

УДК 37.091.12.011.3-051:5]-047.22:005.963

DOI: <https://doi.org/10.54662/veresen.3.2023.07>*Людмила Клименко,*

ORCID ID 0000-0003-2007-8967

*кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій**Миколаївський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти**вул. Адміральська, 4-а, 54001, м. Миколаїв, Україна**liudmyla.klimenko@moipro.mk.ua***ПЕРМАНЕНТНЕ ОНОВЛЕННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ  
ВЧИТЕЛЯ ЧЕРЕЗ УЧАСТЬ У ЛЕКТОРІЇ «ЛЮДИНА У ВСЕСВІТІ»**

*У статті йдеться про оновлення фахової компетентності вчителів природничо-математичних дисциплін і технологій через використання ресурсів обласного лекторію «Людина у Всесвіті» як одного із заходів, які проводить кафедра теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти, та складників організаційно-педагогічних умов здійснення наукового дослідження з теми «Синергія можливостей STEM-освіти у підвищенні фахової компетентності вчителів природничо-математичної освіти і технологій». З'ясовано суть і структуру фахової компетентності вчителів природничо-математичних дисциплін і технологій.*

*Обґрунтовано підбір його учасників; запропоновано підхід у визначенні тематики і науково-методичних орієнтирів використання змісту доповідей науково-педагогічних працівників кафедри в освітніх процесах природничо-математичних дисциплін і технологій.*

**Ключові слова:** *лекторії; перманентність; учителі природничо-математичних дисциплін і технологій; фахова компетентність.*

© Клименко Л. О., 2023

**Постановка проблеми.**

У 2017 році на Всесвітньому економічному форумі в Давосі було повідомлено про нову глобальну проблему: компанії все частіше стикаються з труднощами в пошуку працівників на посади, що потребують висококваліфікованих спеціалістів. Статистика виявилася такою: Японія – 80 % компаній; Індія – 64 %. Бразилія – 63 %. Серед європейських країн Греція – 42 %, Німеччина – 40 %, Франція – 21 %, Італія – 12 %. Це стало поштовхом у розвитку нових технологій. А навички, якими на той період володіли фахівці, через певну кількість часу будуть не потрібні (Давос, 2017). Це означає, що треба буде розвивати в учнів soft skills – гнучкі навички: уміння комунікувати, критичне мислення, емоційний інтелект, командну роботу, адаптив-

ність.

У 2019 році Всесвітній економічний форум виробив і оголосив 10 найголовніших навичок, які будуть актуальними у 2025 році:

- аналітичне мислення та інноваційність;
- активне навчання та стратегії навчання;
- розв'язання складних проблем;
- критичне мислення та аналіз;
- креативність, оригінальність та ініціативність;
- лідерство та соціальний уплив;
- використання технологій, моніторинг та контроль;
- створення технологій та програмування;
- витривалість, стресостійкість та

гнучкість;

- логічна аргументація, розв'язання проблем та формування ідей (Якими будуть основні 10 навичок у 2025 році: nus.org.ua <https://nus.org.ua/news>).

Через потребу суспільства в працівниках нових професій, які пов'язані з упровадженням сучасних технологій 50 % фахівців різних галузей до 2025 року зобов'язані набувати нових навичок.

Уперше з'являються такі навички, як активне навчання (active learning), витривалість (resilience), стресостійкість (stress tolerance) та гнучкість (flexibility) (Якими будуть основні 10 навичок у 2025 році: nus.org.ua <https://nus.org.ua/news>).

Ураховуючи особливості сучасного життя в Україні – російсько-українську війну, вочевидь, що після її завершення країні знадобляться такі професії:

- у секторі безпеки й оборони: війна показала, що мати зарубіжних партнерів це добре, але на захист власних територій Україна може покладатися тільки на себе. Наші пілоти навчаються керувати літаками типу F-16 протягом чотирьох і більше місяців. А значить потребуватимемо нових кадрів у оборонній галузі (конструктори, винахідники);
- у сфері будівництва і архітектури – на Україну чекає велика відбудова та репарація, є потреба у будівельниках, зварниках, електриках, штукатурах тощо, але такі, що працюватимуть за сучасними технологіями, за якими працюють в усьому світі;
- війна вплинула на психічний стан кожної людини в Україні, необхідні будуть соціальні працівники і психологи.

Оволодіння вищезазначеними професіями вимагатиме глибоких предметних знань із хімії, фізики, біології, математики, інформатики, технологій тощо. Останнє означає, що автоматично виникає питан-

ня про оновлення фахової компетентності вчителів перелічених предметів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання фахової компетентності розглядало чимало відомих вітчизняних учених-педагогів. Так, фахову компетентність Г. В. Єльнікова представляє як сукупність особистісних якостей працівника зі змістовою й процесуальною основою педагогічної діяльності, розвиненими професійними функціями і здатністю педагогічного працівника вчитися впродовж усього життя. Модель професійної діяльності керівника закладу вищої освіти Г. В. Єльнікова представляє у трьох рівнях.

До першого рівня належать ключові компетентності управління (загальнокультурна, інформаційна, здоров'язбережувальна, менеджерська, соціальна й громадянська).

Другий рівень: керівник має володіти загальнофаховими компетентностями: організаційною, мотиваційною, планувальною, контрольною, рефлексивною.

Спеціально-фахову компетентність вчена розглядає на третьому рівні: процесуальні, базові й результуючі групи компетентностей. Приділяє значну увагу якісним характеристикам, притаманним керівнику – вироблення й прийняття управлінських рішень, організаційних дій щодо їх реалізації тощо (Єльнікова Г. В., Маслов В. І., 2008, с. 5–6).

Бачення суті фахової компетентності Г. В. Єльнікової розділяють В. І. Маслов, В. К. Мельник, Н. Я. Скіба (Єльнікова Г. В., Маслов В. І., 2008, с. 5–6; Мельник В. К., 2009, с. 7; Скіба Н. Я., 2014, с. 165), але всі вони досліджували розвиток фахової компетентності саме керівників закладів вищої освіти, нас же цікавить суть фахової компетентності вчителів природничо-математичних дисциплін і технологій закладів загальної середньої освіти).

Усі компетентності фахівці поділяють на загальні і фахові, стверджує К. М. Пасинчук, досліджуючи сутність фахової компетентності майбутнього працівника служби цивільного захисту. Змістове

наповнення, на думку дослідника, зумовлюється «багатьма зовнішніми чинниками: рівнем розвитку технології, науки, техніки, економіки, освіти; процесами, що відбуваються в суспільстві; соціальним замовленням, яке відображає загальний рівень суспільно-економічного розвитку суспільства, людської цивілізації загалом. Ефективність формування фахової компетентності майбутнього працівника служби цивільного захисту залежить також від внутрішніх чинників сформованості: від рівня таких особистісних якостей, як мотивація досягнення успіху, рівня самооцінки особистості» (Пасинчук К. М., 2013).

Учений у дослідженні особливий акцент робить на зовнішні чинники, формування фахової компетентності фахівця, а висвітлюючи внутрішні чинники недостатньо уваги звертає на вдосконалення знань, практичних навичок, на відміну від С. А. Мартиненко, В. М. Петечука, Ю. В. Петечук, К. М. Петечук.

У процесі визначення змістових компонентів поняття «фахова компетентність» та її формування С. А. Мартиненко, В. М. Петечук, Ю. В. Петечук, К. М. Петечук акцентують на різних складниках цієї педагогічної категорії: розширення й поглиблення знань, умінь, набуття досвіду креативної пошукової діяльності з елементами самостійності, якості особистості, професіоналізм. Усе перелічене є фундаментом для виникнення в учителя бажання самовдосконалюватися й саморозвиватися (Мартиненко С. А., 2013; Петечук В. М., Петечук Ю. В., Петечук К. М., 2021, с. 177).

Серед небагатьох авторів В. М. Петечук, Ю. В. Петечук, К. М. Петечук висвітлюють формування фахової компетентності вчителів (набуття досвіду креативної пошукової діяльності з елементами самостійності) у системі післядипломної педагогічної освіти при дистанційному навчанні.

У контексті підвищення кваліфікації вчителя як засіб розвитку його професійної / фахової компетентності розглядає STEM-освіту О. В. Ліскович і доводить, що

принципи STEM-освіти можуть бути реалізовані під час проведення курсів підвищення кваліфікації через відбір тематики навчальних занять трансдисциплінарного змісту, форм організації роботи слухачів, цифрових інструментів і практико-орієнтованих завдань (Ліскович О. В., 2023, с. 40).

Ми згодні з думкою Н. Г. Протасової та О. В. Овчарука, що чим швидше відбувається суспільний прогрес, тим вищий темп морального старіння та необхідності оновлення знань і, відповідно, інтенсивніше темп девальвації раніше здобутої освіти (Протасова Н. Г., 2002, с. 8; Овчарук О. В., 2004).

Як зазначає в дисертаційному дослідженні І. А. Шевченко, проблема розвитку фахової компетентності вчителів природничих дисциплін є актуальною і малодослідженою, особливо в аспекті врахування неперервності фахової освіти (Шевченко І. А., 2018).

Усі дослідники проблеми представляють суть фахової компетентності, доповнюючи один одного. Але проблема недостатньо досліджена у статтях щодо підвищення кваліфікації вчителів, зокрема природничо-математичних дисциплін і технологій. Якщо В. М. Петечук, Ю. В. Петечук, К. М. Петечук розглядають питання підвищення кваліфікації, то тільки курсового періоду. Отже, вибір теми статті зумовлений тим, що оновлення фахової компетентності вчителя запропоновано через використання ресурсів саме заходу (лекторію), який проводиться у міжкурсовий період.

**Метою статті** є дослідження перманентного оновлення фахової компетентності вчителів природничо-математичних дисциплін і технологій у результаті використання потенціалу обласного лекторію «Людина у Всесвіті».

Передбачено такі **завдання** для досягнення мети:

- 1) з'ясувати суть і структуру фахової компетентності вчителів природничо-математичних дисциплін і технологій;
- 2) окреслити умови оновлення фахо-

вої компетентності вчителів природничо-математичних дисциплін і технологій;

- 3) розглянути лекторій як один із засобів перманентного оновлення фахової компетентності вчителів;
- 4) висвітлити науково-методичні орієнтири використання змісту доповідей науково-педагогічних працівників кафедри.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Проаналізувавши останні дослідження і публікації, з'ясували, що заслуговує на увагу структура фахової компетентності вчителів природничих дисциплін, яку представляє І. А. Шевченко. Вона виокремлює чотири компоненти. Перший компонент (мотиваційно-ціннісний) відображає позитивний результат у фаховій діяльності вчителя. Другий – (теоретико-методологічний компонент) демонструє зростання вчителя у результаті накопичення нових теоретичних, методичних знань та оволодіння інноваційними технологіями. Третій компонент – практико-орієнтований (професійно-практичний). Четвертий – рефлексивно-коригувальний компонент відображає здатність вчителя до оцінювання власного фахового досвіду; розвиненість коригувальної позиції (Шевченко І. А., 2018, с. 47).

Уважаємо до вищезазначеного додати ще репрезентаційний компонент – представлення власного досвіду, здобутків іншим колегам.

Усі компоненти вказують на багатогранність фахової компетентності та спонукають до постійного її оновлення.

У науковому дослідженні з теми «Синергія можливостей STEM-освіти у підвищенні фахової компетентності вчителів природничо-математичної освіти і технологій» колектив кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій за основу взяв складники фахової компетентності вчителів природничих дисциплін і технологій, які пропонує І. А. Шевченко (Шевченко І. А., 2018, с. 46). Визначено об'єкт,

предмет, завдання дослідження та організаційно-педагогічні умови підвищення фахової компетентності вчителів природничо-математичних дисциплін і технологій (Клименко Л. О., 2022, с. 32).

Оновлення фахової компетентності за вказаними складниками вчителів природничо-математичних дисциплін і технологій у ході дослідження можливе через створення зовнішніх та врахування внутрішніх умов.

*Зовнішніми умовами є такі:*

- створення інноваційного освітнього середовища (кабінет фізики, лабораторія хімічного експерименту, технологічний ресурсний центр тощо);
- забезпечення безперервного навчання на основі інтеграції формальної (курси підвищення кваліфікації, компетентісно та діяльнісно орієнтовані варіативні модулі, обласні та всеукраїнські заходи), неформальної (сесії зимової, літньої STEM-школи тощо) та інформальної (самоосвіта, участь у вебінарах, творчих групах) освіти;
- розроблення сучасного практико-орієнтованого змісту підвищення кваліфікації вчителів природничо-математичних дисциплін і технологій, що відповідає основним принципам STEM-освіти;
- розроблення занять (інтерактивних лекцій, практичних, тренінгових) за темами з висвітлення особливостей природничої, математичної, технологічної освітніх галузей у STEM;
- консультування педагогічних працівників на курсах підвищення кваліфікації щодо впровадження елементів STEM в освітніх процесах;
- залучення вчителів області до участі в реалізації регіонального проекту «Упровадження STEM-освіти в освітній процес із мате-

матики»; в обласній творчій групі вчителів математики з проблеми «Розвиток ключових компетентностей учнів через практико-орієнтовані завдання в курсі математики Нової української школи».

*Внутрішні умови:*

- урахування індивідуальних якостей та рівня підготовки вчителя;
- аналіз готовності (мотивації) до участі і використання матеріалів лекторію на практиці;
- підтримка емоційно-психологічного стану;
- рефлексія знань із фундаментальних наук на матеріалах лекторію.

Суттєвою домінантою зовнішніх умов є заходи, що організувала та провела кафедра для вчителів природничо-математичних дисциплін і технологій, серед яких – обласний лекторій «Людина у Всесвіті», який за ініціативи кафедри як виїзний захід із 2016 до 2019 року проводився в різних районах області (Снігурівський, Новобузький, м. Первомайськ, м. Южноукраїнськ) та районах, близько до них розташованих. У 2021–2023 роках – дистанційно через пандемію і російсько-українську війну.

*Мета лекторію:*

- висвітлити актуальні питання сучасних фундаментальних наук, що спонукають учасників до роздумів про існування людини у Всесвіті, а також про суттєвий внесок учених України в науку;
- репрезентувати невідоме учасникам лекторію, що сприятиме підвищенню рівня їхньої фахової компетентності;
- удосконалити фахову компетентність вчителів;
- підвищити інтерес дітей дошкільного віку до занять наукою та учнів закладів загальної середньої освіти до фундаментальних наук (Клименко Л. О., 2016, с. 5).

Учасники лекторіїв 2016–2021 років – вчителі природничих дисциплін, 2022 року – вчителі природничо-матема-

тичних дисциплін, 2023 року – вчителі природничо-математичних дисциплін і технологій. Також на лекторій запрошуються учні – переможці предметних олімпіад обласного та всеукраїнського рівнів; лідери обласного форуму юних шанувальників фізики й астрономії; переможці обласного конкурсу «Енергія» та обласного фестивалю «Моя STEM-ідея». Щороку засідання відбуваються у травні на відзначення Дня науки в Україні.

Традиційним моментом кожного засідання лекторію є «Експеримент-шоу»: вихованці дитячого садка того району або міста, у якому проводиться лекторій, пояснюють та обґрунтовують цікаві досліди. Цей прийом, по-перше, сприяє розвитку інтересу у дошкільників до занять наукою, по-друге, активізує увагу слухачів до сприйняття подальших повідомлень, виступів, які здійснюють науково-педагогічні працівники кафедри (Клименко Л. О., 2019, с. 5–11). Тематику виступів і місце їх використання в освітніх процесах природничо-математичних дисциплін і технологій наведено в таблиці 1, Додаток А, яка складена відповідно до навчальних програм МОН України (Астрономія 10–11 класи, 2018; Фізика 7–9 класи, 2017; Фізика 10–11 класи, 2017; Біологія 6–9 класи, 2017; Біологія і екологія 10–11 класи, 2017; Хімія 7–9 класи, 2017; Хімія 10–11 класи, 2017; Математика 5–9 класи, 2017; Технології 10–11 класи, 2017).

Аналіз тем засідань лекторіїв свідчить про їхню сучасність, актуальність та змістовність. Учасники лекторіїв відзначають після засідань, під час курсів підвищення кваліфікації, на сторінках фейсбуку та на сайті МОІППО поглиблення власних науково-педагогічних, фундаментальних знань зі свого предмета, розширення ерудиції у природничо-математичній і технологічній галузях, що підтверджує оновлення їхньої фахової компетентності.

Вивчення багатьох тем в освітньому процесі з фізики, хімії, біології, астрономії, математики, технологій відповідає принципам STEM-освіти, яка є пріоритетною в

рамках природничо-математичної освіти та безпосередньо пов'язана із кафедральним дослідженням. Наприклад:

- науково-методичний супровід використання роботів-конструкторів виробництва ЦР «BOTEON»;
- гейміфікація навчання;
- доповнена реальність – допоміжний інструмент у дослідженні природи;
- технології та освіта: від моделі SAMR до штучного інтелекту.

Реалії сучасного життя в Україні (російсько-українська війна) диктують потребу у висвітленні в ході засідання лекторію питань, що пов'язані з безпекою людського життя, а саме:

- домедична допомога. Ефективні засоби й техніки;
- сучасні технології і матеріали для оброблення води;
- хімічні знання, що рятують людину.

Обов'язковою частиною засідання лекторію є практична – ознайомлення учасників із новим навчальним обладнанням фізичним, хімічним, біологічним, математичним. Після його репрезентації (учителі закладу освіти, на базі якого було проведено захід) учасники вивчають інструкції, принцип дії технічних пристроїв, методику їх використання під час засідання за допомогою учнів (Клименко Л. О., 2018, с. 35–37). Учителі-учасники ототожнюють своїх учнів із тими, хто їм допомагає опанувати нове обладнання. Відбувається екстраполяція фахових знань учителів у нову ситуацію; поєднання традиційних та інноваційних форм навчання; бачення нової функції вчителя й ролі учня.

**Висновки та перспективи дослідження.**

На підставі проведеного дослідження дійшли таких висновків:

1. Фахова компетентність – це єдність теоретичної та практичної готовності до професійної діяльності. Це інтегративна якість, яка властива як особистості, так і її діяльності, що забезпечує на особистіс-

ному рівні самоорганізацію відповідно до вимог професійної діяльності вчителя природничо-математичних дисциплін і технологій на основі вмінь, досвіду емоційно-ціннісного ставлення до відкриттів науки й техніки.

2. Аналіз науково-педагогічних публікацій дає підстави стверджувати, що думки авторів про сутність фахової компетентності та її вдосконалення через навчання на курсах підвищення кваліфікації здебільшого збігаються. Для перманентного оновлення фахової компетентності вчителя запропоновано ознайомлення з досвідом проведення заходу міжкурсового періоду підвищення кваліфікації.

Запропоновано розширити перелік компонентів фахової компетентності, додавши репрезентативний компонент.

3. Практика спілкування з учителями підтверджує, що вдосконаленню, перманентному оновленню їхніх предметних знань, навичок і вмінь, досвіду креативної діяльності, ставлень, тобто фахової компетентності, сприяє залучення до заходів, які ініціює і проводить кафедра, серед яких чільне місце посідає обласний лекторій «Людина у Всесвіті».

4. Матеріали, які учасники отримують під час заходу, мають міждисциплінарний та метапредметний характер, несуть в собі прикладний зміст; їх використання сприятиме громадянській спрямованості процесу навчання фізики, хімії, біології, математики, технології, що важливо в сучасному житті нашої країни і відповідає принципам STEM-освіти, яка є домінантною в усьому цивілізованому світі і в Україні. Зазначене забезпечує формування фахової компетентності вчителя за її складниками: знання; уміння та навички; досвід креативної діяльності; досвід ціннісного ставлення.

Із 2023 року до участі в лекторії залучаємо вчителів технологічної освітньої галузі, що в перспективі потребує корегування програм засідань лекторію, дослідження підвищення рівня предметних знань із фундаментальних наук та якості практичних навичок.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Астрономія. 10–11 класи. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/astronomiya-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-yaczkiva-yaya.pdf>.
2. Біологія. 6–9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>.
3. Біологія і екологія. 10–11 класи (рівень стандарту, профільний рівень). Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.
4. Давос 2017: Теми і люди – DW [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [dw.com](https://www.dw.com) <https://www.dw.com> › давос-2017.
5. Єльнікова Г. В., Маслов В. І. Моделювання управлінської компетентності керівника загальноосвітнього навчального закладу / Галина Василівна Єльнікова, Валентин Іванович Маслов // Імідж сучасного педагога. – 2008. – № 3–4 (82–83). – С. 3–8.
6. Клименко Л. О. Рекламно-пропагандистський проспект виїзного лекторію «Людина у Всесвіті» / Л. О. Клименко. – Миколаїв : ОППО, 2016. – 32 с.
7. Клименко Л. О. Рекламно-пропагандистський проспект виїзного лекторію «Людина у Всесвіті» / Л. О. Клименко. – Миколаїв : ОППО, 2018. – 44 с.
8. Клименко Л. О. Рекламно-пропагандистський проспект виїзного лекторію «Людина у Всесвіті» / Л. О. Клименко. – Миколаїв : ОППО, 2019. – 50 с.
9. Клименко Л. О. Синергія можливостей STEM-освіти у підвищенні фахової компетентності вчителів природничо-математичної освіти і технологій // Л. О. Клименко / Вересень. – 2022. – № 3. – С. 29–38. DOI: <https://doi.org/10.54662/veresen.3.2022.04>.
10. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи [Бібліотека з освітньої політики] / Під заг. ред. О. В. Овчарук. – К. : «К.І.С.», 2004 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://naurok.com.ua>.
11. Ліскович О. В. Використання можливостей STEM-освіти у процесі підвищення кваліфікації вчителів фізики та астрономії / О. В. Ліскович // Вересень. – 2023. – № 2. – С. 40–49.
12. Мартиненко С. А. Фахова компетентність: психолого-педагогічний аспект / С. А. Мартиненко // Наукова освіта. Електронне наукове фахове видання. – Розділ 2. Педагогічні науки. – Випуск № 2 (20). – 2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [narodnaosvita.kiev.ua](http://narodnaosvita.kiev.ua).
13. Математика. 5–9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>.
14. Мельник В. К. Управлінська компетентність як фактор професійного розвитку керівника школи в системі післядипломної освіти / В. К. Мельник // Підготовка керівника навчального закладу до управлінської діяльності в ринкових умовах: Навч. посіб. / А. І. Чміль, В. І. Маслов. – 2009. – С. 1–11 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://lib.iitta.gov.ua> ›.
15. Пасинчук К. Сутність поняття «фахова компетентність» майбутнього працівника служби цивільного захисту / К. Пасинчук // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету, 2013. – DOI: <https://doi.org/10.31499/2307-4906.0.2013.197744>.
16. Петечук В. М., Петечук Ю. В., Петечук К. М. Розвиток професійної компетент-

ності працівників нової української школи в умовах післядипломної педагогічної освіти // В. М. Петечук, Ю. В. Петечук, К. М. Петечук / збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (онлайн) 14 травня 2021 р. Житомир, 2021. – С. 174–178.

17. Протасова Н. Г. Методологічні основи розвитку та вдосконалення системи післядипломної освіти / Н. Г. Протасова // Післядипломна освіта в Україні. – Київ. – 2002. – № 2. – С. 7–10.

18. Скіба Н. Я. Поняття і структура фахової компетентності викладачів іноземної мови за професійним спрямування / Н. Я. Скіба // Науковий вісник Ужгородського національного університету. – Серія «Педагогіка. Соціальна робота» – Випуск 31. – 2014. – С. 164–166 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua>.

19. Технології. 10–11 класи. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.

20. Фізика і астрономія. Навчальні програми для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.

21. Фізика. 7–9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>.

22. Хімія. 7–9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>.

23. Хімія. 10–11 класи (рівень стандарту, профільний рівень). Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.

24. Шевченко І. А. Сучасні підходи до визначення сутності поняття фахова компетентність учителів природничих дисциплін: дис. ...канд. пед. наук : 13.00.04 / Шевченко Ілона Андріївна. – Вінниця. 2018. – 222 с.

25. Якими будуть основні 10 навичок у 2025 році – НУШ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [nus.org.ua](https://nus.org.ua) [https://nus.org.ua > news >](https://nus.org.ua/news).

**PERMANENT UPDATING OF THE TEACHER'S PROFESSIONAL  
COMPETENCE THROUGH PARTICIPATION IN THE LECTURE SERIES  
«MAN IN THE UNIVERSE»**

***Klimenko Liudmyla,***  
*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department  
of Theory and Methodology  
of Natural and Mathematical Education  
and Information Technologies  
Mykolaiv In-Service Teachers Training Institute  
4-a Admiralska Street, 54001, Mykolaiv, Ukraine  
liudmyla.klimenko@moippo.mk.ua*

*The article is about updating the professional competence of teachers of natural and mathematical disciplines and technologies by using the resources of the regional lecture «Man in the Universe». The lecture is one of the events held by the Department of Theory and Methods*



*of Natural and Mathematical Education and Information Technologies of the Mykolaiv In-Service Teacher Training Institute*

*in the intercourse period. The nature of organizational and pedagogical conditions (external and internal) is determined and it is proved that the lecture is one of the components of the external conditions for conducting a scientific study on the topic «Synergy of STEM education opportunities in improving the professional competence of teachers of science and mathematics education and technology».*

*The following aspects are substantiated: the essence of the lecture (improvement of fundamental knowledge and practical skills of teachers, development of students' interest in natural and mathematical sciences); selection of its participants (teachers of physics, chemistry, biology, astronomy, mathematics, technology; students – winners of regional intellectual competitions initiated by the department and all-Ukrainian level in natural and mathematical sciences, technology, robotics and STEM education in general); an approach to defining topics and scientific and methodological guidelines for using the content of the reports of the department's research and teaching staff in the educational processes of natural and mathematical disciplines and technologies (the material should be understandable and useful for teachers of the above categories).*

*The author analyzes the opinions of domestic pedagogical scientists on the structure and essence of professional competence, ways of its formation, and proposes to consider it as a component of the teacher's own experience, identification of his/her professional achievements with the experience of other colleagues.*

*It was taken into account when preparing the event (determining the topic of the meeting) that the professional competence of a teacher of physics, chemistry, biology, astronomy, mathematics, and technology involves both knowledge of the relevant sciences and possession of practical teaching skills, modern innovative technologies in general and in accordance with the principles of STEM education in particular.*

**Keywords:** *lecture hall; permanence; professional competence; teachers of natural and mathematical disciplines and technologies.*

## REFERENCES

1. Astronomiia. 10–11 klasy. (2018). Navchalni prohramy dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv [Astronomy. 10–11 grades. Educational programs for general educational institutions]. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/astronomiya-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-yaczkivayaya.pdf> (ukr).
2. Biolohiia i ekolohiia. 10–11 klasy (riven standartu, profilnyi riven). (2017). Navchalna prohrama dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Biology and ecology. Grades 10–11 (standard level, profile level). Curriculum for institutions of general secondary education]. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (ukr).
3. Biolohiia. 6–9 klasy. (2017). Navchalna prohrama dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv [Biology. 6–9 grades. Curriculum for general educational institutions]. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas> (ukr).
4. Davos 2017: Temy i liudy – DW [Davos 2017: Topics and People – DW]. Retrieved from: [dw.com https://www.dw.com › davos-2017](https://www.dw.com/davos-2017) (ukr).
5. Fyzyka i astronomiia. (2011). Navchalni prohramy dlia 10–11 klasiv zakladiv zahalnoi serednoi osvity (riven standartu, profilnyi riven) [Physics and astronomy. Educational programs

for grades 10–11 of general secondary education institutions (standard level, profile level)]. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (ukr).

6. Fyzyka. 7–9 klasy. (2017). Navchalna prohrama dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv [Physics. 7–9 grades. Curriculum for general educational institutions]. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas> (ukr).

7. Khimiiia. 7–9 klasy. (2017). Navchalna prohrama dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv [Chemistry. 7–9 grades. Curriculum for general educational institutions]. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas> (ukr).

8. Khimiiia. 10–11 klasy (riven standartu, profilnyi riven). (2017). Navchalna prohrama dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Chemistry. Grades 10–11 (standard level, profile level). Curriculum for institutions of general secondary education]. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (ukr).

9. Klymenko, L. O. (2016). *Reklamno-propahandytskyi prospekt vyiznoho lektoriuu «Liudyna u Vsesviti»* [Advertising prospectus of the field lecture «Man in the Universe»]. Mykolaiv: OIPPO (ukr).

10. Klymenko, L. O. (2018). *Reklamno-propahandytskyi prospekt vyiznoho lektoriuu «Liudyna u Vsesviti»* [Advertising prospectus of the field lecture «Man in the Universe»]. Mykolaiv: OIPPO (ukr).

11. Klymenko, L. O. (2019). *Reklamno-propahandytskyi prospekt vyiznoho lektoriuu «Liudyna u Vsesviti»* [Advertising prospectus of the field lecture «Man in the Universe»]. Mykolaiv: OIPPO (ukr).

12. Klymenko, L. O. (2022). Synerhiia mozhlyvosti STEM-osvity u pidvyshchenni fakhovoi kompetentnosti vchyteliv pryrodnycho-matematychnoi osvity i tekhnolohii [Synergy of opportunities of STEM education in increasing the professional competence of teachers of science and mathematics education and technology]. *Veresen*, 3, 29–38. DOI: <https://doi.org/10.54662/veresen.3.2022.04> (ukr).

13. Liskovych, O. V. (2023). Vykorystannia mozhlyvosti STEM-osvity u protsesi pidvyshchennia kvalifikatsii vchyteliv fyziky ta astronomii [Using the possibilities of STEM education in the process of improving the qualifications of physics and astronomy teachers]. *Veresen*, 2, 40–49 (ukr).

14. Martynenko, S. A. (2013). Fakhova kompetentnist: psykholoho-pedahohichni aspekt [Professional competence: psychological and pedagogical aspect]. *Naukova osvita. Elektronne naukove fakhove vydannia. Rozdil 2. Pedahohichni nauky. Vypusk 2 (20)*. Retrieved from: [narodnaosvita.kiev.ua](http://narodnaosvita.kiev.ua). (ukr).

15. Matematika. 5–9 klasy. (2017). Navchalna prohrama dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv [Math. 5–9 grades. Curriculum for general educational institutions]. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas> (ukr).

16. Melnyk, V. K. (2009). Upravlinska kompetentnist yak faktor profesiinoho rozvytku kerivnyka shkoly v systemi pislidyplomnoi osvity [Managerial competence as a factor in the professional development of the head of the school in the system of postgraduate education]. In A. I. Chmil & V. I. Maslov. *Pidhotovka kerivnyka navchalnogo zakladu do upravlinskoj diialnosti v rynkovykh umovakh*, 1–11. Retrieved from: <https://lib.iitta.gov.ua> (ukr).

17. Ovcharuk, O. V. (Ed.). (2004). *Kompetentnisnyi pidkhid u suchasniy osviti: svitovyi dosvid ta ukraïnski perspektyvy* [Competency approach in modern education: world experience

and Ukrainian perspectives]. K.: «K.I.S.». Retrieved from: <https://naurok.com.ua>. (ukr).

18. Pasynchuk, K. (2013). Sutnist poniattia «fakhova kompetentnist» maibutnoho pratsivnyka sluzhby tsyvilnoho zakhystu [The essence of the concept of «professional competence» of a future employee of the civil protection service]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu*. DOI: <https://doi.org/10.31499/2307-4906.0.2013.197744> (ukr).

19. Petechuk, V. M., Petechuk, Yu. V. & Petechuk, K. M. (2021). *Rozvytok profesiinoi kompetentnosti pratsivnykiv novoi ukrainskoi shkoly v umovakh pisliadyplomnoi pedahohichnoi osvity* [Development of professional competence of employees of the new Ukrainian school in the conditions of postgraduate pedagogical education]. *Zhytomyr*, 174–178 (ukr).

20. Protasova, N. H. (2002). Metodolohichni osnovy rozvytku ta vdoskonalennia systemy pisliadyplomnoi osvity [Methodological foundations of the development and improvement of the postgraduate education system]. *Pisliadyplomna osvita v Ukraini*, 2, 7–10. Kyiv (ukr).

21. Shevchenko, I. A. (2018). *Suchasni pidkhody do vyznachennia sutnosti poniattia fakhova kompetentnist uchyteliv pryrodnychykh dystsyplin* [Modern approaches to defining the essence of the concept of professional competence of science teachers]. Candidate's thesis. Vinnytsia (ukr).

22. Skiba, N. Ya. (2014). Poniattia i struktura fakhovoi kompetentnosti vykladachiv inozemnoi movy za profesiinym spriamuvannia [The concept and structure of the professional competence of foreign language teachers by professional direction]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Serii «Pedahohika. Sotsialna robota»*. Vypusk 31, 164–166 [Elektronnyi resurs]. Retrieved from: <https://dspace.uzhnu.edu.ua>. (ukr).

23. Tekhnolohii. 10–11 klasy. (2017). *Navchalni prohramy dlia zahalnoosvitnykh navchalnykh zakladiv* [Technologies. 10–11 grades. Educational programs for general educational institutions]. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (ukr).

24. Yakymy budut osnovni 10 navychok u 2025 rotsi – NUSh [What will be the main 10 skills in 2025 – NUSH]. Retrieved from: [nus.org.ua](https://nus.org.ua) [https://nus.org.ua › news ›](https://nus.org.ua/news) (ukr).

25. Yelnykova, H. V. & Maslov, V. I. (2008). Modeliuvannia upravlinskoï kompetentnosti kerivnyka zahalnoosvitnoho navchalnoho zakladu [Modeling the managerial competence of the head of a comprehensive educational institution]. *Imidzh suchasnoho pedahoha*, 3–4 (82–83), 3–8 (ukr).

**Науково-методичні орієнтири використання змісту доповідей лекторію в освітніх процесах природничо-математичних дисциплін і технологій**

Предмет	Тема уроку відповідно до навчальної програми з предмета
<b>Сучасна наука малакологія. Таємниці ахатини африканської</b>	
Біологія	7 клас. Тема. «Різноманітність тварин». Молюски. Лабораторне дослідження будови черепашки (мушлі) черевоногих та двостулкових молюсків
Фізика	7 клас. Тема. «Взаємодія тіл. Сила». Тертя. Сили тертя. Коефіцієнт тертя ковзання. Тертя в природі й техніці. Тиск твердих тіл на поверхню. Сила тиску
Хімія	9 клас. Тема. «Початкові поняття про органічні сполуки». Біологічна роль амінокислот і білків. Значення природних і синтетичних органічних сполук. 10 клас. Тема. «Нітрогеновмісні органічні сполуки». Білки як високомолекулярні сполуки. Хімічні властивості білків. 10 клас. Тема. «Багатоманітність та зв'язки між класами органічних речовин». Загальні поняття про біологічно активні речовини (вітаміни, ферменти)
<b>Герпетологія, біоніка, або чого може навчити черепаха</b>	
Фізика	9 клас. Тема. «Рух і взаємодія. Закон збереження». Еволюція фізичної картини світу. Уплив фізики на суспільний розвиток та науково-технічний прогрес
Хімія	9 клас. Тема. «Початкові поняття про органічні сполуки». Значення природних і синтетичних органічних сполук
Біологія	7 клас. Тема «Процеси життєдіяльності тварин». Види скелета. Значення опорно-рухової системи. 7 клас. Тема. «Різноманітність тварин». Особливості будови, способу життя, різноманітність, роль у природі та значення в житті людини тварин. 9 клас. Тема. «Біорізноманіття». Основи еволюційної філогенії та систематики. Основні групи організмів
<b>Сучасні дослідження Всесвіту</b>	
Фізика	10 клас. Розділ «Механіка». Гравітаційна взаємодія. Закон всесвітнього тяжіння. 11 клас. Розділ «Коливання та хвилі». Утворення і поширення електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітних хвиль. Фізичні основи сучасного телекомунікаційного зв'язку
Хімія	9 клас. Тема. «Роль хімії в житті суспільства». Місце хімії серед наук про природу, її значення для розуміння наукової картини світу
Біологія	11 клас. Тема. «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології». Поняття про біологічну небезпеку, біологічний тероризм та біологічний захист

Астрономія	11 клас. Тема. «Вступ. Предмет астрономії. Її розвиток і значення в житті суспільства». Короткий огляд об'єктів дослідження в астрономії. Астрономія – фундаментальна наука, яка вивчає об'єкти Всесвіту та Всесвіт у цілому. Галузі астрономії. Зв'язок астрономії з іншими науками. Історія розвитку астрономії. Значення астрономії для формування світогляду та культури людини
<b>Астрономічні перлини Первомайщини</b>	
Фізика	11 клас. Розділ «Коливання та хвилі». Світло як електромагнітна хвиля. Поширення світла в різних середовищах. 8 клас. Розділ «Теплові явища». Внутрішня енергія. Способи зміни внутрішньої енергії тіла
Хімія	7 клас. Тема 1. «Початкові хімічні поняття». Metали й неметали 7 клас. Тема 2. «Кисень». Взаємодія кисню зі складними речовинами (повне окиснення метану, гідроген сульфід). 9 клас. Тема «Початкові поняття про органічні сполуки». Нітрогеновмісні органічні речовини
Біологія	9 клас. Тема «Хімічний склад клітини». Вода та її основні фізико-хімічні властивості. Інші неорганічні сполуки. Органічні молекули
Астрономія	10 клас. (Програма профільного рівня). Тема 3.3. «Малі тіла Сонячної системи». Астероїди. Комети. Метеори та метеорити. Метеорні потоки. Фізичні характеристики малих тіл Сонячної системи та гіпотези походження. Астероїдна небезпека. 11 клас. Розділ «Фізика Сонячної системи». Природа тіл Сонячної системи. Космічні дослідження об'єктів Сонячної системи
<b>Людина і віруси. Компроміси співіснування</b>	
Фізика 7 клас.	Тема «Фізика як природнича наука. Пізнання природи». Фізичні тіла й фізичні явища
Хімія	9 клас. Тема «Нітрогеновмісні органічні речовини». Поняття про амінокислоти. Білки як біологічні полімери
Біологія	9 клас. Тема «Біорізноманіття». Неклітинні форми життя: віруси 10 клас. Тема «Біорізноманіття». Віруси, віроїди, пріони. Особливості їхньої організації та функціонування. Гіпотези походження вірусів. Взаємодія вірусів із клітиною-хазяїном та їхній вплив на її функціонування. Роль вірусів в еволюції організмів. Використання вірусів у біологічних методах боротьби зі шкідливими видами
<b>Таємниці четвертої планети</b>	
Фізика	9 клас. Розділ «Рух і взаємодія. Закони збереження». Взаємодія тіл. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Фізичні основи ракетної техніки. Досягнення космонавтики
Хімія	11 клас. Тема «Неорганічні речовини і їхні властивості». Алюміній і залізо: фізичні і хімічні властивості
Біологія	6 клас. Тема 3. «Рослини». Фотосинтез як характерна особливість рослин. Будова рослини. Корінь, пагін: будова та основні функції. Різноманітність і видозміни вегетативних органів. Розмноження рослин: статеве та нестатеве. Вегетативне розмноження рослин. Насінина. Плід. Способи поширення

	<i>9 клас. Тема «Хімічний склад клітини».</i> Вода та її основні фізико-хімічні властивості. Інші неорганічні сполуки. Органічні молекули
Астрономія	<i>11 клас. Тема 3. «Наша планетна система».</i> Планети земної групи: Меркурій, Венера, Марс і його супутники. Планети-гіганти: Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун та їхні супутники. Карликові планети <i>11 клас. Розділ «Фізика Сонячної системи».</i> Природа тіл Сонячної системи. Космічні дослідження об'єктів Сонячної системи
<b>Наукові і технічні відкриття 2021 року на Землі і в космосі</b>	
Фізика	<i>7 клас. Розділ 2. «Механічний рух».</i> Прямолінійний нерівномірний рух. Середня швидкість нерівномірного руху <i>8 клас. «Електричні явища. Електричний струм».</i> Дія електричного струму. Струм у металах. Електричний струм у газах
Хімія	<i>11 клас. Тема 4. «Неорганічні речовини і їхні властивості».</i> Кислоти. Кислотні дощі. Особливості взаємодії металів із нітратною і концентрованою сульфатною кислотами. Загальна характеристика металів. Фізичні властивості металів на основі їхньої будови
<b>CRISPR (Кріспер)-технологія – це неймовірні можливості лікування людини</b>	
Фізика	<i>7 клас. Тема. «Фізика як природнича наука. Пізнання природи».</i> Фізичні величини та їх вимірювання. Міжнародна система одиниць фізичних величин
Хімія	<i>9 клас. Тема. «Нітрогеновмісні органічні речовини».</i> Поняття про амінокислоти. Білки як біологічні полімери
Біологія	<i>11 клас. Тема. «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології».</i> Сучасна біотехнологія та її основні напрями. Застосування досягнень молекулярної генетики, молекулярної біології та біохімії у біотехнології. Поняття про біологічну небезпеку, біологічний тероризм та біологічний захист
Математика	<i>7 клас. Тема. «Фізика як природнича наука. Пізнання природи».</i> Фізичні величини та їх вимірювання. Міжнародна система одиниць фізичних величин
<b>Актуальність відкриттів і винаходів учених – ювілярів 2023 року</b>	
Фізика	<i>9 клас. Тема 2. «Механічні та електромагнітні хвилі».</i> Виникнення і поширення механічних хвиль. Звукові хвилі. Швидкість поширення звуку, довжина і частота звукової хвилі. Гучність звуку та висота тону. Інфра- та ультразвук
Хімія	<i>9 клас. Тема 4. «Роль хімії в житті суспільства».</i> Видатні вітчизняні вчені – творці хімічної науки
Біологія	<i>9 клас. Тема 8. «Надорганізмові біологічні системи».</i> Біосфера як цілісна система. Захист і збереження біосфери, основні заходи щодо охорони навколишнього середовища. <i>8 клас. «Транспорт речовин».</i> Серце: будова та функції. Робота серця
<b>Сучасний дрон: іграшка, війн, рятувальник</b>	
Фізика	<i>9 клас. Розділ «Механічні та електромагнітні хвилі».</i> Фізичні основи сучасних бездротових засобів зв'язку та комунікацій.

	<i>10 клас. Розділ «Механіка».</i> Рівновага та рух рідини та газу. Підймальна сила крила
Хімія	<i>10 клас. Тема 5. «Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі».</i> Пластмаси. Найпоширеніші полімери та сфери їхнього використання. <i>9 клас. Тема «Роль хімії в житті суспільства».</i> Хімічна наука і виробництво в Україні
Біологія	<i>6 клас. Тема «Різноманітність рослин».</i> Рослинні угруповання. Значення рослин для існування життя на планеті Земля. Значення рослин для людини
Математика	<i>8 клас. Геометрія. Тема «Многокутники. Площі многокутників».</i> Площі прямокутника, паралелограма, ромба, трикутника, трапеції
Технології	<i>10–11 клас. Навчальний модуль «Основи автоматизації і робототехніки».</i> Проект «Розумний автомобіль» Автомобіль автоматично обходить перешкоди, відстежує маршрут, прокладений на покритті. <i>10–11 клас. Навчальний модуль «Комп'ютерне проектування»</i> Застосування та можливості системи автоматичного проектування (САПР) (Компас 3D LT, AutoCad, bCad, PatternsCAD, OptiTex та ін.)
<b>Ксенобот – організм чи робот?</b>	
Фізика	<i>7 клас. Тема «Механічний рух».</i> Механічний рух. Відносність руху. Тіло відліку. Система відліку. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях. Переміщення
Хімія	<i>9 клас. Тема «Роль хімії в житті суспільства».</i> Багатоманітність речовин та хімічних реакцій. Взаємозв'язки між речовинами та їхні взаємоперетворення
Біологія	<i>9 клас. Тема «Структура клітини».</i> Структура еукаріотичної клітини: клітинна мембрана, цитоплазма та основні клітинні органели. <i>9 клас. Тема «Біологія як основа біотехнології та медицини».</i> Роль генетичної інженерії в сучасних біотехнологіях і медицині. Основи генетичної та клітинної інженерії. Роль генетичної інженерії в сучасних біотехнологіях і медицині
Математика	<i>9 клас. Тема «Основи комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики».</i> Початкові відомості про статистику. Способи подання даних та їх оброблення
Технології	<i>9 клас. Тема «Основи проектування, матеріалознавства та технології обробки».</i> Біоніка як наука про створення механізмів, пристроїв, технічних об'єктів чи технологій, ідея яких запозичена із живої природи
<b>Космічний телескоп Джеймса Вебба – машина часу для людства</b>	
Фізика	<i>11 клас. Розділ «Коливання та хвилі».</i> Світло як електромагнітна хвиля. Поширення світла в різних середовищах. <i>9 клас. «Світлові явища».</i> Лінзи. Оптична сила й фокусна відстань лінзи. Формула тонкої лінзи. Отримання зображень за допомогою лінзи
Хімія	<i>10 клас. Тема 5. «Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі».</i> Синтетичні високомолекулярні речовини. Полімери. Реакції полімеризації і поліконденсації. Поліімідна плівка. <i>9 клас. Тема «Роль хімії в житті суспільства».</i> Місце хімії серед наук про природу, її значення для розуміння наукової картини світу

Біологія	9 клас. Тема 6. Еволюція органічного світу. Світоглядні та наукові погляди на походження та історичний розвиток життя. 9 клас. Тема «Хімічний склад клітини». Вода та її основні фізико-хімічні властивості. Інші неорганічні сполуки. Органічні молекули
Математика	5 клас. Тема 1. «Натуральні числа і дії з ними. Геометричні фігури і величини». Натуральні числа. Порівняння натуральних чисел. Арифметичні дії з натуральними числами та їхні властивості. 8 клас. Геометрія. Тема «Многокутники. Площі многокутників». Многокутник та його елементи
Астрономія	11 клас. Розділ «Методи та засоби фізичних і астрономічних досліджень». Сучасні наземні й космічні телескопи

*Джерело: розроблено за чинними навчальними програмами МОН України з фізики, хімії, біології, астрономії, математики, трудового навчання (2017)*