарядженої поверхні, конденсатора тощо).

3.5.(Т)Електричний струм. Сила та густина струму. Досліди Ампера. Емпіричний закон Ампера. Одиниця сили струму в СІ. Рівняння неперервності як загальна форма запису закону збереження електричного заряду.

3.6.(Т)Закони постійного струму: Електропровідність та опір провідника. Закон Ома для однорідної та неоднорідної ділянок кола в інтегральній та диференціальній формах. Електрорушійна сила. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кірхгофа для кіл постійного струму.

3.7.(Т)Магнітний потік. Електромагнітна індукція та емпіричний закон Фарадея. Правило Ленца. ЕРС індукції в провіднику, що рухається в магнітному полі.

3.8.(Т)Постійне магнітне поле у вакуумі, його вихровий характер. Відкриття Ерстедом магнітної дії електричного струму. Закон Біо-Савара-Лапласа, теорема про циркуляцію вектора напруженості магнітного поля та їх застосування для розрахунку магнітних полів.

3.9.Магнітне поле в речовині. Діа-, пара- і феромагнетики, їх магнітні властивості та пояснення їх на основі електронної теорії речовини.

3.10. (Т)Узагальнення емпіричних законів класичної електродинаміки у феноменологічній теорії Максвелла. Інтегральна та диференціальна форма запису рівнянь Максвелла, їх фізичний зміст. Матеріальні рівняння.

3.11. Змінний стум. Активний, ємнісний і індуктивний опір в колах змінного струму. Резонанс струмів та напруг.

3.12. Робота і потужність змінного струму. Передавання електричної енергії. Трансформатори.

3.13. Електромагнітні коливання. Коливальний контур. Власні, затухаючі і вимушені коливання. Генерація незатухаючих і вимувених коливань.

3.14. (Т)Потенціали електромагнітного поля – скалярний і векторний. Калібровочна інваріантність. Умова Лоренца. Рівняння для потенціалів їх фізичний зміст.

3.15. (Т)Енергія та густина енергії електромагнітного поля. Густина потоку енергії електромагнітного поля. Вектор Умова-Пойтінга. Закон збереження енергії для замкненої системи „частинки-поле”.

3.16. Імпульс електромагнітного поля. Тиск світла. Досліди П.М. Лебедева з вимірювань тиску світла. Прояв тиску світла у різних явищах та масштабах. Практичне використання світлового тиску.

3.17. (Т)Електромагнітні хвилі. Хвильове рівняння та його розв’язок. Плоскі та сферичні електромагнітні хвилі.

3.18. (Т)Рівняння електромагнітної хвилі у вакуумі та діелектричному середовищі. Швидкість поширення електромагнітної хвилі у вакуумі, фазова швидкість. Енергія електромагнітної хвилі. Ефект Доплера.

3.19. Принцип радіозв’язку. Принцип радіолокації. Електромагнітна природа світла. Шкала електромагнітних хвиль.

4. Оптика

4.1.Фотометрія. Енергетичні і світлові величини та одиниці їх, вимірювання. Закони фотометрії.

4.2.Когерентні і некогерентні джерела. Інтерференція хвиль. Методи одержання інтерференційних картин.

4.3.Дифракція світла та її застосування. Голографія.

4.4.Поширення світла в середовищі. Поглинання і дисперсія світла. Розсіювання світла.

4.5.Поляризація світла. Поляризація при відбиванні від діелектрика. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення. Закон Малюса. Поляризаційні прилади та їх застосування.

4.6.Геометрична оптика як граничний випадок хвильової оптики. Основні поняття та закони геометричної оптики. Оптичні прилади. Волоконна оптика.

4.7.Релятивіські ефекти в оптиці. Швидкість світла. Поширення світла в рухомих середовищах. Ефект Доплера в оптиці.

5. Квантова фізика

5.1.Фотоелектричний ефект. Фотони. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Ефект Комптона.

5.2.Постулати Бора. Досліди Франка-Герца, Штерна і Герлаха та наслідки з них.

5.3.(Т)Постулати і принципи квантової механіки. Корпускулярно-хвильовий дуалізм частинок речовини. Властивості хвиль де Бройля.

Співвідношення неозначеностей Гейзенберга. Хвильова функція. Рівняння Шредінгера.

5.4.(Т) Квантова частинка у зовнішньому стаціонарному полі. Властивості стаціонарних станів. Один із прикладів одновимірного руху квантової частинки: частинка в прямокутній потенціальній ямі з нескінченно-високими стінками.

5.5. Планетарна модель атома Резерфорда-Бора. Атом водню. Опис стану атома водню за допомогою квантових чисел.

5.6.(Т) Спін електрона та його експериментальне обґрунтування. Класифікація станів електрона в багатоелектронному атомі. Періодична система елементів Д.І. Менделєєва.

5.7. Дискретність енергетичного спектра електронів у кристалах. Дозволені та заборонені енергетичні зони. Поділ кристалів на провідники напівпровідники та діелектрики.

5.8. Вільні електрони в металах. Рівень Фермі, температура Фермі. Вироджений та не вироджений електронний газ.

5.9. Статистика електронів у напівпровідниках, р-п перехід. Застосування напівпровідників. Явище надпровідності.

5.10. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Природа α , β , γ випромінювання. Правила зміщення. Ізотопи та їх застосування.

5.11. Протонно-нейтронний склад ядра. Основні характеристики ядер. Ядерні сили та їх властивості. Енергія зв'язку ядер. Крапельна та оболонкова моделі ядер.

5.12. Поділ важких ядер. Ланцюгові реакції поділу. Ядерні реакції на теплових та швидких нейтронах. Ядерна енергетика та проблеми екології.

5.13. Реакції термоядерного синтезу, умови їх реалізації. Проблеми керованого термоядерного синтезу.

5.14. Класифікація елементарних частинок. Основні характеристики частинок. Закони збереження у мікросвіті. Елементарні частинки і фундаментальні взаємодії.

5.15. Кварки, їх характеристики. Кварк-лептонна симетрія. Сучасні погляди на структуру матерії. Фундаментальні фізичні константи і єдина теорія взаємодії. Сучасна фізична картина світу.

4.2. СУЧАСНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЧОВИН

Знати:

– основні засади фізичних та фізико-хімічних методів визначення структури молекул і комплексного їх використання.

– мати глибокі знання з сучасних методів дослідження та аналізу чистих органічних речовин, полімерних та інших функціональних матеріалів, які реально використовуються в найрізноманітніших сферах діяльності людей та вміти проводити такі дослідження.

– Знати основні тенденції сучасного розвитку фізичних та фізико-

хімічних методів визначення структури речовин і їх використання.

Уміти:

– самостійно використовувати деякі із основних сучасних методів дослідження, готувати експериментальні зразки, проводити вимірювання та обробку результатів які забезпечать необхідний рівень достовірності і точності аналізів та уміти знаходити в літературі та відпрацьовувати нові методи досліджень.

ОСНОВНІ РОЗДІЛИ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Загальні характеристики фізичних та фізико-хімічних методів аналізу

Особливості і області застосування фізичних та фізико-хімічних методів аналізу, їх загальні переваги та недоліки в порівнянні з іншими методами аналізу. Класифікація фізичних та фізико-хімічних методів якісного і кількісного аналізу. Стисла характеристика деяких основних фізичних та фізико-хімічних методів аналізу.

Тема 2. Хроматографічні методи аналізу

Класифікація методів хроматографії. Характеристика основних методів хроматографії: 1) газова: газоадсорбційна, газорідинна, капілярна, препаративна; 2) адсорбційно-комплексноутворювальна; 3) окисно-відновна; 4) осадова; 5) йоннообмінна; 6) розподільна. Розподільна: колоночна, тонкошарова, паперова. Обладнання, вибір адсорбентів, критерії ефективного розділення суміші речовин, способи наповнення хроматографічних колонок та виготовлення пластинок для ТШХ. Газова хроматографія. Характеристика теоретичних основ метода. Апаратура та використання газової хроматографії для рішення різних практичних задач. Вплив різних факторів на чіткість хроматографічного розділення.

Тема 3. Електрохімічні методи

Потенціометрія та потенціометричне титрування. Теоретичні основи методу, апаратура, техніка виконання аналізів. Залежність величини електродних потенціалів від концентрації. Використання методу у практиці хімічного аналізу. Різні способи знаходження кінцевої точки потенціометричного титрування.

Кондуктометрія та кондуктометричне титрування. Теоретичні основи методу, апаратура, техніка виконання аналізів. Питома та еквівалентна електропровідність. Кондуктометричні методи аналізу. Використання методу у практиці хімічного аналізу.

Полярнографічний метод аналізу та амперометричне титрування. Теоретичні основи методу, апаратура, техніка виконання аналізів. Граничний, чи дифузійний, струм. Полярнографи. Електролітична комірка. Використання методу у практиці хімічного аналізу.

Кулонометрія та кулонометричне титрування. Теоретичні основи методу, апаратура, техніка виконання аналізів. Сутність та класифікація кулонометричних методів. Кулонометричне титрування. Використання

методу у практиці хімічного аналізу.

4.3. МЕТОДИ СИНТЕЗУ ТА АНАЛІЗУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

Знати:

- основні класи біологічно активних речовин, що входять до складу лікарських рослин;
- хімічну будову і властивості сполук, що відносяться до кожного класу;
- медико-біологічні властивості біологічно активних речовин;
- особливості виділення сполук деяких класів з рослинної сировини;
- методи дослідження якісного та кількісного аналізу біологічно-активних сполук.

Уміти:

- визначати наявність і досліджувати сполуки – біологічно активні речовини;
- планувати і організовувати науково-дослідний хіміко-аналітичний експеримент;
- користуватися Державною фармакопеею України.
- виділяти біологічно активні речовини з лікарських рослин;
- використовувати кількісні методи аналізу для оцінки змісту біологічно активних речовин.

ОСНОВНІ РОЗДІЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Загальні методи аналізу. Вступ. Предмет і завдання, основні поняття і терміни. Поняття БАР та їх класифікація. Стислий історичний нарис розвитку.

Тема 2. Ідентифікація біологічно активних речовин. Загальні положення. Ідентифікація неорганічних іонів: катіони, аніони. Ідентифікація органічних лікарських речовин: ненасичені вуглеводні; галоїдвмісні органічні сполуки. Спиртовий гідроксил. Багатоатомні спирти. Енольний гідроксил. Ендіольне угруповання. Загальні якісні реакції фенолів. Альдегіди і кетони. Карбонові кислоти. Амінокислоти аліфатичного ряду. Прості ефіри. Складні ефіри. Аміни. Піридиновий цикл. Нітрогрупа. Аміді. Іміді. Гідразини, гідразиди, гідразони. Тіоли, тіони, тіоефіри, тіоаміді. Сульфокислоти, сульфаміді. Фосфорорганічні (органічні фосфоровмісні) сполуки.

Фізичні та фізико-хімічні методи дослідження біологічно активних речовин – лікарських препаратів. Загальні положення. Визначення температури плавлення, температурних меж перегонки, відносної густини. Визначення рН, потенціометричний та колориметричний метод визначення рН. Потенціометричне титрування. Полярографія. Рефрактометрія. Визначення оптичного обертання (поляриметрія). Методи, які ґрунтуються

на вимірюванні поглинання електромагнітного випромінювання (фотометричні методи): спектрофотометрія та фотоколориметрія. Флуориметрія. Методи, які ґрунтуються на використанні магнітного поля. Спектроскопія ядерного магнітного резонансу. Хроматографія. Види хроматографії (класифікація). Іонообмінна хроматографія, адсорбційна хроматографія, розподільча хроматографія, хроматографія в тонкому шарі сорбенту (ТШХ), хроматографія на папері. Спеціальні прийоми хроматографії в тонкому шарі сорбенту і на папері. Рідинна хроматографія; високоефективна рідинна хроматографія. Газова хроматографія.

Тема 3. Біологічно-активні речовини природного походження

Лікарські рослини — джерела біологічно-активних речовин. Терапевтична цінність і хімічний склад лікарських рослин. Біологічно активні речовини лікарських рослин і речовини, що здаються неактивними. Первинний і вторинний метаболізм і продукти обміну. Медичне значення продуктів метаболізму.

Алкалоїди. Загальна характеристика. Загальноалкалоїдні, групові та специфічні реактиви. Методи кількісного визначення. Класифікація. Похідні тропану: атропіну сульфат, скополаміну гідробромід. Похідні хіноліну: хінін та його солі (хініна сульфат, хініна гідрохлорид, хініна дигідрохлорид). Похідні бензилізохіноліну: папаверину гідрохлорид. Похідні фенантренизохіноліну: морфіну гідрохлорид, кодеїну фосфат, етилморфіну гідрохлорид. Похідні імідазолу: пілокарпіну гідрохлорид. Похідні пурину. Загальна характеристика. Кофеїн, кофеїн-бензоат натрію, теобромін, теофілін, еуфілін

Глікозиди. Загальна характеристика. Загальні, групові та специфічні реактиви. Методи кількісного визначення. Класифікація. Похідні

Фенольні сполуки. Загальна характеристика. Загальні, групові та специфічні реактиви. Методи кількісного визначення. Класифікація. Похідні

Терпеноїди, олії, органічні кислоти. Загальна характеристика. Загальні, групові та специфічні реактиви. Методи кількісного визначення. Класифікація. Похідні

Полісахариди. Загальна характеристика. Загальні, групові та специфічні реактиви. Методи кількісного визначення. Класифікація. Похідні

Вітаміни. Джерела і методи одержання вітамінів. Класифікація вітамінів. Вітаміни аліфатичного ряду: аскорбінова кислота, пантотенова кислота і кальцію пантотенат. Вітаміни ациклічного ряду: ретиноли. Вітаміни ароматичного ряду: вікасол.

Гормони. Загальна характеристика. Класифікація. Гормони щитовидної залози. Гормони мозкового шару наднирників та їх синтетичні аналоги. Загальна характеристика стероїдних гормонів та їх синтетичних аналогів. Зв'язок хімічної будови з фармакологічною дією. Хімічні властивості. Кортикостероїди та їх синтетичні аналоги.

4.4. ПОПУЛЯЦІЙНА БІОЛОГІЯ

Знати:

– знання методології системних досліджень, теоретичних методів дослідження та аналізу популяційних систем та процесів, які відбуваються в таких системах, розуміння особливостей опису та розвитку таких систем та процесів, їхнього різноманіття, взаємодію та умови існування для розв'язання прикладних і наукових завдань;

– знання біологічних понять, законів, концепції й теорії біології (паразитологія, фітоценологія), будови, функцій, життєдіяльності, розмноження, класифікації, походження, поширення, використання, новітніх методів дослідження живих організмів і систем усіх рівнів організації;

Уміти:

– використовувати біологічні поняття, закони, концепції, вчення й теорії біології для пояснення та розвитку в учнів розуміння цілісності та взаємозалежності живих систем і організмів;

– моделювати явища і процеси природи з погляду емпіричних законів і теоретичних принципів природничих наук в межах прийнятих теоретичних схем;

– працювати з інформацією і знаннями з популяційної біології для розв'язання освітніх проблем;

– обґрунтовувати наукові висновки, застосовувати знання для розв'язання задач з популяційної біології;

– використовувати комп'ютерні засоби (інформаційних пакети, прикладне програмне забезпечення тощо) для провадження ефективної освітньої діяльності – інформаційних прикладний контекст під час розв'язування задач відповідного контекстного змісту за темами курсу;

ОСНОВНІ РОЗДІЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1. Популяційна біологія. Основні поняття.

Тема 1. Загальні властивості популяцій.

Популяція як елементарна еволюційна одиниця. Механізми та напрямки диференціації і гібридизації популяцій (на прикладі рослин). Радіус репродуктивної активності рослинних популяцій. Внутрішньопопуляційні угруповання (парцела, агрегація, клон), їх ієрархія, хорологія, топографія, генетична та екологічна структура. Критерії оцінки життєвості популяцій.

Тема 2. Внутрішньо та міжпопуляційні взаємовідносини.

Зв'язок між популяціями одного виду. Приклади ізоляції популяцій у просторі та часі. Рівень зв'язку між популяціями. Методи оцінки подібності рослинних популяцій. Критерії ідентичності. Оцінка подібності вибірок. Взаємодія рослинних популяцій із популяціями інших видів.

Модуль 2. Характеристика популяцій

Тема 3. Структура популяцій.

Статеві структура популяцій. Вікова структура популяцій у рослин і тварин. Поняття просторової структури і способи її виразу. Рівномірний,

дифузний та агрегований типи просторового розподілу. Інтенсивний та екстенсивний типи використання території. Осідлі тварини. Ділянки існування. Одиночний спосіб життя. Сімейний спосіб життя. Біологічні переваги групового способу життя. Просторові відносини особин у стадах та зграях. Підтримання інформаційних контактів. Інтеграція у територіальних тварин. Колонії. Зграї. Стада. Ефект групи.

Тема 4. Гомеостаз популяцій.

Поняття гомеостазу у популяційній екології. Підтримання просторової структури (територіальна агресія, маркування території, регуляція територіальної поведінки). Механізми підтримання ієрархії.

Тема 5. Підтримання генетичної структури популяцій.

Еволюційний та екологічний аспекти мінливості. Механізми підтримання генетичної гетерогенності (ієрархія та сексуальне домінування, порушення домінантності, рухливість та розселення, статева вибірковість, віковий кросс).

Тема 6. Динаміка популяцій.

Динаміка демографічної структури. Поняття біотичного потенціалу. Чисельність та щільність популяцій у тварин та рослин. Процес і визначення розселення. Типи росту ареалу. Сезони розмноження. Частота народжень. Фактори смертності. Ефемерний та лабільний типи динаміки чисельності. Гіпотези: стресу, коливань “хижак-жертва”, відновлення харчових ресурсів, кількості їжі, генетичного контролю. Фактори, що не залежать від щільності населення. Фактори, що залежать від щільності населення. Охорона популяцій. Принципи організації промислу. Регуляція чисельності.

4.5. ТЕОРІЯ ЕВОЛЮЦІЇ

Знати:

– методології системних досліджень теорії еволюції, методів дослідження та аналізу складних природних та соціальних об’єктів та процесів, розуміння складності об’єктів та процесів, їх різноманіття, взаємодія та умови існування для розв’язання прикладних і наукових завдань в галузі теорії еволюції, генетики, екології та біології в цілому;

– поняття, закони, концепції й теорії еволюції, виникнення життя, класифікація, походження, поширення живих організмів і систем усіх рівнів організації;

– основні завдання і методи теорії еволюції як науки, історії розвитку теорії еволюції;

Уміти:

– використовувати біологічні поняття, закони, концепції, вчення й теорії біології для пояснення та розвитку в учнів розуміння цілісності та взаємозалежності живих систем і організмів;

– працювати з інформацією і знаннями з теорії еволюції та її теоретичних основ для розв’язання освітніх проблем;

– робити та обґрунтовувати наукові висновки, давати професійні рекомендації, застосовувати знання для розв’язання сучасних задач теорії еволюції та освоєння сучасних напрямів розвитку біології;

– використовувати комп’ютерні засоби для провадження ефективної методичної діяльності в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти.

ОСНОВНІ РОЗДІЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1

Зміст та завдання еволюційного вчення про виникнення і розвиток органічного світу. Предмет і об’єкт еволюційного вчення. Місце теорії еволюції в сучасній біологічній науці. Методи досліджень.

Еволюційні погляди, ідеї та теорії до Ж.Б.Ламарка. Еволюційні погляди та докази еволюційних змін у давнині. Розвиток еволюційної ідеї в добу Середньовіччя та в епоху Відродження.

Переддень ламаркізму. Еволюційні ідеї у XVII – на початку XVIII століття.

Еволюційні погляди сучасників Ж.Б. Ламарка. Креаціонізм і трансформізм.

Еволюційне вчення Ж.Б.Ламарка. Основні віхи наукової діяльності Ж.Б. Ламарка. «Філософія зоології» - науковий твір Ж.Б.Ламарка про еволюцію живої природи. Аналіз вчення Ж.Б.Ламарка про еволюцію живих організмів. Аналіз вчення Ж.Б.Ламарка його сучасників і після них. Аналіз вчення Ж.Б.Ламарка згідно основ сучасного еволюційного вчення. Значення еволюційної системи у поглядах Ламарка на виникнення існуючого порядку в природі.

Еволюційне вчення Ч.Дарвіна. Переддень дарвінізму. Становлення еволюційного вчення Ч.Дарвіна. Стислий виклад еволюційного вчення Ч.Дарвіна. Аналіз вчення Ч.Дарвіна про еволюцію живих організмів.

Модуль 2

Новітні теорії еволюційного вчення. Загальні положення. Синтетична теорія еволюції – синтез генетики і дарвінізму. Основні положення синтетичної теорії еволюції. Неокатастрофізм та його підтримка в гіпотезах перервної еволюції або в теорії перервної рівноваги, сальтаціонізму, квантової та нейтральної (неадаптивної) еволюції. Неокреаціонізм (“науковий” креаціонізм). Новітній автогенез (неоавтогенез) або антидарвінізм. Соціальний дарвінізм. Загибель Всесвіту.

Хронологія Землі та основні події в живій і неживій природі. Геохронологічний поділ Землі. Характеристика основних змін в живій і неживій природі. Геохронологічна шкала Землі і основна характеристика подій у живій природі.

Основні напрямки розвитку рослинного і тваринного світу. Загальні положення про прогресивний розвиток живих організмів. Основні

напрямки розвитку рослинного світу. Основні напрямки розвитку тваринного світу.

Антропогенез. Загальні положення. Від тварини до людини умілої (*Homo habilis*). Від людини умілої до людини випрямленої (*Homo erectus*). Від людини випрямленої до людини розумної (*Homo sapiens*). Особливості еволюції людини сучасної (*Homo sapiens sapiens*).

Елементарні фактори та рушійні сили еволюції. Мутаційні та популяційні процеси як елементарні фактори еволюції. Ізоляція як еволюційний фактор. Значення мінливості живих організмів в еволюційному процесі. Природний відбір та підбір.

Еволюція онтогенезу та функцій. Автономізація – головний напрямок еволюції онтогенезу. Еволюційний прогрес. Еволюція органів та функцій.

Еволюція філогенетичних груп. Форми філогенезу та напрями еволюції філумів. Темпи та правила еволюції груп.

4.6. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК, ФІЗИКИ, ХІМІЇ ТА БІОЛОГІЇ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Знати:

– теоретико-методологічні основи дисципліни, необхідні для розв'язання педагогічних, науково-методичних і організаційно-управлінських завдань;

– методики навчання інтегрованого курсу «Природничі науки» старшої профільної школи, інноваційні та інформаційно-комунікаційні та комп'ютерні технології навчання природничих наук;

– зміст і принципи організації освітньої діяльності в старшій профільній школі, навчальних програми та підручники з фізики, хімії, біології (рівень стандарту і профільний рівень), інтегрованих курсів «Природничі науки» в старшій профільній школі;

– основні напрями і перспективи розвитку освіти та педагогічної науки в Україні, зокрема в умовах запровадження концепції Нової української школи;

– принципи і прийоми збору, систематизації, узагальнення і використання інформації, проведення науково-педагогічних досліджень і методичної роботи щодо навчання учнів природничих предметів (фізики, хімії, біології) на рівні стандарту і профільному рівні та інтегрованого курсу «Природничі науки» в старшій профільній школі, підготовки інформаційних і науково-методичних матеріалів;

Уміти:

– визначати мету, цілі та завдання до теми та уроку;

– аналізувати програми та підручники з фізики, хімії, біології (рівень стандарту і профільний рівень), інтегрованих курсів «Природничі науки» у старшій профільній школі;

– здійснювати методичний аналіз теми та уроку в структурі курсів природничих предметів (фізики, хімії, біології) на рівні стандарту і

профільному рівні та інтегрованого курсу «Природничі науки» в старшій профільній школі;

– формувати в учнів експериментаторські уміння в навчанні природничих предметів (фізики, хімії, біології) на рівні стандарту і профільному рівні та інтегрованого курсу «Природничі науки» в старшій профільній школі;

– планувати вибір методів, засобів та прийомів навчання природничих предметів (фізики, хімії, біології) на рівні стандарту і профільному рівні та інтегрованого курсу «Природничі науки» в старшій профільній школі;

– використовувати новітні освітні технології навчання природничих предметів (фізики, хімії, біології) на рівні стандарту і профільному рівні та інтегрованого курсу «Природничі науки» в старшій профільній школі;

– складати план та конспект навчальних занять з природничих предметів (фізики, хімії, біології) на рівні стандарту і профільному рівні та інтегрованого курсу «Природничі науки» в старшій профільній школі;

– здійснювати методичний аналіз теми та окремих навчальних занять природничих предметів (фізики, хімії, біології) на рівні стандарту і профільному рівні та інтегрованого курсу «Природничі науки» в старшій профільній школі;

– активізувати та стимулювати пізнавальну діяльність учнів з вивчення природничих предметів (фізики, хімії, біології) на рівні стандарту і профільному рівні та інтегрованого курсу «Природничі науки» в старшій профільній школі;

– організовувати освітню діяльність учнів з вивчення природничих предметів (фізики, хімії, біології) на рівні стандарту і профільному рівні та інтегрованого курсу «Природничі науки» в старшій профільній школі;

– розробляти тексти контрольних робіт, тестові завдання, запитальники та інші засоби проведення моніторингових досліджень з виявлення результатів навчання учнів – знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистісних якостей, набутих у процесі навчання, виховання та розвитку, які можна ідентифікувати, спланувати, оцінити і виміряти та які особа здатна продемонструвати після завершення вивчення природничих предметів (фізики, хімії, біології) на рівні стандарту і профільному рівні та інтегрованих курсів «Природничі науки» в старшій профільній школі;

– формувати в учнів уявлення про природничо-наукову картину світу в старшій профільній школі;

– формувати в учнів науковий світогляд у старшій профільній школі;

– розвивати когнітивні складники мислення під час вивчення природничих предметів (фізики, хімії, біології) на рівні стандарту і профільному рівні та інтегрованого курсу «Природничі науки» в старшій профільній школі;

– здійснювати апробацію методик інтегрованого навчання та розроблення інструментарію для моніторингу й перевірки якості природничих знань учнів, ефективності методик і засобів навчання.

ОСНОВНІ РОЗДІЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

4.6.1. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК У СТАРШІЙ ШКОЛІ

Тема 1. Формування змісту інтегрованого навчання природничих наук як педагогічна проблема. Інтеграція знань – методологія, що забезпечує формування цілісного сприйняття учнями навколишнього світу. Дидактичні лінії формування змістово-процесуальних складників навчання природничих наук. Багаторівневе структурування навчального матеріалу (короткі, чіткі й однозначні формулювання основних понять відповідно до структури і змісту навчального матеріалу; процедура структурування як така та пов'язане з нею формування сучасного способу мислення). Змістові лінії навчального матеріалу як елементи системи методологічних знань, які методологічні орієнтири в цілісному баченні матеріалу навчальних предметів природничо-наукового циклу. Зміст і структура цих елементів, інтегративні чинники (фізична, хімічна, біологічна, природничо-наукова картини світу, процес наукового пізнання). Основні варіанти логіки навчального предмета: розгортання виділеного змісту наукових знань як навчального предмета в його історичній послідовності (принцип суміщення онто- й філогенезу наукових знань); відтворення в навчальному матеріалі логічної структури сучасного стану розвитку наукової дисципліни (вимога відповідності сучасним науковим поглядам і стилю мислення); розгортання змісту навчального предмета відповідно до закономірностей формування пізнавальних можливостей учнів (гуманістична вимога розвивального навчання). Європейський досвід упровадження інтегрованого навчання та перспективи його використання в новій українській школі.

Тема 2. Природничо-наукова грамотність і її значущістю Визначення природничо-наукової грамотності. Компетентності в структурі природничо-наукової грамотності (Компетентність 1: наукове пояснення явищ. Компетентність 2: оцінювання й розроблення наукового завдання. Компетентність 3: наукова інтерпретація даних і доказів). Еволюція визначення природничо-наукової грамотності в межах PISA. Організація природничо-наукового домену. Контексти тестових завдань. Природничо-наукові компетентності (наукове знання, знання змісту, процедурне знання, епістемне знання).

Тема 3. Особливості вивчення природничих предметів у старшій профільній школі. Варіативність природничої освіти та різноманітність вимог до навчальних результатів учнів, урізноманітнення форм і методів організації освітньої діяльності на рівні профільної середньої освіти. Особливості диференціації навчання до вивчення кожного з природничих предметів (фізики, хімії, біології), а також у вигляді інтегрованих курсів

«Природничі науки» профільна в старшій профільній школі. Аналіз програм та підручників з фізики, хімії, біології за двома рівнями (рівень стандарту і профільний рівень) та інтегрованих курсів «Природничі науки» в профільних (гуманітарних) класах старшої загальноосвітньої школи.

Тема 4. Теоретико-методичні засади реалізації інтегрованого курсу «природничі науки». Проблеми втілення Державного стандарту освіти в інтегрованому курсі «Природничі науки». Теоретичний аналіз проблеми вивчення інтегрованого курсу «Природничі науки» в старшій школі. Методологічні основи формування цілісності знань учнів про природу в старшій школі. Методичні основи формування інтегрованого курсу «Природничі науки» в старшій школі. Формування змісту інтегрованих курсів «Природничі науки» в старшій школі. Цілісність знань про природу – основна якість природничо-наукової освіти учнів старшої школи. Образ світу як вихідний пункт і результат пізнавального процесу. Планування роботи вчителя. Аналіз програм та підручників інтегрованих курсів «Природничі науки» в профільних (гуманітарних) класах старшої загальноосвітньої школи.

Тема 5. Освітнє середовище цілісної природничо-наукової освіти в старшій профільній школі. Структура поняття «освітнє середовище» та його розвиток. Роль освітнього середовища в ефективності дидактичного процесу. Дидактичні засади, що забезпечують формування освітніх середовищ як засобу активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі засвоєння природничих знань учнів (логіко-семантичний принцип добору навчально-наукового матеріалу), методи (організація науково (навчально-дослідної роботи у процесі навчання предмету), засоби (демонстрації, фронтальні лабораторні роботи та лабораторний практикум з відповідним матеріально-технічним забезпеченням), форми навчання, підходи (особистісно-системно-діяльнісний, задачний, ціннісний) щодо організації освітнього процесу. Матеріальна база природовідповідного освітнього середовища.

Тема 6. Методологічні та методичні основи модульно-залікової системи вивчення природничих предметів в старшій профільній школі. Модульно-рейтингова технологія в загальноосвітній школі. Методичні проблеми формування природничо-наукової картини світу та організація роботи вчителя. Особливості методики формування основних компетентностей в природничих науках та технологіях учнів старшої профільної школи. Організація інтегративних днів та методика роботи над структурно-логічними схемами. Методичні основи вивчення фізичної компоненти цілісної природничо-наукової освіти старшої профільної школи. Методичні основи вивчення хімічної компоненти цілісної природничо-наукової освіти старшої профільної школи. Методичні основи вивчення біологічної компоненти цілісної природничо-наукової освіти старшої профільної школи. Узагальнені природничо-наукові ідеї як основа встановлення цілісності модулів інтегрованого курсу «Природничі науки» в старшій профільній школі на засадах компетентнісного підходу до навчання,

що виявляються в її характеристиках: суб'єкті, предметі, засобах, структурі, продуктах, результатах.

Тема 7. Методи навчання природничих предметів в старшій профільній школі. Методи навчання природничих предметів, критерії вибору щодо реалізації диференційованого та інтегрованого їхнього навчання в старшій профільній школі. Інтерактивні методи навчання природничих предметів. Методична різноманітність проблемних завдань. Методика формування понять про природничо-наукову картину світу. Методи самостійної роботи учнів з вивчення природничих предметів (фізики, хімії, біології) та інтегрованих курсів «Природничі науки» в старшій профільній школі. Практичні методи навчання природничих предметів. Евристичний та дослідницький метод навчання. Методична різноманітність завдань щодо навчання учнів природничих предметів: практико орієнтованих, навчально-практичних, навчальних, навчально-дослідницьких. Використання методу проектів з вивчення природничих предметів (фізики, хімії, біології) та інтегрованих курсів «Природничі науки» в старшій профільній школі як умова ефективного компетентісно орієнтованого навчання. Використання дослідницької діяльності при виконанні міждисциплінарних проектів. Підготовка майбутніх учителів природничих наук до використання проектної технології навчання. Кейс як один із методів підготовки майбутніх учителів до реалізації інтегрованого підходу в освіті. Методичні рекомендації щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі вивчення природничих предметів.

Тема 8. Форми організації навчання природничих предметів в старшій профільній школі. Модель уроку в інтегрованому курсі природознавства. Урок – форма організації процесу навчання природничих предметів. Комбіновані уроки з природничих предметів. Уроки-екскурсії. Інтегровані уроки. Основні вимоги до сучасного уроку з природничих предметів в старшій профільній школі. Реалізація технологій здоров'язбереження під час проведення уроку. Технологія взаємодії вчителя і учнів під час співробітництва на різних етапах уроку.

Тема 9. Розробка компетентісно орієнтованих завдань з природничих предметів в старшій профільній школі. Інтегровані завдання як засіб формування ключових компетентностей учнів. Розроблення комплексних практичних завдань в контексті інтеграції природничих наук. Створення інтегрованих компетентісно орієнтованих завдань з математики та біології. Проектування компетентісно орієнтованих завдань з природничих наук у контексті вимог нової української школи.

4.6.2. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

Тема 1. Методика навчання фізики як педагогічна наука, її предмет і методи дослідження. Завдання методики навчання фізики як навчальної дисципліни. Методи навчання фізики. Класифікація методів навчання. Методика навчання першого розділу курсу фізики 10 класу. Розвиток поняття рух. Загальний підхід до вивчення рухів. Узагальнення знань учнів

про величини. Модель уроку на тему «Механічний рух. Основна задача механіки та способи опису руху тіла.» у 10 класі.

Тема 2. Аналіз основних систем побудови шкільного курсу фізики. Актуальні проблеми методики навчання фізики на сучасному етапі розвитку фізичної освіти. Методика навчання законів збереження в механіці в курсі фізики 10 класу. Модель уроку на тему «Імпульс, закон збереження імпульсу» у 10 класі.

Тема 3. Зміст і структура курсу фізики середньої загальноосвітньої школи. Зв'язок навчання фізики з викладанням інших предметів. Інтегровані курси. Науково-методичний аналіз основних питань розділу «Молекулярна фізика та термодинаміка» в курсі фізики старшої школи. Модель уроку на тему «Рівняння стану ідеального газу. Ізопроееси» у 10 класі.

Тема 3. Реалізація дидактичних принципів у процесі навчання фізики. Система дидактичних засобів з фізики. Комплексне використання дидактичних засобів на уроках фізики. Технічні засоби навчання. Обладнання кабінету фізики. Науково-методичний аналіз вивчення теплових явищ у 10 класі. Модель уроку на тему «Теплові машини. Принцип дії теплових машин» у 10 класі.

Тема 4. Формування фізичних понять. Розвиток мислення учнів. Плани узагальнюючого характеру для вивчення фізичних явищ, величин, законів, теорій. Науково-методичний аналіз структури розділу «Електродинаміка» у 11 класі і методика навчання основних питань. Модель уроку на тему «Робота та потужність електричного струму. Безпека під час роботи з електричними пристроями» у 11 класі.

Тема 5. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики. Проблемне навчання фізики. Нові інформаційні технології навчання. Методика навчання питань про магнітне поле в курсі фізики старшої школи, особливості навчального фізичного експерименту з теми. Модель уроку на тему «Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Сила Ампера» у 11 класі.

Тема 6. Форми організації навчальних занять з фізики. Типи і структура уроків з фізики. Система уроків фізики. Вимоги до сучасного уроку фізики. Навчальні конференції. Узагальнення і систематизація знань з фізики. Формування наукового світогляду учнів. Фізична картина світу. Узагальнюючі уроки з фізики. Методика навчання розділу «Коливання та хвилі» в курсі фізики старшої школи, особливості навчального фізичного експерименту з теми. Модель уроку на тему «Геометрична оптика як граничний випадок хвильової. Закони геометричної оптики. Побудова зображень, одержаних за допомогою лінз і дзеркал» у 11 класі.

Тема 7. Навчальний фізичний експеримент, його структура і завдання. Демонстраційний експеримент і дидактичні вимоги до нього. Методика і техніка підготовки і проведення демонстраційних дослідів. Методика формування уявлень учнів старшої школи про хвильові властивості світла: інтерференція і дифракція світлових хвиль, поляризація й дисперсія світла. Модель уроку на тему «Інтерференція і дифракція світлових хвиль» у 11 класі.

Тема 8. Задачі з фізики. Типи задач і методи їх розв'язування. Загальні методи розв'язування фізичних задач. Алгоритмічні прийоми розв'язування фізичних задач. Експериментальні задачі. Науково-методичний аналіз структури розділу «Квантова фізика» у 11 класі і методика навчання основних питань. Модель уроку на тему «Квантові властивості світла. Гіпотеза М. Планка. Світлові кванти. Енергія та імпульс фотона» у 11 класі.

Тема 9. Контроль знань і вмінь учнів з фізики. Визначення рівня сформованості компетентностей учнів з фізики. Методи і форми контролю. Усний і письмовий контроль. Перевірка експериментальних умінь. Тести. Екзамен з фізики. Визначення рівня сформованості компетентностей учнів з фізики. ЗНО як форма контролю. Методика формування уявлень учнів старшої школи з атомної та ядерної фізики. Модель уроку на тему «Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду» у 11 класі.

4.6.3. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ХІМІЇ ТА БІОЛОГІЇ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

Тема 1. Методика організації та проведення уроку хімії в сучасних технологіях навчання.

Комплексне використання дидактичних засобів на уроках хімії. Технічні засоби навчання. Обладнання кабінету хімії. Навчальний хімічний експеримент, його структура і завдання. Демонстраційний експеримент, лабораторні та практичні роботи, дидактичні вимоги. Методика і техніка підготовки і проведення демонстраційних дослідів. Задачі з хімії. Типи задач і методи їх розв'язування. Загальні методи розв'язування хімічних задач. Алгоритмічні прийоми розв'язування хімічних задач. Експериментальні задачі. Особливості уроків хімії у системі основних моделей навчання (за моделлю прямого викладання, кооперативного навчання, проблемного навчання). Методика організації та проведення сучасного уроку хімії у технології особистісно зорієнтованого навчання. Методика організації та проведення сучасного уроку хімії у технології розвивального навчання. Методика організації та проведення сучасного уроку хімії у системі модульного навчання. Методика організації та проведення сучасного уроку хімії у технології інтерактивного навчання. Методика організації та проведення сучасного уроку хімії у технології розвитку критичного мислення. Методика організації та проведення сучасного уроку хімії в інших технологіях (Дальтон-технології, біоадекватній, технології «Діалог культур», концентрованого, сегментарного та компенсуючого навчання). Особливості уроків хімії з використанням інформаційних технологій. Методика організації та проведення сучасного нестандартного уроку хімії.

Методика навчання хімії у старшій школі в умовах профілізації освіти. Методика навчання органічній хімії у старшій школі за програмою рівня стандарту. Методика навчання органічній хімії у старшій школі для профільних класів. Методика навчання неорганічній хімії у старшій школі за програмою рівня стандарту. Методика навчання неорганічній хімії у старшій школі для профільних класів. Методичні підходи до узагальнення знань з

курсу хімії та підготовки до ЗНО

Тема 2. Методика навчання біології у старшій школі в умовах профілізації освіти

Навчально-виховне значення розділів біології в 10–11 класах. Комплексне використання дидактичних засобів на уроках біології. Технічні засоби навчання. Обладнання кабінету біології. Навчальний біологічний експеримент, його структура і завдання. Демонстраційний експеримент, лабораторні та практичні роботи, дидактичні вимоги. Лекційно-семінарська форма навчання біології в старшій школі. Методика проведення уроків – лекцій Методика проведення уроків – семінарів. Методика розв’язування біологічних задач в 10–11 класах. Типи задач і методи їх розв’язування. Загальні методи розв’язування задач з біології. Алгоритмічні прийоми розв’язування задач. Експериментальні задачі. Методика проведення лабораторних робіт із біології та екології у старших класах. Методика використання прийому моделювання біологічних об’єктів та процесів у курсі біології та екології старшої школи. Методика навчання шкільного курсу біології у старшій школі (10 клас) в умовах профілізації освіти. Методика навчання шкільного курсу біології у старшій школі (11 клас) в умовах профілізації освіти. Методика узагальнення знань школярів про живу природу на заключному етапі вивчення біології та екології Контроль знань і вмінь учнів з біології. ЗНО як форма контролю.

4.7. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

4.7.1. Загальна та теоретична фізика

1. Базаров І.П. Термодинаміка : [учебник] / Базаров І.П. – М. : Высш. шк., 1983. – 344 с.
2. Бережной Ю.А. Лекції з квантової механіки: навч. Посібник / Ю.А. Бережной. – К.: Видавництво «Майстер-клас», 2008. – 448 с.
3. Бригінець В.П. Лекції з курсу загальної фізики. Механіка: [навч. пос. для студ. вищ. навч. закл.] / В.П. Бригінець, С.О. Подласов, В.П. Сергієнко; за ред. проф. В.П. Сергієнка. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2010. – 170 с. (Гриф МОНУ)
4. Бушок Г. Ф. Курс фізики: [навч. посібн.] / Г. Ф. Бушок, Е. Ф. Венгер. – К.: Вища шк., 2003. – Кн. 3. Оптика. Фізика атома та атомного ядра. – 311 с.
5. Бушок Г.Ф. Курс фізики: підручник : Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка / Г.Ф. Бушок, Є.Ф. Венгер. – К. : Вища школа, 2002. – Кн. 1. – 2002. – 376 с.
6. Василевский А.С. Статистическая физика и термодинаміка : [учеб. пособие для студентов ф.-м. фак. пед ин.-тов] / А.С. Василевский, В.В. Мултановский. – М. : Просвещение, 1985. – 256 с.
7. Венгер Є.Ф. Основи квантової механіки / Венгер Є.Ф., Грибань В.М., Мельничук О.В. – К.: Вища шк., 2002. – 286 с.

8. Волчанський О.В. Термодинаміка і статистична фізика: навчальний посібник [для студ. фізик. спец. пед. вищ. закл.] / Волчанський О.В., Подопригора Н.В., Гур'євська О.М. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2012. – 428 с. – (Рекомендовано МОНмолодьспорту лист № 1/11-12975 від 08.08.12)

9. Волькинштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: [учебн. пос.] / Волькинштейн В.С. – [11-е изд., перераб.] – М.: Наука, Главн. ред. физ.-мат. лит., 1985. – 384 с.

10. Дущенко В.П. Загальна фізика: Фізичні основи механіки: Молекулярна фізика і термодинаміка: [навч. посібн.] / В.П. Дущенко, І.М. Кучерук. – [2-ге вид., перероб. і допов.] – К.: Вища шк., 1993. – 431 с.

11. Дущенко В.П. Теоретична фізика. Класична механіка / Андрєєв В.С., Дущенко В.П., Федорченко А.М. – К.: Вища школа, 1984. – 303 с

12. Жирнов Н.И. Классическая механика / Жирнов Н.И. – М.: Просвещение, 1980. – 303 с.

13. Кучерук І. М. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика: [навч. посібн.] / Кучерук І. М., Дущенко В. П. – К. : Вища шк., 1991. – 463 с.

14. Кучерук І. М. Загальний курс фізики: [навч. посібн.] / І. М. Кучерук, І. Т. Горбачук, П. П. Луцик. – К.: Техніка, 2001. – Т. 2. Електрика і магнетизм. – 452 с.

15. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике / Мещерский И.В. – СПб. : Издательство «Лань», 2001. – 448 с.

16. Мултановский В.В. Курс теоретической физики / Мултановский В.В. – М.: Просвещение, 1988. – 304 с.

17. Мултановский В.В. Курс теоретической физики. Классическая электродинамика / Мултановский В.В., Василевский А.С. – М.: Просвещение, 1990. – 270 с.

18. Подопригора Н.В. Фізика твердого тіла / Подопригора Н.В., Садовий М.І., Трифонова О.М. – Кіровоград : “Авангард”, 2013. – 416 с.

19. Савельев И.В. Основы теоретической физики: [в 2 т.] / И.В. Савельев. – М.: Наука, 1975. – Т.1: Механика и электродинамика. – 1991. – 496 с.

20. Сергієнко В.П. Фізика: підруч. [для підготов. відділень вищ. навч. закл.] / В.П. Сергієнко, М.І. Садовий, О.М. Трифонова. – [2-ге вид.] – Кіровоград: ПП «Ексклюзив Систем», 2008. – 698 с.

21. Федорченко А.М. Теоретична фізика: Підручник: У.2 т. Т.1. Класична механіка і електродинаміка / Федорченко А.М. – К.: Вища школа, 1992. – 535 с.

4.7.2. Сучасні методи дослідження речовин

1. Браун Д., Флорд А., Сейнзбери М. Спектроскопия органических веществ. – М.: Мир, 1992. – 304 с.

2. Вилков Л.В., Пентин Ю.А. Физические методы исследования в

химии. – М.: Высш. шк., 1989. – 288 с.

3. Драго Р. Физические методы в химии. – М.: Высш. шк., 1981. – 512 с.

4. Жарський І.М., Новиков Г.И. Физические методы исследования в неорганической химии. – М.: Высш. шк., 1988. – 272 с.

5. Ельяшевич М. А. Атомная и молекулярная спектроскопия. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 896 с.

6. Казицина Л. А., Куплетская Н. Б. Применение УФ-, ИК- и ЯМР-спектроскопии в органической химии. – М.: Высш. шк., 1971. – 230 с.

7. Кларк Т. Компьютерная химия. – М.: Мир, 1990. – 384 с.

8. Корнілов М. Ю., Туров О. В., Борсдорф Р., Клейнпетер Е. Ядерний магнітний резонанс. – К.: Вища шк.. 1995. – 288 с.

9. [Лебедев А.Т.](#) Масс-спектрометрия в органической химии. – М.: «МИР» БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 493 с.

10. Миронов В. А., Янковский С.А. Спектроскопия в органической химии. – М.: Высш. шк., 1985. – 236 с.

11. Паперно Т. Я., Поздняков В. П., Смирнова А. А., Елагин Л. М. Физико-химические методы исследования в органической и биологической химии. – М.: Высш. шк., 1977. – 176 с.

12. [Пентин Ю. А.](#) [Курамшина Г.М.](#) Основы молекулярной спектроскопии. – М.: «МИР» БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 398.

13. [Преч Э.](#), [Бюльманн Ф.](#), [Аффольтер К.](#) Определение строения органических соединений. Таблицы спектральных данных. – М.: «МИР» БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 440 с.

14. [Шмидт В.](#) Оптическая спектроскопия для химиков и биологов – М.: Техносфера, 2007. – 368 с.

4.7.3. Харчова хімія

1. Чмиленко Ф.О., Соболев Л.В. Хімічний контроль якості продуктів харчування.- Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2001. - 230 с.

2. Дуленко Л.В. Харчова хімія. - К. : Кондор, 2012. - 391 с.

3. Чмиленко Ф.О., Сидорова Л.П. Контроль якості харчових продуктів. - Дніпропетровськ: ДНУ, 2006. - 86 с.

4.7.4. Токсикологічна хімія

1. Воронов С.А., Стецишин Ю.Б., Панченко Ю.В., Когут А.М. Токсикологія продуктів харчування. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. - 167 с.

2. Воронов С.А., Стецишин Ю.Б., Панченко Ю.В., Васильєв В.П. Токсикологічна хімія харчових продуктів та косметичних засобів. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. - 216 с.

4.7.5. Методи синтезу і аналізу біологічно активних речовин

1. Граник В.Г. Лекарства. Фармацевтические, биохимические и химические аспекты. - М.: Вузовская книга, 2001. - 250с.
2. Дрюк В.Г., Карцев В.Г, Хиля В.П., Кухта Е.П. Курс органической химии. Биологические аспекты. - Симферополь-Киев-Москва: Таврия, 2001. - 302 с.
3. Колмакова Т.В., Терещенко О.В. Практикум з органічної хімії. - Кіровоград: ІМЕКС, 2000. - 48 с.
4. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія; Підр. для студ. хім. – тенолг. спец. - Львів: Центр Європи, 2000. - 385 с.
5. За ред. В.В. Болотова. Аналітична хімія. - К.: Генеза, 2000. – 194с.
6. Вовченко М.Ф., Бохан Ю.В., Бурлака Т.І. Інструментальні методи аналізу; навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. - Кіровоград: ІМЕКС, 2001. - 64 с.
7. Середа А.С. Аналітична хімія. Якісний і кількісний аналіз. Навч. – метод. посіб. для студ. -2003. - 81 с.
8. Болотов В.В., Жукова Т.В., Микитенко Е.Е. Аналитическая химия в схемах и таблицах: Справочник для студ. фармацев. вузов. - Х.: НФаУ, Золотые страницы, 2002. - 180 с.
9. Болотов В.В., Жукова Т.В. Аналітична хімія: Навчальний посібник для фарм.вузів та ф-ів III-IV рівнів студентів. - Х.: НФаУ, 2002. - 84 с.
10. Гайдукевич О.М., Болотов В.В. та інші. Аналітична хімія: Навчальний посібник. - Х.: Основа, НФаУ, 2000. - 310 с.
11. Граник В.Г. Лекарства. Фармацевтические, биохимические и химические аспекты. - М.: Вузовская книга, 2001. 264 с.

4.7.6. Популяційна біологія

1. Burnett J. Fungal populations and species. – Oxford: Oxford University Press, 2003. – 348 p.
2. Gadd G.M., Watkinson S.C., Dyer P.S. Fungi in the environment. – Cambridge: Cambridge University Press, 2007. – 386 p.
3. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. – М.: Наука, 1989. – 328 с.
4. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяції и сообщества (в 2-х т.). – М.: Мир, 1989. – Т.1 – 667с.; Т.2 – 477 с.
5. Бродский А.К. Введение в проблемы биоразнообразия. – СПб: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 2002. – 135 с.
6. География и мониторинг биоразнообразия (под ред. Касимова Н.С.). – М.: НУМЦ, 2002. – 253 с.
7. Гиляров А.М. Популяционная экология. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 191 с.

8. Емельянов И.Г. Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем. – Киев: Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАНУ, 1999. – 168 с.
9. Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста. – Сумы: Университетская книга, 2009. – 263 с.
10. Леонтьев Д. В. Флористичний аналіз у мікології: підручник. — Х.: Вид. група «Основа», 2007. — 160 с.: 50 іл.
11. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир, 1992. – 181 с.
12. Присный А.В. Экология популяций и рациональное природопользование: учебное пособие. – Белгород: Белгородский гос. ун-т, 1998. – 40 с.
13. Солбриг О., Солбриг Д. Популяционная биология и эволюция. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
14. Хански И. Ускользящий мир: экологические последствия утраты местообитаний. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 340 с.
15. Юрченко Е.О., Синявская М.Г. Основы молекулярного маркирования грибной ДНК. – Минск: Право и экономика, 2007. – 100 с.
16. Яблоков А.В. Популяционная биология. – М.: Высшая школа, 1987. – 303 с.
17. Allmér J. Fungal Communities in Branch Litter of Norway Spruce: Dead Wood Dynamics, Species Detection and Substrate Preferences: Doctoral thesis. – Uppsala, 2005. – 86 p.
18. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria: Version 6.1. Prepared by the Standards and Petitions Working Group for the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee, 2006. – downloadable from <http://app.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>.
19. Irsenaite R., Kutorga E. Wood-inhabiting fungi on pedunculate oak coarse woody debris in relation to substratum quantity and forest age / Reda Irsenaite, Ernestas Kutorga // *Acta Mycologica*. — 2007. — Vol. 42, N. 2. — P. 169—178.
20. Küffer N. Wood-inhabiting aphylophoroid basidiomycetes: diversity, ecology, conservation: Doctoral thesis. – Amsterdam, 2008. – 92 p.
21. Küffer N., B. Senn-Irlet. Diversity and ecology of wood-inhabiting aphylophoroid basidiomycetes on fallen woody debris in various forest types in Switzerland // *Mycol Progr*. – 2005. – Vol. 4, N.4. – P. 77–86.
22. Neal D. Introduction to population biology. – Cambridge: Cambridge University Press, 2004. – 395 p.
23. Schmidt O. Wood and tree fungi: biology, damage, protection and use. – Berlin-Heidelberg: Springer, 2006. – 334 p.
24. Scheidegger C., Werth S. Conservation strategies for lichens: insight from population biology // *Fungal Biology Reviews*, 2009. – Vol. 23. – P. 55-66.
25. Weiss S., Ferrand N. Phylogeography on the South European Refugia. – Dordrecht: Springer, 2007. – 377 p.

26. Werth S. Population genetics of lichen-forming fungi: a review // The Lichenologist, 2010. – Vol. 42, N5. – P. 499-519.

4.7.7. Теорія еволюції

1. Акимушкин И. Мир животных. Беспозвоночные ископаемые животные. - М.: Мысль, 1991. -382с.
2. Александров В.Г. Анатомия растений. -М.: Высшая школа, 1966. – 431с.
3. Алексеев В.П. Становление человечества. - М.: Изд-во политической литературы, 1984. - 462с.
4. Аносов И.П., Кулинич Л.Я. Основы эволюционной теории.: Учебное пособие. – К.: Твім інверт, 1999. 288с.
5. Арзуманян Е.А., Бегучев А.П., Соловьев А.А. и др. Скотоводство. – М.: Колос, 1970. - 334с.
6. Атабекова А.Й., Устинова Е.Й. Цитология растений. - М.: Колос, 1967. - 232с.
7. Ауербах Ш. Генетика. - М.: Атомиздат, 1968. - 279с.
8. Басовський М.З., Буркат В.П. Вінничук Д.Т. та ін. Розведення сільськогосподарських тварин.-Біла Церква, 2001.- 400с.
9. Бегучев А.П., Боярский Л.Г., Всяких А.С. и др. Скотоводство. – М.: Колос, 1977. – 421с.
10. Берг Л.С. Труды по теории эволюции. – Л.: 1977.
11. Бердников В.А. Основные факторы эволюции. - Новосибирск: Наука, Сиб.отд., 1990.-251с.
12. Бердников В.А. Эволюция и прогресс. - Новосибирск, 1991.-191с.
13. Бердышев Г.Д., Трошин Л.П. Генетика против расизма. - К.: 1982. - 48с.
14. Бровдій В.М. Еволюційне вчення. – К.: ВЦ «Академія», 2013. 336с.
15. Будыко М.И. Эволюция биосферы. – Л.: Гидрометеоздат, 1984. 488 с.
16. Воронцов Н.Н., Сухорукова Л.Н. Эволюция органического мира. – М.: Просвещение, 1991. 223 с.
17. Иорданский Н.Н. Основы теории эволюции. – М.: Просвещение, 1979. – 190с.
18. Иванченко П.Л. Курс дарвінізму. – К: Радянська школа, 1961. 351 с.
19. Корж О.П. Основы эволюції.: Навчальний посібник. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2006. 381 с.
20. Парамонов О.О. Дарвінізм. – К.: Вища школа, 1982. – 272 с.
21. Северцев А.С. Основы теории эволюции. – М.: МГУ, 1987. - 320 с.
22. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение: Учебное пособие для студентов ун-ов. – 2-е изд., перераб. доп. – М.: Высшая школа, 1981. 343 с.

4.7.8. Методика навчання природничих наук у старшій школі

1. Гончаренко С.У. Проблема підвищення теоретичного рівня освіти / С.У. Гончаренко, Н.В. Пастернак // Педагогіка і психологія. – 1998. – № 2. – С. 16-29.
2. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С.У. Гончаренко. – К.: Либідь, 1997. – 206 с.
3. Державний стандарт базової і повної середньої освіти [Електронний ресурс] / Верховна Рада України : Офіційний веб-портал ; Кабінет Міністрів України ; Постанова, Стандарт, План [...] від 23.11.2011 № 1392. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>. – Редакція від 21.08.2013.
4. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології. 2-ге видання доповнене. – К. Академвидання, 2012. – 352 с.
5. Енциклопедія освіти / [Акад. пед. наук України; головний ред. проф. В. Г. Кремень]. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
6. Збірник практико-орієнтованих завдань із предметів природничо-математичного циклу : методичний посібник / за редакцією А.І. Довганя, О.В. Часнікової. – Біла Церква : КНЗ КОР «Київський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних кадрів» – 2018. – 64 с. (Серія «Нова українська школа. Оновлена базова середня освіта»). – Режим доступу: <https://ele.zp.ua/sites/nature/%d0%b4%d0%b8%d0%b4%d0%b0%d0%ba%d1%82%d0%b8%d1%87%d0%bdi-%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b5%d1%80i%d0%b0%d0%bb%d0%b8/>
7. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід : [метод. посіб.] / авто-уклад. О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. – К. : А.П.Н. 2007. 136 с.
8. Концепція нової української школи [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України : Нова українська школа. – Режим доступу : <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/konczepczyia.html>
9. Лабораторні роботи з шкільного курсу фізики та методики її викладання. Частина III: [методичні рекомендації для студентів, вчителів і викладачів фізики] / С.П. Величко, В.П. Вовкотруб; за ред., С.П. Величка. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2009. – Ч.3. – 80 с.
10. Лабораторний практикум з шкільного курсу фізики та методики її викладання. Частина IV: [методичні рекомендації для студентів, вчителів і викладачів фізики] / С.П. Величко, В.П. Вовкотруб, О.В. Слободяник; за ред. С.П. Величка. – Кіровоград:, 2009. – Ч.4. – 32 с.
11. Лабораторний практикум з шкільного курсу фізики та методики її викладання. Частина V: [методичні рекомендації для студентів, вчителів і викладачів фізики] / С.П. Величко, В.П. Вовкотруб; за ред. С.П. Величка. – Кіровоград:, 2009. – Ч.5. – 38 с.
12. Методика навчання природознавства в старшій школі: методичний посібник / [К.Ж. Гуз, О.С. Гринюк, В.Р. Ільченко та ін.].— К.: ТОВ «КОНВІ

- ПРІНТ», 2018. – 192 с.
http://lib.iitta.gov.ua/712646/1/18_12_Nature_High_School_70x100_1-16_192.pdf
13. Навчальні програми для 10-11 класів / Офіційний сайт МОН України. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
14. Освітні технології сучасних навчальних закладів : Навч. метод. посібник / О. Янкович, Ю. Беднарк, А. Анджесівська. – Тернопіль : ТНПУ ім В. Гнатюка, 2015. – 212 с.
15. Освітні технології у короткому викладі : навчально-методичний посібник / О.І. Янкович, Л. М. Романишина, М. М. Бойко, Н. М. Лупак, Л. М. Паламарчук. – Тернопіль : Астон, 2013. – 160 с.
16. Перелік навчальних програм, підручників та навчально-методичних посібників, рекомендованих МОН для використання в основній і старшій школі закладів загальної середньої освіти з навчанням українською мовою на 2019/2020 навчальний рік / Офіційний сайт ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти». – Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/pidruchniki/pereliki/>
17. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії. Біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи : Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. 20-21 травня 2019 р., м. Тернопіль. – Тернопіль: Вектор, 2019. – 258 с.
18. Подопригора Н.В. Вивчення співвідношень невизначеностей на засадах модельного та реального експериментів / Н.В. Подопригора, А.В. Ткаченко // Наукові записки. Серія: проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2014. – Вип. 94-104. – (КДПУ ім.В. Винниченка).
19. Подопригора Н.В. Інтеграційний підхід до навчання студентів природничих дисциплін / Н.В. Подопригора, Є.О. Клоц // Наукові записки. Серія: проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2017. – Вип. 12. – Ч. 2. – С. 31–37. – (ЦДПУ ім. В. Винниченка).
20. Подопригора Н.В. Інтеграційні процеси природничої освіти / Н.В. Подопригора, Є.О. Клоц // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – 2018. – Вип. 168.– С. 182–185. – (ЦДПУ ім. В. Винниченка).
21. Подопригора Н.В. Нестандартні задачі з фізики, як засіб формування та розвитку пізнавальної компетентності студентів / Н.В. Подопригора, О.М. Гур'євська // Наукові записки. Серія: проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2017. – Вип. 11. – Ч. 2. – С. 96–102. – (КДПУ ім. В. Винниченка).
22. Про проведення експерименту всеукраїнського рівня «Розроблення і впровадження навчально-методичного забезпечення інтегрованого курсу «Природничі науки» для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти» на серпень 2018 – жовтень 2022 роки. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/ru/v0863729-18>

4.7.9. *Методика навчання фізики*

1. Величко С.П., Садовий М.І., Трифонова О.М. Засоби діагностики зі шкільного курсу фізики: навч. посібн. для студ. фіз.-мат. факул. вищ. пед. навч. закл. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. Ч. 1. 136 с.

2. Величко С.П., Садовий М.І., Трифонова О.М. Засоби діагностики зі шкільного курсу фізики: навч. посібн. для студ. фіз.-мат. факул. вищ. пед. навч. закл. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. Ч. 2. 28 с.

3. Вовкотруб В.П., Садовий М.І., Подопрігора Н.В., Трифонова О.М. Вибрані задачі з фізики та варіанти їх розв'язків: навчальний посібник для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл. та учнів загальноосв. шк. Кіровоград: ПП «Ексклюзив-Систем», 2011. 175 с.

4. Гельфгат І.М., Колебошин В.Я., Любченко Н.Г., Манакин В.Л., Ненашев І.Ю., Селезнев Ю.О., Хоменко Е.В. Сборник разноуровневых заданий для государственной итоговой аттестации по физике. Харьков: Гимназия, 2003. 80 с.

5. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України № 1392 від 23.11.2011). URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-p>.

6. Лукашик. Збірник запитань і задач з фізики. для 7-8 класів. К.: Освіта, 1993. 210 с.

7. Методика і техніка експерименту з оптики: посібн. для студ. фіз. спец. вищ. пед. навч. закл. та вчит. фізики. / Садовий М.І., Сергієнко В.П., Трифонова О.М., Сліпухіна І.А., Войтович І.С. Луцьк: Волиньполіграф, 2011. 292 с.

8. Підручники з фізики та посібники задач з фізики старшої школи. URL: <https://4book.org/uchebniki-ukraina/10-klass/fizika/page-2> ; <https://4book.org/uchebniki-ukraina/11-klass/fizika>

9. Підручники з фізики та посібники задач з фізики основної школи. – Режим доступу: <https://4book.org/uchebniki-ukraina/7-klass/fizika> ; <https://4book.org/uchebniki-ukraina/8-klass/fizika> ; <https://4book.org/uchebniki-ukraina/9-klass/fizika> .

10. Римкевич П.А. Збірник задач з фізики для 9-11 класів середньої школи. Вид. 14-те. М.: Просвещение, 1992. 224 с.

11. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навч. посібн. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл. Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. 252 с.

12. Садовий М.І., Лазаренко Д.С. Методика і техніка експерименту з механіки: пос. для студ. вищ. пед. навч. закл. та вчит.; за ред. Садового М.І. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. 116 с.

13. Фізика (рівень стандарту). Зошит для лабораторних робіт: 10 клас / В.Я. Гайда, М.І. Садовий, О.М. Трифонова, С.З. Мурза. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І. Абетка, 2019. 44 с. (лист ІМЗО від 09.07.2019 р. № 22.1/12-Г-607).

14. Фізика (рівень стандарту). Зошит для лабораторних робіт: 11 клас / В.Я. Гайда, М.І. Садовий, О.М. Трифонова, В.В. Михайленко. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І. Абетка, 2019. 56 с. (лист ІМЗО від 09.07.2019 р. № 22.1/12-Г-608).

15. Фізика і астрономія: навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень) / Ляшенко О.І., Бар'яхтар В.Г., Бевз А.В. та ін.; авторський колектив під керівництвом Ляшенка О.І.; Затверджено Міністерством освіти і науки України (наказ № 1539 від 24.11.2017 р.). 55 с. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

16. Фізика. 7–9 класи: навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів; Затверджено Міністерством освіти і науки України (наказ № 804 07.06.2017). URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programi-5-9-klas-2017.html>.

4.7.10. Методика навчання хімії

1. Астахов О.І., Чайченко Н.Н. Дидактичні основи навчання хімії.-К.: Рад. шк. 1984. - 128 с.

2. Ахметов М. А. Стратегии успешного изучения химии в школе. М. : Дрофа, 2010. 95 с.

3. Ахметов Н.С. Актуальные вопросы курса неорганической химии.- М.: Просвещение, 1991. - 224 с.

4. Беликов А.А. Эксперимент на уроках химии.- К.: Рад. шк., 1988. - 150 с.

5. Блажко О. А. Методика навчання хімії у старшій профільній школі: курс лекцій: навчальний посібник для студентів хімічних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2014. 163 с.

6. Блажко О. А. Загальна методика навчання хімії: навч. посіб. для студ. хім. спец. вищих пед. навч. закл. Вінниця : Едельвейс і К, 2008. 241 с.

7. Блажко О. А. Загальна методика навчання хімії: навч. посіб. для студ. хім. спец. вищих пед. навч. закл. 2-ге вид. Вінниця : Планер, 2012. 241 с.

8. Блажко О. А. Методика навчання хімії у старшій профільній школі: курс лекцій: навчальний посібник для студентів хімічних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2014. 163 с. :

9. Блажко О. А. Підготовка майбутніх учителів до профільного навчання хімії учнів загальноосвітніх закладів: теоретико-методичні засади: монографія. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2018. 327 с.

10. Буринская Н.Н. Учебные экскурсии по химии. - М.: Просвещение, 1989. -158 с.

11. Буринська Н.М. Викладання хімії у 8-9 класах загальноосвітніх навчальних закладів: Методичний посібник для вчителів. –К.: Ірпінь: Перун, 2001. – 204 с.

12. Буринська Н.М. Методика викладання хімії /Теор. основи . - К.: Вища шк., 1987 . - 225 с.
13. Буринська Н.М. Політехнічна освіта і профорієнтація учнів у процесі навчання хімії. - К.: Рад. шк., 1986 . - 160 с.
14. Буринська Н.М., Величко Л.П. Викладання хімії у 10-11 класах загальноосвітніх навчальних закладів: Методичний посібник для вчителів. – К.: Ірпінь: Перун, 2002. – 240 с.
15. Грабецкий А.А., Зазнобина Л.С., Назарова Т.С. Использование средств обучения на уроках химии. - М.: Просвещение, 1988 . - 160 с.
16. Грабецкий А.А., Назарова Т.С. Кабінет хімії. - К.: Рад. шк., 1982. - 160 с. Форостовька Т. О., Квас В. М. Методичні рекомендації до організації самостійної роботи студентів з методики викладання хімії. Навчально-методичний посібник. Кіровоград: «Поліграфія», 2012. 101 с.
17. Іваха Т. С., Блажко О. А. Тестові завдання з методики навчання хімії: навчальний посібник для студентів хімічних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів. Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, Вінницький держ. пед. ун-т ім. М. М. Коцюбинського. Київ ; Вінниця : Планер, 2009. 123 с.
18. Іваха Т.С., Блажко О. А. Тестові завдання з методики навчання хімії: Навчальний посібник для студентів хімічних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер, 2009
19. Максимов О. С. Методика викладання хімії у вищих навчальних закладах: Підруч. для студентів хім. спеціальностей вищих навчальних закладів I-IV рівнів акредитації. – Мелітополь, 2014. 91с.
20. Максимов О.С. Методика викладання хімії: Практикум: Навч. посіб. К.: Вища школа, 2004. 167с.
21. Марцинко О. Е. Методика викладання хімії: методичні вказівки та завдання для самостійної роботи / под. ред. проф. І. Й. Сейфулліної. Одеса: «Одеський національний університет імені І. І. Мечникова», 2015. 60 с.
22. Матвеева Э. Ф. Методика преподавания химии (инновационный курс) : учебно-методическое пособие. Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2015. 208 с.
23. Навчання хімії у старшій школі на академічному рівні: монографія/ Величко Л. П., Буринська Н. М., Вороненко Т. І., Лашевська Г. А., Титаренко Н. В. К.: Педагогічна думка, 2013. 248 с.
24. Цветков Л.А. Преподавание органической химии в средней школе. - М.: Просвещение, 1988. - 240 с.
25. Цветков Л.А. Эксперимент по органической химии. - М.: Просвещение, 1978. - 288 с.
26. Чайченко Н.Н. Современная методика формирования у школьников теоретических знаний по основам химии. – Суми : Нота Бене, 2001. – 163 с.
27. Чернобельская Г.М. Основы методики обучения химии. - М.: Просвещение, 1987. - 256 с.
28. Чертков И.Н. Методика формирования у учащихся основных понятий органической химии. - М.: Просвещение, 1991. - 191 с.

29. Шиян Н. І. Шкільний курс хімії та методика його викладання. Навчальний посібник. URL: <https://studfile.net/preview/4484189/>

30. Ярошенко О. Г., Блажко О. А. Групова робота учнів на семінарських заняттях з хімії : 8-9 кл. [Текст]: метод. посіб. для вчителів загальноосвітніх навч. закл. К. : Станіца-Київ, 2006. 119 с.

31. Ярошенко О.Г. Групова навчальна діяльність школярів: теорія і методика (на матеріалі вивчення хімії). - К.: Партнер, 1997.- 208 с.

4.8. ЗАСОБИ, ЯКІ СТУДЕНТИ МОЖУТЬ ВИКОРИСТОВУВАТИ

Під час підготовки та відповіді на питання екзаменаційного білету на ДКЕ студент має право користуватися певним наочним приладдям, матеріалами довідникового характеру, технічними та дидактичними засобами, а саме:

- періодичною системою хімічних елементів Д.І. Менделєєва;
- таблицею розчинності неорганічних сполук;
- довідниками з хімії, в яких наведено значення термодинамічних характеристик, констант дисоціації, добутоків розчинності сполук, стандартних електродних потенціалів тощо;
- навчальні програмами з природничих дисциплін, хімії, біології та фізики (10-11 клас);
- шкільні підручники з природничих дисциплін, хімії, біології та фізики (10-11 клас);
- довідниками з фізики;
- плакатами з фізики;
- навчальним обладнанням з фізики.

5. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДЕРЖАВНОГО КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ

Розподіл балів між частинами ДКЕ здійснюється в межах 100-бальної шкали оцінювання (табл. 3):

Таблиця 3

Розподіл балів на державному екзамені

1 частина – Теоретична	2 частина – Практична
60	40
100 балів	

Оцінювання результатів ДКЕ

Оцінка за кожне питання ДКЕ розраховується як середньоарифметична сума балів за результатами виставленої кожним членом ЕК оцінки. Підсумкова оцінка на ДКЕ розраховується як сума балів за кожне питання екзаменаційного білета.

Згідно зі специфікою дисциплін, питання з яких містяться в екзаменаційному білеті, підсумкова оцінка ДКЕ визначається як сума оцінок

за кожен вид екзаменаційних завдань, виставлених кожним членом ЕК (екзаменатором) відповідного науково-педагогічного профілю з урахуванням думки інших членів комісії. Виконання всіх екзаменаційних завдань в екзаменаційному білеті ДКЕ є обов'язковим.

За теоретичну і практичну частину ДКЕ виставляється одна підсумкова оцінка (сума балів).

Загальні критерії оцінювання відповідей студентів за 100-бальною шкалою ЄКТС подано в таблиці 4.

Таблиця 4

Критерії оцінювання відповідей студентів за 100-бальною шкалою ЄКТС

Показник успішності студента (в балах)	Оцінка за шкалою ЄКТС	Визначення	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	А	практичними навичками, виявляє методичну досконалість. Відповідь повна, логічно обґрунтована, правильно використані наукові терміни. Відмінне виконання з незначною кількістю помилок. Студент відзначається високим (творчим) рівнем компетентності. Письмові завдання виконані повністю, відповідь обґрунтована, висновки й пропозиції аргументовані й оформлені належним чином	Відмінно
82 – 89	В	Вище середніх стандартів, але з деякими помилками. Студент володіє основними теоретичними знаннями та практичними навичками, понятійним апаратом, характеризується достатнім рівнем компетентності. Письмові завдання виконані повністю, але припущено незначні неточності в розрахунках або оформленні	Добре
74 – 81	С	В цілому змістовна і правильна відповідь з певною кількістю значних помилок. Знання студента є достатніми, він виявляє здатність встановлювати найсуттєвіші зв'язки між явищами, фактами, робити висновки та узагальнення, застосовувати вивчений матеріал для розв'язання практичних завдань. Письмові завдання виконані повністю, однак допущено низку неточностей в розрахунках або оформленні.	Добре
64 – 73	Д	Непогано, але зі значною кількістю недоліків. Необхідні практичні навички роботи із вивченим матеріалом сформовано на базовому рівні. Студент в цілому правильно відтворює навчальний матеріал, знає основні теорії і факти, уміє наводити власні приклади на підтвердження певних думок, робити окремі висновки. Виявляє середній рівень компетентності. Письмові завдання виконані в	Задовільно

Показник успішності студента (в балах)	Оцінка за шкалою ЄКТС	Визначення	Оцінка за національною шкалою
		основному, з деякими фактичними та змістовними помилками.	
60 – 63	E	Відповідає мінімальним критеріям. Студент виявив поверхові знання й розуміння основних положень навчального матеріалу. Письмові завдання виконані з рядом фактичних і теоретичних помилок.	Задовільно
1 – 59	FХ	Відзначається низьким рівнем компетентності. Студент не володіє основними знаннями екзаменаційних дисциплін, не знає фактичного матеріалу, не володіє поняттєво-термінологічним апаратом професійно-орієнтованих дисциплін. Необхідна ще певна додаткова робота для успішного складання екзамену. Письмові завдання виконані частково, з грубими фактичними та теоретичними помилками.	Незадовільно

Повторне складання (перескладання) ДКЕ з метою підвищення оцінки не дозволяється (див. розділ 6).

У разі одержання незадовільної оцінки з першого ДКЕ (при складанні окремо декількох) студент не позбавляється права продовжувати складати атестацію з іншого ДКЕ і захищати кваліфікаційну роботу у термін, визначеними розкладом відповідної атестації.

Результати складання ДКЕ, захисту кваліфікаційних робіт оголошуються студентам у цей же день після оформлення протоколів засідання ЕК та фіксуються:

- у заліковій книжці студента;
- у навчальній картці студента;
- у додатку до диплома.

6. ПОВТОРНА АТЕСТАЦІЯ

Якщо студент не з'явився на засідання Екзаменаційної комісії для складання екзаменів, то в протоколі комісії зазначається, що він є неатестованим у зв'язку з неявкою на засідання комісії.

Студент, який під час складання державного екзамену отримав незадовільну оцінку, відраховується з Університету, про що видається академічна довідка.

Студент, який не склав державний екзамен, допускається до повторного складання державних екзаменів чи захисту кваліфікаційної роботи протягом трьох років після закінчення Університету у наступні

терміни роботи відповідних комісій з напряму (спеціальності). Повторно складаються тільки ті державні экзамени, із яких була отримана незадовільна оцінка, з урахуванням змін, що відбулися у навчальних програмах цих дисциплін.

Повторне складання державного екзамену здійснюється через процедуру поновлення у складі студентів Університету і відбувається у новому складі ЕК. Поновлення претендента відбувається на умовах договору з повною компенсацією витрат і оформляється наказом ректора.

Договірна ціна повторної атестації визначається розрахунком вартості освітніх послуг за нормами, чинними на момент укладання договору і затвердженими наказом ректора.

Студентам, які не склали державні экзамени з поважної причини (документально підтвердженої у тижневий термін після закінчення роботи ЕК), ректором може бути продовжено навчання (шляхом надання академічної відпустки) до наступного терміну роботи Екзаменаційної комісії зі складанням державних екзаменів чи захисту кваліфікаційних робіт відповідно, але не більше ніж на рік.

ДОДАТКИ

Додаток А

Оформлення екзаменаційних матеріалів

Додаток А.1. Приклад екзаменаційного білету до державного екзамену (теоретична частина)

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА

Другий (магістерський) рівень вищої освіти Форма навчання – денна

Спеціальність: 014 «Середня освіта (Природничі науки)»

Освітньо-професійна програма: Середня освіта (Природничі науки)

Навчальна дисципліна: Сучасні питання природничих наук (дисципліни циклу професійної підготовки)

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № XX до державного екзамену / теоретична частина

1. Основні поняття термодинаміки: термодинамічна система, параметри, рівновага. Температура і її вимірювання. Термодинамічна шкала температур. Поняття температури в статистичній фізиці та термодинаміці. Нульове начало термодинаміки. Внутрішня енергія системи. Робота і теплота. Перше начало термодинаміки та його застосування.

2. Аلكалоїди. Загальна характеристика. Загальноалкалоїдні, групові та специфічні реактиви. Методи кількісного визначення. Класифікація.

3. Розкрийте поняття етологічної структури популяції. Наведіть приклади.

Затверджено на засіданні кафедри природничих наук та методик їхнього навчання

Протокол №10 від «14» травня 2020 р.

Зав. кафедри _____

Н.В. Подопригора

Додаток Б Приклади відповідей на екзаменаційні білети

Додаток Б.1. Приклад відповідей на завдання в екзаменаційному білеті на державному кваліфікаційному екзамені (теоретична частина)

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № XX

1. Основні поняття термодинаміки: термодинамічна система, параметри, рівновага. Температура і її вимірювання. Термодинамічна шкала температур. Поняття температури в статистичній фізиці та термодинаміці. Нульове начало термодинаміки. Внутрішня енергія системи. Робота і теплота. Перше начало термодинаміки та його застосування.

Варіант відповіді на питання:

Термодинамічна система – це будь-яка система, і не лише макроскопічна, що перебуває в термодинамічній рівновазі.

Макроскопічна система – це будь-який матеріальний об'єкт, будь-яке тіло, що складається з великого числа частинок ($\sim 10^{10}$ і більше).

Макроскопічні параметри – це всі макроскопічні ознаки, що характеризують макроскопічну систему та її відношення до оточуючих тіл.

Макроскопічні параметри умовно поділяються на зовнішні та внутрішні.

Параметри системи, що визначаються положенням та властивостями зовнішніх тіл називаються *зовнішніми* параметрами a_i (наприклад: об'єм системи, напруженість зовнішнього поля).

Параметри, що визначаються рухом та положенням у просторі частинок системи називаються *внутрішніми* параметрами b_i (густина, тиск, температура).

Внутрішні параметри поділяються на *інтенсивні* і *екстенсивні*.

Параметри, що не залежать від числа частинок системи називають *інтенсивними* (тиск, температура).

Параметри, що змінюються пропорційно числу частинок в системі називаються *екстенсивними* або *адитивними* (енергія, ентропія).

Екстенсивні параметри характеризують систему як ціле, в той час як інтенсивні можуть набувати певних значень в кожній точці системи.

Мікропараметри – це всі ознаки, що характеризують кожну частинку, з яких складається макротіло. Наприклад: $\vec{v}_i, \vec{p}_i, \vec{a}_i, \vec{\mu}_i$ і т. ін.

Сукупність незалежних мікропараметрів визначають *стан системи*, тобто форму її існування.

Функції стану – це величини, що не залежать від попереднього стану системи і повністю визначаються її станом у даний момент часу (тобто це сукупність незалежних параметрів). Стан системи називають *стаціонарним*, якщо параметри системи з часом не змінюються. Якщо в системі не тільки всі параметри незмінні в часі, але й відсутні стаціонарні потоки за рахунок дії яких-небудь зовнішніх джерел, то такий стан системи називають *рівноважним* або станом термодинамічної рівноваги.

Систему, що не обмінюється з зовнішніми тілами ні енергією ні речовиною називають ізольованою.

У термодинаміці постулюється, що нерівноважна ізольована система самочинно за деякий час обов'язково приходиться до стану термодинамічної рівноваги і не може самостійно вийти із нього – це основний постулат термодинаміки.

Температура – це універсальна характеристика рівноважних систем, що показує відхилення рівноважного стану даної системи від рівноважного стану умовно вибраної еталонної системи.

Вважається, що система, яка віддає енергію при взаємодії має вищу температуру, ніж та система, яка цю енергію поглинає. Після встановлення рівноважного стану, в обох системах, температура стане однаковою.

Всі внутрішні параметри системи є функціями температури $b_i = f(T)$.

Цей принцип використовується для вимірювання температури. Об'єм: $V = V_0(1 + \beta t)$, опір: $R = f(T)$.

Вибір шкали вимірювання температури різний але ми найчастіше користуємось шкалою Цельсія: 0°C – спостерігається при контакті досліджуваної системи (термометра) з танучим льодом, а 100°C – при контакті з кип'ячою водою за нормального атмосферного тиску. Тоді величину температури визначають так, щоб довжина стовпчика термометра $l = l_0(1 + \beta t)$, де $\beta = \frac{l_{100} - l_0}{100 \cdot l_0}$. Для газового

термометра: градування таке ж, але за нуль обирають $-1/\alpha$ $^\circ\text{C}$, де $\alpha = 273^{-1}$, тоді $T = 1/\alpha + t$, де t – температура за шкалою Цельсія, а T – за шкалою Кельвіна.

Отже, температура – величина, яка описує стан внутрішнього руху рівноважної системи, яка має одне й теж значення в усіх частинах системи незалежно від кількості частин в ній, визначається зовнішніми параметрами і енергією, що відноситься до кожної такої частини.

Емпірично температурою тіла називають встановлену дослідним шляхом міру відхилення термодинамічного стану тіла від стану теплової рівноваги з танучим льодом (потрійною системою) при тискові в одну атмосферу.

На основі основного постулату термодинаміки та поняття про температуру сформулювати нульове начало термодинаміки:

Ізольована система обов'язково повинна прийти в стан термодинамічної рівноваги і не може самостійно вийти з нього. Універсальною характеристикою рівноважної системи є її температура.

З погляду статичної фізики рівноважний стан ізольованої системи трактується як найбільш імовірний і він повинен реалізуватись з тим більшою ймовірністю, чим більше частинок входить до складу системи. Із збільшенням N ця ймовірність прямує до одиниці.

Якщо привести у взаємодію дві раніше ізольовані рівноважні системи A і B , то між ними почнеться обмін енергією й частинками і через деякий час установиться новий рівноважний стан об'єднаної системи AB .

Повинен існувати деякий параметр, що характеризує ступінь відмінності рівноважного стану системи A від стану системи B , а отже й інтенсивність процесу переходу системи до рівноважного стану. Цей параметр і називають температурою.

Внутрішня енергія U системи – це сума енергій теплового руху частинок та енергії взаємодії частинок між собою. Внутрішня енергія є функцією стану системи, тобто $U = U(V, p, T)$.

Спосіб зміни енергії, пов'язаний із зміною зовнішніх параметрів називають роботою. Відповідну зміну енергії теж називають роботою A .

Спосіб зміни енергії без зміни зовнішніх параметрів називають теплопередачею або теплообміном. Відповідну зміну внутрішньої енергії називають кількістю теплоти Q . В свою чергу розрізняють три види теплообміну – це теплопровідність, конвекція і випромінювання.

Різні способи передачі енергії, шляхом виконання роботи й за рахунок теплообміну не є рівноцінними, хоча кожна з характеристик цих процесів вимірюється в системі СІ однією й тією ж одиницею – [Дж]. Робота може піти на зміну будь-якого виду енергії (електричної, теплової, пружної і ін.), а кількість теплоти безпосередньо може піти тільки на збільшення внутрішньої енергії системи.

Роботу вважають додатньою, якщо вона здійснюється системою над зовнішніми тілами. Кількість теплоти є додатньою, якщо система отримує енергію під час теплопередачі.

Якщо замінюються зовнішні параметри a_1, a_2, \dots, a_n . Тоді елементарна робота системи

$$\delta A = \sum_{i=1}^n F_i da_i,$$

де F_i – узагальнені сили (наприклад, тиск p), зовнішні параметри a_i (об'єм, площа поверхні і т.д.)

Інтегрально робота визначається як

$$A = \int_1^2 \delta A = \sum_{i=1}^n \int_1^2 F_i da_i.$$

Для простої системи елементарна робота дорівнює:

$$\delta A = p dV.$$

Якщо змінюється об'єм системи, тоді з рис. 1 видно, що робота A дорівнює площі криволінійної трапеції, що утворюється під кривою $p = p(V)$

$$A = \int_{V_1}^{V_2} p dV,$$

та й ще залежить від шляху інтегрування – тобто це функція процесу, а не функція стану системи, а тому не володіє властивостями повного диференціалу, тобто

$$\int_1^2 \delta A = A_{21}; \text{ і } \oint \delta A \neq 0.$$

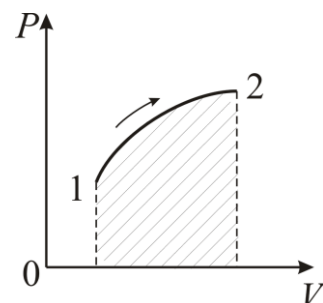


Рис. 1

У процесі теплообміну також змінюється стан системи, а отже й універсальною характеристикою цього стану – температура.

Фізичну величину

$$C = \frac{\delta Q}{dT}$$

– називають *теплоємністю системи*.

Теплоємність залежить від характеру процесу і при різних шляхах переходу може бути різною. Тому Q теж залежить шляху інтегрування і не є функцією стану системи, тобто

$$\int_1^2 \delta Q = Q_{21}; \oint \delta Q \neq 0.$$

Тому кількість теплоти – є функцією процесу системи

Перше начало термодинаміки являє собою закон збереження енергії для теплових процесів.

Зміна внутрішньої енергії системи дорівнює алгебраїчній сумі енергій, переданих системі за рахунок теплопередачі та за рахунок виконаної роботи:

$$\Delta U = U_2 - U_1 = Q - A$$

пам'ятаємо, що робота виконана над системою береться із знаком „–”.

Або

$$Q = \Delta U + A,$$

тобто

Теплота, що підводиться до системи частково йде на збільшення її внутрішньої енергії, а частково на виконання роботи над зовнішніми тілами.

Для елементарного процесу

$$\delta Q = dU + \delta A = dU + \sum_{i=1}^n F_i da_i.$$

Існують різні якісні формулювання першого закону термодинаміки, наприклад:

Теплота, яку одержує система, йде на зміну її внутрішньої енергії і на виконання системою роботи.

Неможливий вічний двигун першого роду, тобто така періодично діюча машина, яка б виконувала роботу, більшу за енергію, що до неї підводиться.

2. Алкалоїди. Загальна характеристика. Загальноалкалоїдні, групові та специфічні реактиви. Методи кількісного визначення. Класифікація.

Варіант відповіді на питання:

Алкалоїдами називаються нітрогенвмісні органічні сполуки основного характеру, що володіють сильною фізіологічною активністю. Всі природні наркотичні речовини належать до класу алкалоїдів. Вміст алкалоїдів у рослинах, як правило, невелика - від «слідів», тобто, менше 0,01%, до 2-3%. У той же час зустрічаються, правда, дуже рідко, винятки, коли вміст їх в рослинах становить більше 10%. Наприклад, в корі хінного дерева їх 15-20%. У більшості випадків в рослині знаходиться суміш кількох алкалоїдів (сума алкалоїдів), близьких за будовою. Наприклад, в чемериці - понад 50%. Дуже рідко міститься 1 алкалоїд (рицинин в рицині).

Алкалоїди, як правило, мають складну хімічну будову, в основі їх лежать

найрізноманітніші гетероциклічні ядра: піролідин, піридин, хінолін, ізохінолін, індол, пурин і т.д. Більшість алкалоїдів в чистому вигляді - це кристалічні або аморфні речовини, найчастіше безбарвні, але іноді й пофарбовані, гіркокого смаку, без запаху, більшість оптично активні. Невелике число алкалоїдів є досить леткими рідинами, наприклад, нікотин. Майже всі алкалоїди нерозчинні у воді, розчинні в органічних розчинниках.

Число виділених їх рослин алкалоїдів в даний час складає близько 10000, а число алкалоїдоносних рослин - близько 5000. Значення алкалоїдоносних рослин і одержуваних з них алкалоїдів дуже велике. Вони використовуються в сільському господарстві в якості засобів боротьби зі шкідниками і хворобами рослин, для отримання поліплоїдних форм рослин. Використовуються вони і в деяких галузях промисловості. Такі рослини, як чай, кава, тютюн увійшли в побут народів саме через що містяться в них алкалоїдів: кофеїну - в чаї і кави, нікотину - в тютюні. Особливо велике значення алкалоїдів в медицині та ветеринарії. Неможливо уявити собі сучасну медицину без таких препаратів, як атропін, морфін, хінін, ефедрин, резерпін та багато інших.

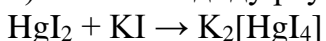
Класифікація алкалоїдів заснована, головним чином, на характері гетероциклів, які входять до їх складу. В даний час налічується вже близько 20 груп алкалоїдів.

Методи виявлення алкалоїдів Реакції на алкалоїди діляться на 2 групи: 1) загальні осадкові реакції з груповими реактивами, 2) кольорові реакції на індивідуальні алкалоїди.

Із загальних алкалоїдних реактивів найбільше поширення мають такі: 1) розчин йоду в йодид калію (реактиви Бушарда, Вагнера, Люголя, які розрізняються лише концентрації йоду і йодиду калію): $I_2 + KI \rightarrow K[I_3]$

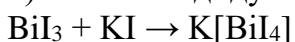
З підкисленим водним розчином солей алкалоїдів утворюються бурі осадки.

2) Розчин йодиду ртуті в йодид калію (реактив Майера):



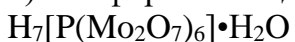
З більшістю алкалоїдів цей реактив дає осадки білого або злегка жовтуватого кольору в підкислених або нейтральних розчинах. Цей реактив осаджує майже всі алкалоїди, за винятком кофеїну і колхіцину.

3) Розчин йодиду вісмуту в йодид калію (реактив Драгендорфа):



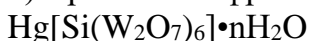
Цей реактив дає з розчинами сірчаноокислих і соляноокислих солей алкалоїдів аморфні і рідше кристалічні осадки оранжево-червоного або цегляного кольору.

4) Фосфорномолібденова кислота (реактив Зонненштейна):



Це один з найбільш чутливих реактивів на алкалоїди. Він дає аморфні осадки жовтуватого кольору, які внаслідок відновлення молібденової кислоти через деякий час набувають синє або зелене забарвлення.

5) Кремневольфрамова кислота:



Це один з найбільш широко застосовуваних реактивів на алкалоїди. В підкислених водних розчинах дає характерні білі або жовтуваті дрібнокристалічні осадки.

Застосовуються також розчин таніну, пікринова кислота і фосфорновольфрамова кислота.

Оскільки не всі алкалоїди осідають загальними алкалоїдними реактивами,

при відкритті алкалоїдів не можна обмежуватися лише 1-2 реактивами, необхідно провести декілька дослідів з різними реактивами. Спеціальні реактиви є характерними для окремих алкалоїдів. Вони зазвичай доводять наявність в молекулі алкалоїду певних функціональних груп. У більшості своїй вони дають кольорові реакції. Такими реактивами є концентрована сірчана кислота (з вератровими алкалоїдами дає вишневе забарвлення), концентрована азотна кислота (з морфіном дає помаранчеве забарвлення, що переходить у жовте).

Розглянемо одну з таких реакцій. Якісної реакцією на алкалоїди пуринового ряду є реакція утворення мурексиду - мурексидна проба. Ця реакція загальної для всіх трьох пуринових алкалоїдів (кофеїн, теофілін, теобромін), і в той же час вона є специфічною, тому що мурексидну пробу дають тільки алкалоїди пуринового ряду. Сутність реакції полягає в тому, що пуриновий алкалоїд нагрівають з окисником (бромної водою, пероксидом водню, азотною кислотою концентрованою тощо) і потім обробляють аміаком. При цьому з'являється малинове забарвлення, обумовлене утворенням амонієвої солі пурпурової (амалинової) кислоти.

3. Розкрийте поняття етологічної структури популяції. Наведіть приклади

Варіант відповіді на питання:

Характерною особливістю популяцій є система взаємовідносин між її членами. Закономірності поведінки організмів вивчає наука етологія. Залежно від способу життя виду форми спільного існування особин у популяції надзвичайно різноманітні. Розрізняють самотній спосіб життя, при якому особини популяції незалежні й відокремлені один від одного, але лише тимчасово, на певних стадіях життєвого циклу.

Повністю ізольоване існування організмів у природі не зустрічається, оскільки було б неможливим здійснення їхньої основної життєвої функції — розмноження. У видів з ізольованим способом життя часто утворюються тимчасові угруповання особин у місцях зимівлі (сонечка, жужелиці) або в період, який передують розмноженню.

При сімейному способі життя помітно посилюються зв'язки і взаємовідносини між батьками і їхнім потомством: турбота про відкладені яйця, пташенят, їх охорона. Розрізняють сім'ї батьківського, материнського і змішаного типів. При сімейному способі життя помітно виявляється територіальна поведінка тварин, коли різноманітними сигналами, маркуванням тощо забезпечується володіння ділянкою, яка необхідна для вирощування потомства. В основі формування більш-менш великих об'єднань тварин (зграя, стадо, колонія) лежить ускладнення поведінки, а отже, і зв'язків у популяції.

Зграя – це тимчасове об'єднання тварин, які виявляють біологічно корисну організованість дій (для захисту від ворогів, добування харчування, міграції і т. ін.), Найбільше зграї поширені серед риб, птахів, рідше зустрічаються у ссавців (собачі зграї).

Стадо – тривале або постійне об'єднання тварин, в якому здійснюються всі основні функції життя виду: добування корму, захист від хижаків, міграції, розмноження, виховання молодняка. Основу групової поведінки в стаді складають взаємовідносини домінування – підпорядкування, які базуються на індивідуальних

відмінностях між особинами. Для стада характерна наявність тимчасового або постійного лідера, який зумовлює поведінку інших особин і часто стада в цілому.

Колонія – це групове поселення осілих тварин. Колонії можуть існувати довго або виникати на період розмноження (наприклад, чайки, мідії, ластівки, грачі, альбатроси, терміти, бджоли).

Додаток Б.2. Приклад відповідей на завдання в екзаменаційному білеті на державному кваліфікаційному екзамені (практична частина)

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № XX

1. Обчислити найбільш ймовірну швидкість молекул ідеального газу в розподілі Максвелла.

Варіант відповіді на питання:

Найбільш ймовірна швидкість відповідає максимуму густини розподілу Максвелла за модулем швидкості:

$$\rho(v) = \frac{dW(v)}{dv} = 4\pi \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} e^{-\frac{mv^2}{2kT}} v^2$$

Зробимо заміну: $\alpha = \frac{m}{2kT}$ Знайдемо похідну та прирівняємо її до нуля:

$$\frac{\partial \rho(v)}{\partial v} = \frac{\partial}{\partial v} \left(4\pi \left(\frac{\alpha}{\pi} \right)^{3/2} e^{-\alpha v^2} v^2 \right) = 4\pi \left(\frac{\alpha}{\pi} \right)^{3/2} e^{-\alpha v^2} (2v - 2\alpha v^3) = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha v^2 = 1 \Rightarrow v_{\dot{u}} = \frac{1}{\sqrt{\alpha}} = \sqrt{\frac{2kT}{m}}$$

Відповідь: $v_{\dot{u}} = \frac{1}{\sqrt{\alpha}} = \sqrt{\frac{2kT}{m}}$.

2. Ви – учасник конкурсу «Учитель року», який присвячено проблемі дистанційного навчання у загальноосвітніх навчальних закладах. Згідно з умовами конкурсу Вам необхідно продемонструвати знання з проблеми «Можливості сучасних он-лайн сервісів при вивченні шкільного курсу хімії».

Варіант відповіді на питання:

Інтернет-ресурси надають можливість вчителю хімії створювати конспекти уроків, презентації, розробляти інтерактивні завдання тощо. Інформатизацію освіти слід розглядати не просто як використання комп'ютера та інших електронних засобів, а як новий підхід до організації навчання. Особливо важливим є дослідження різноманітних сервісів, які надає мережа Інтернет, відбір найбільш ефективних для процесу навчання хімії, впровадження їх у освітній процес.

Перспективи й можливості використання Інтернету як глобального

інтерактивного освітнього середовища надзвичайно великі, оновлення інтернет-сервісів, які можна використовувати в навчальному процесі відбувається щопівроку. Серед великої кількості програм і сервісів, за допомогою яких можна створювати освітні ресурси, варто відзначити: Google-сервіси, [Online Test Pad](#), Kahoot, Quizalize, LearningApps Trello, Skype, Padlet, Umaigra, Thinglink, Playbuzz, Bounce, Symbaloo, Ourboox, Kaizena, Blendspace, Wizer тощо. Наведемо декілька прикладів.

LearningApps (<http://learningapps.org/>) – це сервіс Web 2.0 для підтримки процесів навчання та викладання за допомогою невеликих інтерактивних модулів, які можуть використовуватись безпосередньо як навчальні ресурси або для самостійної роботи та для самооцінки. Конструктор Learningapps призначений для розробки та зберігання інтерактивних завдань з різних предметів, дисциплін, за допомогою яких учні можуть перевірити і закріпити свої знання в ігровій формі, що сприяє формуванню їх пізнавального інтересу.

Сервіс має досить зручний інтерфейс, дозволяє легко створювати завдання на основі шаблонів. Особливістю шаблонів є те, що виконання завдань організовано як змагання учня з комп'ютером або з іншими користувачами. При цьому враховується не тільки правильність відповідей, а й швидкість виконання. Логіка побудови завдань може бути різною (вибір відповіді, встановлення послідовності, визначення відповідності). Можливості сервісу LearningApps дозволяють вчителю зареєструвати своїх учнів, після чого кожен з них заходить в особистий акаунт, де можна працювати дистанційно або під час уроку.

Основними перевагами сервісу LearningApps є великий діапазон завдань з різним рівнем складності; зручна система пошуку; сервіс є безкоштовним; при роботі з сервісом можна переключитися на різні мови; можливість об'єднання учнів в класи; можливість використовувати різноманітні вправи; можливість обміну інтерактивними завданнями; шаблони, що підтримують роботу з картинками, звуком та відео; моментальна перевірка правильності виконання завдання; можливість завантаження створених вправ. Разом з тим окреслимо і певні недоліки сервісу: в шаблонах зустрічаються окремі помилки, які неможливо виправити самостійно; деякі шаблони вправ змінюються або їх вилучають з сайту. Отже, на нашу думку, інтернет-сервіс LearningApps є одним з найбільш зручних та доступних інструментів для розробки інтерактивних завдань з хімії для учнів, а використання сервісу LearningApps в процесі підготовки інтерактивного дидактичного матеріалу для учнів, публікації та обговорення створених вправ сприяють розвитку критичного та творчого мислення, формуванню комунікативних навичок та навички роботи з інформаційно-комунаційними технологіями та підвищують ефективність навчання.

[Online Test Pad](#) (можливості сервісу: конструктор тестів, опитувань, кросвордів, ігор та комплексних завдань та сотні готових матеріалів) <https://onlinetestpad.com/ua> – платформа з готовими завданнями та конструкторами для їх створення. Дуже зручний для проведення і створення інтерактивних уроків з хімії та будь-якого іншого предмету.

Кожна категорія має різні підкатегорії. Найпростіший спосіб поділитися готовим завданням – відправити лінк на пошту. Вчитель має доступ до перегляду кожного результату, статистики відповідей і набраних балів з кожного запитання, статистики кожного результату. У вигляді таблиць подають всі результати, реєстраційні параметри, відповіді на всі питання, які можна зберігати в Excel.

Сервіс має можливості конструктору тестів, кросвордів (класичні, сканворди, кольорові японські, sudoku, філворди), різних форм ігор (слова з букв (завдання на складання слів з набору літер), фрази з слів (складання фраз із наявного переліку слів), ребуси (загадка, в якій слова, що розгадуються, зображено у вигляді комбінації малюнків з літерами та іншими знаками), загадки (короткий твір, в основі якого лежить метафоричне запитання, що передбачає відповідь на нього) пошук в тексті (завдання передбачають пошук відповіді у тексті на попередньо поставлене завдання).

Quizalize (можливості сервісу: навчально-ігрові вікторини та інструменти для їхнього створення) <https://www.quizalize.com/> – ігрова навчальна платформа, на якій можна записати вікторину або відкрити готову з бібліотеки і провести в класі. Учні отримують бали за правильні відповіді на питання. Загальний рахунок представлений кожного учня персонально в кінці кожного тесту. Учні можуть проаналізувати свою роботу, побачити допущені помилки. У кожне питання вікторини можна включити зображення і до чотирьох варіантів відповіді. Можна вказати обмеження за часом від 5 до 120 секунд на кожне питання. Quizalize пропонує також вікторини, створені іншими користувачами. Деякі з них у вільному доступі, інші платні.

У Quizalize учні не прив'язані до прямої участі. Вони можуть виконувати завдання в притаманному для них темпі. Або вчитель може дати виконання вікторини як домашнє завдання. Учитель у зручний для нього час він входить у програму, аналізує результати виконання учнями тесту. Хоча і режим одночасної участі в класі з використанням великого екрану або інтерактивної дошки в сервісі Quizalize теж можливий.

Таким чином можливості онлайн-сервісів передбачають: активізацію розумової діяльності учнів; застосування диференційованого підходу до учнів; стимулювання інтересу до предмета; виконання завдань позааудиторної самостійної роботи допомагають вчителю залучати учнів до освітнього процесу, розвиваючи різні розумові навички; дозволяє дітям вчитися в інтерактивному середовищі, в якому вони можуть тренуватися, робити помилки і виправляти їх тощо. Разом з тим слід відмітити, найкращих результатів можна досягти, гармонійно поєднуючи та чергуючи різні технології навчання. Крім того варто зазначити, що будь-які методи набувають ефективності за умови систематичного їх використання. Види вправ, які можна розробити засобами окреслених сервісів, на нашу думку, особливо найбільш доцільно використовувати під час актуалізації знань, мотивації навчальної діяльності, перевірки чи узагальнення знань, виконання домашніх завдань; під час індивідуальної самостійної чи групової роботи, у позакласній діяльності тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Положення про атестацію здобувачів вищої освіти у Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2017. 44 с. URL: https://www.cuspu.edu.ua/images/normativni_doc/Poloj_atestac_zdobuvachiv_04.2018.pdf (дата звернення: 25.03.2020).
2. Положення про організацію освітнього процесу в Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка на 2019–2020 навчальний рік. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. 76 с. URL: https://www.cuspu.edu.ua/images/normativni_doc/Polog_OP_CUSPU_2019-2020.pdf (дата звернення: 25.03.2020).

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО АТЕСТАЦІЇ
ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА
(у формі державного кваліфікаційного екзамену)**

Галузі знань: 01 Освіта/Педагогіка,
Спеціальність: 014 Середня освіта (Природничі науки).
Освітньо-професійна програма: Середня освіта (Природничі науки)
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Укладачі:

**Подопригора Наталія Володимирівна,
Плющ Валентина Миколаївна,
Трифорова Олена Михайлівна**

**СВІДОЦТВО ПРО ВНЕСЕННЯ СУБ'ЄКТА ВИДАВНИЧОЇ
СПРАВИ ДО ДЕРЖАВНОГО РЕЄСТРУ ВИДАВЦІВ, ВИГОТОВНИКІВ І
РОЗПОВСЮДЖУВАЧІВ ВИДАВНИЧОЇ ПРОДУКЦІЇ
Серія ДК № 1537 від 22.10.2003 р.**

Підписано до друку _____ Формат 60x90/16. Папір офсет.
Друк різнограф. Ум.др.арк. 4,7 Тираж 100 Зам. № _____

РЕДАКЦІЙНО-ВИДАВНИЧИЙ ВІДДІЛ
Центральноукраїнського державного педагогічного
університету імені Володимира Винниченка
25006, Кіровоград, вул. Шевченка, 1.
Тел.(0522) 24-59-84.
Факс (0522) 248544.
E-mail: mails@kspu.kr.ua