

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Біологічний факультет



«Затверджую»

Декан біологічного факультету

 Ігор ХАМАР

« 23 » 04 2025 р.

Ухвалено Вченою радою  
біологічного факультету

протокол № 8/24  
« 23 » квітня 2025 р.

Програма  
кваліфікаційного екзамену  
спеціальність 014.15  
Середня освіта (Природничі науки)  
ОПІ Середня освіта (Природничі науки)  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

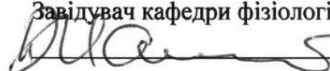
Львів 2025

Програма кваліфікаційного екзамену здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за ОПІ Середня освіта (Природничі науки) предметна спеціальність 014.15 Середня освіта (Природничі науки)

Розглянута на засіданні кафедри фізіології людини і тварин

Протокол № 10 від « 29 » 01 2025 р.

Завідувач кафедри фізіології людини і тварин


 проф. Володимир МАНЬКО

« 29 » 01 2025р.

Схвалено методичною радою біологічного факультету

Протокол № 1 від « 10 » 02 . 2025 р.

Голова

 Віталій ГОНЧАРЕНКО

« 10 » 02 . 2025р.

Кваліфікаційний іспит – обов'язковий компонент атестації набуття компетентностей, визначених стандартом вищої освіти та достатніх для професійної діяльності за предметною спеціальністю 014.15 Середня освіта (Природничі науки). Формат проведення – очний. Екзаменаційна робота складається з 25 тестових завдань, що мають по чотири варіанти відповіді, з яких лише один правильний. На виконання тесту відводиться 60 хв.

Програма кваліфікаційного екзамену здобувачів ОПП Середня освіта (Природничі науки) складається з таких розділів:

Біологія рослин і грибів

Біологія тварин з основами екології

Біологія людини

Вибрані розділи фізики

Сучасні тенденції в неорганічній хімії

Актуальні питання органічної хімії

Програма складена групою забезпечення ОПП Середня освіта (Природничі науки)

## **Біологія рослин і грибів**

1. Вступ до біології рослин і грибів. Загальна характеристика рослин.
2. Тканини рослин. Твірна, покривна, основна, провідна, механічна, видільна.
3. Вегетативні органи рослин. Будова пагона, ріст і галуження. Анатомо-морфологічна будова стебла і листка. Видозміни пагона та його частин. Будова та функції кореня. Типи кореневої системи. Видозміни кореня.
4. Генеративні органи рослин. Будова та функції квітки. Двodomні та одnodomні рослини. Будова тичинки та маточки. Будова насінного зачатка та насінини. Механізм подвійного запліднення. Типи суцвіть. Плід, класифікація, способи поширення плодів та насіння. Розмноження рослин. Життєві форми у рослин.
5. Різноманітність рослин. Систематика рослин. Вищі спорові рослини. Група мохоподібні. Відділи Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta. Загальна характеристика, цикли відтворення, представники.
6. Насінні рослини. Відділ Pinophyta. Загальна характеристика, цикл відтворення. Різноманітність голонасінних.
7. Насінні рослини. Відділ Magnoliophyta. Загальна характеристика. Основні групи Покритонасінних рослин за даними молекулярної систематики. Базальні Покритонасінні. Клас Magnoliopsida. Підкласи Nymphaeidae, Magnoliidae.
8. Справжні Дводольні. Клас Rosopsida. Підкласи Ranunculidae, Caryophyllidae, Rosidae, Asteridae.
9. Однодольні. Клас Liliopsida. Підкласи Alismatidae, Liliidae, Commelinidae.
10. Загальна характеристика грибів. Екологічні групи.
11. Загальна характеристика водоростей. Екологічні групи.
12. Таксономічне різноманіття водоростей.
13. Таксономічне різноманіття грибів.

## **Біологія тварин з основами екології**

1. Загальна характеристика найпростіших. Організація протозойної клітини.
2. Тип Саркомастигофори. Загальна характеристика. Підтип Джгутикові, клас Рослинні джгутикові як первинні продуценти.
3. Будова, розмноження, розвиток, практичне значення еугленових і вольвоксових джгутикових та динофлагеллят. Промислові види серед рослинних джгутикових.
4. Характеристика класу Тваринні джгутикові. Поширення, будова, живлення, розмноження, розвиток та практичне значення кінетопластид, дипломонадних і трихомонадних джгутикових. Запобігання ураження паразитами.
5. Підтип Саркодові. Поширення, будова, живлення, розмноження, розвиток та практичне значення амеб, форамініфер та радіолярій.
6. Загальна характеристика типу Апікомплексні. Кров'яні споровики. Поширення, будова, живлення, розмноження, цикли розвитку та практичне значення малярійного плазмодію.
7. Загальна характеристика типу Інфузорії. Поширення, будова, живлення, розмноження, розвиток та практичне значення. Екологія найпростіших. Фактори, що визначають поширення найпростіших. Біоіндикація.
8. Походження багатоклітинних. Будова і розвиток представників типу Губки і типу Кишковопорожнинні. Класифікація будова і розвиток представників типу Плоскі черви (Війчасті черви, Трематоди і Стъожкові черви).
9. Будова і розвиток представників типу Первиннопорожнинні і типу Коловертки. Класифікація будова і розвиток представників типу Кільчасті черви (Багатошетинкові, Малошетинкові і П'явки).

10. Класифікація, будова та біологія представників типу Молюски (Червононогі, Двостулкові і Головоногі).
11. Загальна характеристика типу Членистоногі. Класифікація, будова і біологія представників підтипу Зяброві (Ракоподібні).
12. Класифікація, будова та біологія представників підтипу Хеліцерові.
13. Класифікація будова та біологія представників підтипу Трахейні.
14. Біологія представників класу Комахи.
15. Тип Хордові. Загальна характеристика, основні риси організації, походження, філогенія й систематика хордових. Підтип Хребетні. Біологія риб. Хрящові і Кісткові риби. Систематика класів.
16. Біологія Земноводних і Плазунів. Систематика класів.
17. Біологія Птахів. Систематика класу.
18. Біологія Ссавців. Систематика класу.

### **Біологія людини**

1. Тканина, орган, система органів.
2. Скелет людини.
3. Типи м'язової тканини. Будова та функції скелетних м'язів.
4. Будова нервової системи та її функція.
5. Будова та функції спинного мозку.
6. Будова та функції головного мозку.
7. Зорова сенсорна система.
8. Слухова сенсорна система.
9. Сенсорні системи смаку, нюху, дотику, рівноваги.
10. Поняття про вищу нервову діяльність (ВНД). Типи ВНД.
11. Безумовні рефлекси.
12. Умовні рефлекси.
13. Мова. Мислення. Розумова діяльність.
14. Память. Види пам'яті.
15. Біологічні ритми людини. Сон. Гігієна сну. Значення сну для організму. Проблеми порушення сну в учнів.
16. Залози зовнішньої, внутрішньої та змішаної секреції.
17. Ендокринна система.
18. Захворювання ендокринної системи. Профілактика йододефіциту.
19. Будова та функції репродуктивної системи людини. Пренатальний та постнатальний розвиток організму людини.
20. Травлення у ротовій порожнині.
21. Травлення у шлунку.
22. Травлення у тонкій і товстій кишці. Кишковий і панкреатичний сік.
23. Роль печінки у травленні. Склад і властивості жовчі.
24. Загальне поняття про енергетичний баланс, метаболізм і харчування.
25. Обмін білків, ліпідів, вуглеводів та механізми його регуляції.
26. Обмін енергії. Фізіологічні основи методів прямої та непрямой калориметрії. Поняття про дихальний коефіцієнт. Основний і загальний енергетичний обмін.
27. Будова системи органів дихання.
28. Легеневі об'єми та ємності.

29. Газообмін у легенях і тканинах.
30. Будова та функції нирок.
31. Склад і властивості сечі. Процес сечовиведення та його регуляція.
32. Кров, її склад та функції.
33. Система кровотворення.
34. Червоний кістковий мозок.
35. Регуляція гемопоезу.
36. Система кровообігу.
37. Будова і функції серця.
38. Серцевий цикл.
39. Класифікація судин: будова і функції.
40. Регуляція кровообігу.
41. Артеріальний тиск та його нервова і гуморальна регуляція.
42. Лімфатична та імунна система.

### **Вибрані розділи фізики**

1. Кінематика матеріальної точки.
2. Кінематика твердого тіла.
3. Динаміка матеріальної точки. Сили тертя і пружності. Система матеріальних точок. Закони збереження. Механічна енергія.
4. Гравітаційне поле. Рух в полі центральних сил. Закони Кеплера.
5. Обертальний рух абсолютно твердого тіла.
6. Коливальні процеси.
7. Механіка рідин.
8. Основи термодинаміки. Молекулярно-кінетичної теорія.
9. Принципи термодинаміки. Ізопроеци.
10. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса.
11. Агрегатні стани речовини. Фазові переходи.
12. Електростатика. Основні її положення.
13. Постійний електричний струм.
14. Електричний струм в рідинах і газах.
15. Електропровідність твердих тіл.
16. Магнітне поле.
17. Магнітна взаємодія струмів. Сила Ампера. Закон Біо-Савара-Лапласа. Сила Лоренца.
18. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея. Правило Ленца.
19. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія і густина енергії магнітного поля.
20. Електромагнітне поле. Струм зміщення.
21. Система рівнянь Максвелла і інтегральній та диференціальній формі.
22. Електромагнітна теорія світла. Оптичний спектр. Основні фотометричні величини. Хвильові і корпускулярні властивості світла. Фотони. Джерела світла.
23. Геометрична оптика. Відбивання і заломлення світла на плоскій межі поділу середовищ. Повне відбивання. Відбивання і заломлення світла сферичними поверхнями. Дзеркала. Лінзи. Оптичні системи. Око як оптичний прилад. Недоліки оптичних систем.
24. Хвильова оптика. Інтерференція світла. Дифракція світла. Принцип Гюгенса-Френеля. Дифракційна ґратка.
25. Дисперсія світла. Поглинання світла. Кольори тіл.
26. Теплове випромінювання. Методи отримання спектрів. Типи спектрів. Закони випромінювання абсолютно чорного тіла. Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Віна.

27. Спектральні серії випромінювання атомів водню. Модель атома Томсона. Досліди Резерфорда. Модель атома Резерфорда. Постулати Бора. Атом водню за теорією Бора. Спектральний аналіз.
28. Природна та штучна радіоактивність. Відкриття Беккуреля і Кю-рі. Закон радіоактивного розпаду. Доза опромінювання. Правило зміщень. Радіоактивні ряди.
29. Будова атомного ядра. Методи спостереження і реєстрації мікрочастинок. Відкриття нейтрона і позитрона. Властивості Нейтронів і протонів.
30. Атомне ядро. Ізотопи. Дефект маси і енергія зв'язку атомних ядер. Ядерні сили. Ядерні та термоядерні реакції.

### **Сучасні тенденції в неорганічній хімії**

1. Основні уявлення алхіміків про речовини та їх взаємоперетворення.
2. Атомна теорія Джона Дальтона.
3. Ятрохімія як спосіб застосування хімічних знань в медицині.
4. Способи класифікації хімічних елементів до праць Д.І. Менделєєва.
5. Хімічне матеріалознавство – основні положення та терміни.
6. Сучасні матеріали для енергетики.
7. Наноматеріали – основні класи, застосування та перспективи.
8. Полімери та композити як конструкційні матеріали.
9. Приклади та особливості використання розумних матеріалів.
10. Особливості екологічно безпечних матеріалів.
11. Хімічні процеси при надвисоких температурах.
12. Особливості перебігу хімічних реакцій в умовах високого тиску.
13. Кріохімія як галузь хімічної науки.
14. Хімічні процеси в умовах іонізуючої радіації та потужних електромагнітних полів.
15. Нековалентні взаємодії, види та ефективність.
16. Коротка історія розвитку супрамолекулярної хімії.
17. Основні класи супрамолекулярних сполук.

### **Актуальні питання органічної хімії**

1. Сформулюйте основні положення теорії будови органічних сполук.
2. Поясніть відмінність між структурною, просторовою та оптичною ізомерією.
3. Опишіть приклади конформацій бутану та їхню стабільність.
4. Поясніть природу геометричної ізомерії на прикладі 2-бутену.
5. Що таке хіральність молекули? Наведіть приклади.
6. Опишіть правила вибору головного ланцюга у назвах вуглеводнів.
7. Поясніть принцип нумерації атомів Карбону в органічних сполуках.
8. Як складаються назви сполук із двома та більше функціональними групами?
9. Опишіть особливості номенклатури ароматичних сполук.
10. Як називають ізомери алканів із однаковою кількістю атомів Карбону?
11. Поясніть механізм вільнорадикального галогенування.
12. У чому полягає роль ініціатора у вільнорадикальних реакціях?
13. Опишіть стадії реакції полімеризації за радикальним механізмом.
14. Чому вільнорадикальні реакції часто відбуваються під дією світла?
15. Порівняйте заміщення та приєднання у вільнорадикальних реакціях.
16. Опишіть механізм гідрогалогенування алкенів.
17. Поясніть правило Марковникова.
18. Наведіть приклади реакцій, які відбуваються з утворенням карбокатионів.
19. Порівняйте механізм електрофільного приєднання до алкенів і алкінів.
20. Поясніть, як виникають побічні продукти при гідратації алкенів.

21. Сформулюйте правило Хюккеля.
22. Чому бензен вважають ароматичною сполукою?
23. Опишіть будову бензенового кільця.
24. Наведіть приклади поліциклічних ароматичних вуглеводнів.
25. У чому полягає різниця між ароматичними й антиароматичними сполуками?
26. Опишіть загальний механізм електрофільного ароматичного заміщення.
27. Поясніть, як відбувається нітрування бензену.
28. Що таке орієнтуюча дія замісників у бензеновому ядрі?
29. Наведіть приклади узгодженого орієнтування замісників.
30. Наведіть приклади неузгодженого орієнтування замісників.
31. Опишіть склад і властивості природного газу.
32. Які основні фракції утворюються при ректифікації нафти?
33. Поясніть відмінність між термічним і каталітичним крекінгом.
34. Що таке реформінг і з якою метою його проводять?
35. Як визначається октанове число палива?
36. Опишіть механізм реакції SN1.
37. Опишіть механізм реакції SN2.
38. У чому різниця між SN1 та SN2 реакціями?
39. Які фактори впливають на швидкість реакцій нуклеофільного заміщення?
40. Наведіть приклади практичного застосування реакцій SN1 та SN2.
41. Опишіть механізм кето-єнольної таутомерії.
42. Поясніть умови перебігу альдольної конденсації.
43. Наведіть приклад альдольної конденсації ацетальдегіду.
44. Чому єнольна форма може виявляти вищу реакційну здатність?
45. Поясніть будову карбонільної групи в кетонах.
46. Опишіть умови проведення конденсації Кляйзена.
47. Поясніть механізм цієї реакції.
48. Наведіть приклад синтезу за допомогою конденсації Кляйзена.
49. Які продукти утворюються в результаті реакції?
50. У яких галузях органічного синтезу застосовують цю реакцію?
51. Наведіть приклади окиснення алканів.
52. Опишіть процес окиснення первинних спиртів.
53. Як відбувається відновлення альдегідів?
54. У чому полягають труднощі підбору коефіцієнтів в органічних рівняннях?
55. Як визначити ступінь окиснення атома Карбону?
56. Поясніть класифікацію ліпідів.
57. Чим відрізняються омилювальні від неомилювальних ліпідів?
58. Опишіть будову та властивості триацилгліцеролів.
59. Яке біологічне значення мають воски?
60. Наведіть приклади неомилювальних ліпідів.
61. Що таке вітаміни з хімічної точки зору?
62. Опишіть будову і функції вітаміну А.
63. Яке значення має вітамін D у біохімічних процесах?
64. Чим відрізняються водорозчинні й жиророзчинні вітаміни?
65. Які наслідки гіпо- та авітамінозу?
66. Опишіть будову нуклеотиду.
67. Поясніть відмінності між ДНК і РНК.
68. Яку роль відіграють водневі зв'язки в стабільності подвійної спіралі ДНК?
69. Опишіть процес реплікації нуклеїнових кислот.
- 70.** Яке біологічне значення нуклеїнових кислот?

## Література

### Біологія рослин і грибів

1. Волгін С.О., Прокопів А.І. Морфологія і анатомія вищих рослин. Ч. 1. Клітина рослин: навч. посібник. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2001. – 110 с.
2. Красільнікова Л.О., Садовниченко Ю.О. Анатомія рослин. – Харків: Видавнича група «Основа», 2007. – 238 с.
3. Гончаренко І.В. Будова рослинного організму. Морфологія та анатомія рослин: навчальний посібник для вузів. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. – 200 с.
4. Морозюк С.С., Кустовська А., Оляницька Л. та ін. Систематика вищих рослин: Лабораторні заняття. – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 124 с.
5. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – 432 с.
6. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Погребенник В.П. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум. – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 456 с.
7. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. – Львів: Ліга-Прес, 2015. – 686 с.
8. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. – Київ: ПоліграфКонсалтинг, 2003. – 520 с.
9. Костіков І.Ю., Джаган В.В., Демченко Е.М., Бойко О.А., Бойко В.Р., Романенко П.О. Ботаніка. Водорості та гриби. – К., 2006. – 476 с.
10. Мамчур З. І., Гончаренко В. І. Драч Ю.А., Одінцева А. В., Жук О.О. Мікологія і альгологія. Лабораторний практикум. – Львів: Львівський національний університет ім. Івана Франка. – 2021. – 100 с.

### Біологія тварин з основами екології

1. Щербак Г.Й., Царичкова Д.Б., Вервес Ю.Г. Зоологія безхребетних: підручник у 3 кн. Т1, 2, 3. Київ: Либідь, 1996. – 320 с.
2. Ковальчук Г.В. Зоологія з основами екології: навчальний посібник – Суми: Університетська книга, 2003. – 614 с.
3. Зоологія хордових під. ред. проф. Й.Царика – Львів: ЛНУ, 2015. – 356 с.
4. Матвійчук О.А., Матвійчук Н.Д. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт з зоології безхребетних – Вінниця, 2017. – 96 с.
5. Іванець О.Р. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт із протозоології для студентів I курсу біологічного факультету. Львів: ЛНУ. 2000, 2001, 2006. 84 с
6. Мельник Л.М., Іванець О.Р., Леснік В.В., Хамар І.С. Практикум із зоології безхребетних, Львів, 2004.
7. Назарук К.М., Затушевський А.Т., Дикий І.В., Леснік В.В. Зоологія хордових. Методичні вказівки до лабораторних занять і самостійної роботи студентів. Частина 1, 2 – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2016. – 148 с.
8. Навчальна практика з зоології хребетних: навч.-мет. посібник / [І.Шидловський, А.Затушевський, І.Дикий, К.Назарук, І.Хамар, В.Леснік]: за ред. проф. Й.Царика – Львів: ЛНУ, 2018. – 178 с.

### Біологія людини

1. Ганонг В.Ф. Фізіологія людини: Підручник. – Львів: БаК, 2002. – 784 с.
2. Клевець М.Ю., Манько В.В. Фізіологія людини і тварин. Книга 2. Фізіологія вісцеральних систем: Навчальний посібник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2002. – 233 с.

3. Клевець М. Ю., Манько В. В., Гальків М. О. та ін. Фізіологія людини і тварин (фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем) : підручник : [для студ. вищ. навч. закл.] /– Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 304 с.
4. Чайченко Г.М., Цибенко В.О., Сокур В.Д. Фізіологія людини і тварин. – К.: Вища школа, 2003. – 463 с.

#### **Вибрані розділи фізики**

1. Бушок Г.Ф., Левандовський В.В., Півень Г.Ф.. Курс фізики. Київ: «Либідь», 2001.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Луцик П.П. Загальний курс фізики. Том 1, 2, 3. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електрика і магнетизм. Оптика. – Київ: “Техніка”, 1999.
3. Ваврух М.В., Смеречинський С.В., Стельмах О.М., Тишко Н.Л. Збірник задач з механіки: Навчальний посібник. — Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. — 285 с.
4. Шопя Я.І., Лесівців В.М., Демків Т.М. Електрика і магнетизм. Збірник задач із розв'язками. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. — 287 с.
5. Якібчук П. М., Клим М. М. Збірник задач з молекулярної фізики. — Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. — 219 с.
6. Пашук І.П., Волошиновський А.С., Вістовський В.В.; за ред. проф. М.О. Романюка. Задачі з оптики : навч. посібник / – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 326 с.

#### **Сучасні тенденції в неорганічній хімії**

1. Спасьонова Л.М. Історія розвитку хімії: від зародження до становлення класичної хімії ХХ століття / Л.М. Спасьонова – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 54 с.
2. Камінський О. М. Історія хімії / О. М. Камінський, Р. О. Денисюк, О. У. Кондратенко та ін. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019. – 197 с.
3. Будник А.Ф. Неметалеві матеріали в сучасному суспільстві / А.Ф. Будник, В.Б. Юскаєв, О.А. Будник – Суми: Вид-во СумДУ, 2008. – 222 с.
4. Волков С.В. Нанохімія. Наносистеми. Наноматеріали. / С.В. Волков, С.П. Ковальчук, В.М. Генко, О.В. Решетняк – Київ : Наукова думка, 2008, – 422 с.
5. Засєкіна Т.М. Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика / Т.М. Засєкіна. – К. : Педагогічна думка, 2020. – 400 с.

#### **Актуальні питання органічної хімії**

1. Березан О.В. Органічна хімія. Тернопіль: підручники і посібники. 2020. 208с.
2. Попель П. П., Крикля Л. С. Хімія (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ: ВЦ «Академія», 2018. 256 с.
3. Величко Л. П. Хімія (профільний рівень): підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ: Школяр, 2018. 296 с.
4. Біла Є.Є., Обушак М.Д. Органічна хімія. Частина 3. Гетерофункціональні сполуки. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2011. – 202 с.
5. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. – Львів: Інтелект-Захід. 2004. – 560 с.
6. Коритко О.О., Обушак М.Д., Мідяний С.В., Мотько Н.Р. Посібник з органічної хімії – Львів, 2005. – 214 с.
7. Коритко О.О., Обушак М.Д. Посібник з органічної хімії. Ч.8. Аміни. – Львів, 2018. – 30 с.
8. Коритко О.О., Обушак М.Д. Посібник з органічної хімії. Ч.6.1. Ліпіди. – Львів, 2017. – 43 с.
9. Муляк О.І. Лабораторні роботи і задачі з органічної хімії: навч. посібник (2-ге видання) / О.І. Муляк, В.В. Карп'як, М.Д. Обушак. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2019. – 198 с.

**Інформаційні ресурси:**

1. Концепція Нової української школи.
2. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed/pdf>
3. Міністерство освіти і науки України. URL: <http://mon.gov.ua>
4. Master Organic Chemistry URL: <https://www.masterorganicchemistry.com/>
5. Journal of Chemical Education. URL: <https://pubs.acs.org/journal/jceda8>
6. FreeBookCentre.net. Physics Books. URL: <https://www.freebookcentre.net/physics-books-download/Physics-1-Mechanics.html>
7. FreeBookCentre.net. Biology eBooks. URL: <https://www.freebookcentre.net/Biology/Biology-Books-Online.html>

*Др. Степан КОРОЛЬ*