

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра природничих наук з методиками навчання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БК 10. Лабораторний практикум з біології

Спеціальність 014 Середня освіта (Природничі науки)
Освітня програма «Середня освіта (Природничі науки)»
Інститут психології і педагогіки
Психолого-природничий факультет

Робоча програма «Лабораторний практикум з біології» для здобувачів вищої освіти денної та заочної форми навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014 Середня освіта (Природничі науки)

Мова навчання: українська

Розробник: Денисюк Наталія Василівна, доцент кафедри природничих наук з методиками навчання, кандидат біологічних наук

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри природничих наук з методиками навчання

Протокол від «31» серпня 2021 року № 13

Завідувач кафедри природничих наук з методиками навчання



проф. Грицай Н.Б.

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією психолого-природничого факультету

Протокол від «01» вересня 2021 року № 5

Голова навчально-методичної комісії



психолого-природничого факультету

доц. Сяська І.О.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 01 Освіта/ Педагогіка	Вибіркова	
Модулів – 1	Спеціальність: 014 Середня освіта (Природничі науки)	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання: навчальним планом не передбачене		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		3-й	3-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 6	Освітній рівень: другий (магістерський)	18 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		22 год.	8 год.
		Самостійна робота	
		80 год.	106 год.
		Індивідуальні завдання:	
		-	
		Вид контролю:	
залік	залік		
Передумови для вивчення дисципліни («Методологія і методи наукових досліджень в природознавстві», «Педагогіка новітньої школи», «Психологія освітньої діяльності», «Методика навчання біології у старшій школі», «Методика навчання природничих наук у старшій школі», «Біогеоценологія та біосферологія» тощо)			

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. У процесі навчання біології особливе значення набувають практикуми як основна форма профільного навчання здобувачів освіти у старшій школі. Практикум є ефективною формою навчання експериментальної діяльності, а відповідно, й ключовою профільної компетентності школярів. Ця форма є найбільш доцільною для вирішення основної мети навчання природничо-науковому профілю. У зв'язку з цим введення лабораторного біологічного практикуму в навчальний процес профільного класу потребує додаткової спеціальної практичної та методичної підготовки випускників-біологів.

Метою викладання навчальної дисципліни «Лабораторний практикум з біології» є формування у майбутніх учителів природничих наук, фізики, хімії, біології системи методичних знань та способів діяльності, практичних вмінь і навичок, необхідних для організації шкільного лабораторного практикуму з біології, які забезпечать ефективне здійснення процесу навчання біології.

2.2. Досягнення зазначеної мети забезпечується виконанням таких завдань:

- засвоєння студентами знань про хімічну будову, властивості, структуру і функціонування живих систем на різних рівнях організації живого; взаємозв'язки між живими системами, неживою природою; оволодіння технікою мікроскопіювання;
- оволодіння методологією наукового пізнання; вміннями самостійного вивчення основних понять, законів, біологічних закономірностей; уміннями спостерігати, досліджувати і пояснювати явища природи;
- засвоєння особливостей організації та проведення лабораторних занять, практичних робіт та практикуму з біології.
- застосовування теоретичних знань у подальшій професійній діяльності.

2.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні набути таких **компетентностей**:

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми, застосовувати знання на практиці.

СК4. Здатність використовувати знання, уміння й навички в галузі фундаментальних розділів біології, фізики та хімії для експериментального дослідження природних явищ і процесів, уміння знаходити, збирати й узагальнювати фактичний матеріал, формулювати обґрунтовані висновки.

СК6. Здатність належно використовувати у професійній діяльності біологічну, фізичну та хімічну термінологію, вільно передавати природничі концепції, принципи і теорії усними, письмовими та візуальними засобами.

СК9. Здатність підбирати і складати творчі завдання та задачі, організувати безпечно проведення навчально-дослідницької діяльності учнів у лабораторних і природних умовах.

СК12. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

Очікувані програмні результати навчання:

ПРН3. Вибирати і застосовувати дослідницькі методики й інструменти для безпечного проведення фізичних, хімічних, біологічних експериментів та критично оцінювати здобуті результати.

ПРН7. Ефективно використовувати сучасні методи наукового пізнання, цифрові інструменти та інформаційні технології для здійснення дослідницького пошуку в природничій галузі щодо вирішення наукових і освітніх завдань професійної діяльності.

Програмою передбачено проведення лабораторних робіт, які сприяють поглибленому засвоєнню теоретичного курсу, оволодінню навичками і вміннями використання спеціального обладнання під час досліджень.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти передбачає конспектування програмних питань, опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до лабораторних занять та модульних контрольних робіт, оформлення звітів, презентацій та виконання інших додаткових завдань науково-дослідного характеру тощо.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Проблеми оснащення сучасного біологічного кабінету для викладання в старшій школі

Тема 1. Кабінет біології як необхідна умова ефективного використання засобів навчання в освітньому процесі

Вимоги до приміщення кабінету (лабораторії) біології та лаборантської. Типовий перелік навчального обладнання для кабінетів біології закладів загальної середньої освіти. Комплектування обладнанням лабораторії біологічного практикуму з лаборантською.

Система розміщення та зберігання навчального обладнання. Правила поведження під час роботи в біологічному кабінеті. Атестація кабінету біології.

Тема 2. Класифікація та дидактичні функції навчального обладнання з біології

Натуральні об'єкти. Живі об'єкти. Препарувальні натуральні об'єкти. Муляжі, моделі. Друковані засоби. Екранно-звукові засоби. Засоби нових інформаційних технологій. Прилади, пристосування, устаткування для дослідів. Обладнання для польових дослідів.

Тема 3. Використання навчального обладнання на уроках біології

Використання навчального обладнання для демонстрації. Використання навчального обладнання для самостійних робіт здобувачів освіти. Методичні рекомендації щодо використання живих рослин та тварин. Методичні рекомендації щодо використання гербаріїв. Методичні рекомендації щодо використання колекцій. Методичні рекомендації щодо використання вологих препаратів. Методичні рекомендації щодо використання мікропрепаратів. Методичні рекомендації щодо використання муляжів та моделей. Методика комплексного використання засобів навчання на уроках біології.

Тема 4. Методи та засоби морфо-анатомічних досліджень

Виготовлення анатомічних препаратів: фіксація матеріалу; виготовлення зрізів. Приготування тимчасового препарату.

Оптичні інструменти та прилади: лупи; стереоскопічні мікроскопи; трансмісійні мікроскопи. Техніка дослідження за допомогою мікроскопа. Заходи безпеки під час роботи. Оформлення результатів спостережень. Науковий рисунок.

Змістовий модуль 2.

Лабораторні заняття, практичні роботи та практикум з біології в старшій школі

Тема 5. Організація та методика проведення лабораторних робіт з біології

Структура лабораторних робіт. Навчально-виховні завдання та цінність лабораторних занять. Тривалість та види лабораторних занять. Форми проведення лабораторних занять. Підготовка до лабораторних занять. Загальні правила виконання лабораторних робіт. Організація робочого місця. Лабораторні роботи, передбачені в програмах з біології в основній школі. Лабораторні роботи, передбачені в програмах з біології в старшій школі.

Тема 6. Характеристика практичних робіт і практикуму з біології

Практичні роботи в процесі навчання біології у старшій школі. Порівняльний аналіз лабораторних та практичних робіт. Тематика практичних робіт в програмах з біології. Практикум як основна форма профільного навчання з біології. Структура навчальних занять практикуму.

Тема 7. Практикум з розділів «Молекулярний рівень організації живої природи» та «Клітинний рівень організації живої природи»

Зміст розділів згідно чинної початкової програми. Тематика практичних та лабораторних робіт, передбачених програмою. Методичні рекомендації для виконання лабораторного практикуму.

Тема 8. Практикум з розділу «Організмний рівень організації живої природи»

Зміст розділу згідно чинної початкової програми. Тематика практичних та лабораторних робіт, передбачених програмою. Методичні рекомендації для виконання лабораторного практикуму.

Тема 9. Практикум з розділів «Надорганізмові рівні організації живої природи» та «Історичний розвиток органічного світу»

Зміст розділів згідно чинної початкової програми. Тематика практичних та лабораторних робіт, передбачених програмою. Методичні рекомендації для виконання лабораторного практикуму.

2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						Заочна форма					
	денна форма						у тому числі					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	ін д	с.р		л	п	лаб	ін д	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Проблеми оснащення сучасного біологічного кабінету для викладання в старшій школі												
Тема 1. Кабінет біології як необхідна умова ефективного використання засобів навчання в освітньому процесі	8	2				6	8,5	0,5				8
Тема 2. Класифікація та дидактичні функції навчального обладнання з біології	8	2				6	8,5	0,5				8
Тема 3. Використання навчального обладнання на уроках біології	8	2				6	8,5	0,5				8
Тема 4. Методи та засоби морфо-анатомічних досліджень	12	2		2		8	14,5	0,5		2		12
Разом за змістовим модулем 1	36	8		2		26	40	2		2		36
Змістовий модуль 2. Лабораторні заняття, практичні роботи та практикум з біології в старшій школі												
Тема 5. Організація та методика проведення лабораторних робіт з біології	8	2				6	9	1				8
Тема 6. Характеристика	8	2				6	9	1				8

практичних робіт і практикуму з біології											
Тема 7. Практикум з розділів «Молекулярний рівень організації живої природи» та «Клітинний рівень організації живої природи»	32	2		12		18	24	1		2	22
Тема 8. Практикум з розділу «Організмний рівень організації живої природи»	16	2		4		10	16,5	0,5		2	14
Тема 9. Практикум з розділів «Надорганізмні рівні організації живої природи» та «Історичний розвиток органічного світу»	16	2		4		10+4	20,5	0,5		2	14+4
Разом за змістовим модулем 2	84	10		20		54	80	4		6	70
Усього годин	120	18		22		80	120	6		8	106

3. Теми семінарських занять

Програмою не передбачаються

4. Теми практичних занять

Програмою не передбачаються

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Будова мікроскопа і техніка роботи з ним	2/0
2	Використання порівняльно-описового методу у вивченні різноманітності інфузорій та їхнього росту	2/0
3	Вивчення біосистем різних рівнів організації	2/0
4	Роль ферментів у біохімічних реакціях	2/1
5	Мікроскопірування зубного нальоту. Дія ферментів слини на крохмаль	2/0
6	Порівняльна характеристика клітин рослин, тварин і грибів під мікроскопом на готових мікропрепаратах	2/1
7	Виготовлення й опис мікропрепаратів клітин рослин	2/0
8	Аналіз фенотипової мінливості	2/1

9	Визначення ознак інфекційних захворювань рослин на прикладі культурних рослин (живі об'єкти, гербарні зразки) та за довідковою літературою	2/1
10	Вивчення закономірностей макроеволюції: голологія кінцівок комах, аллогенні зміни у представників класу Птахів.	2/1
11	Вивчення захисного забарвлення та форми тварин	2/1
	Разом	22/6

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Тема 1. Кабінет біології як необхідна умова ефективного використання засобів навчання в освітньому процесі.</i> Типовий перелік навчального обладнання для кабінетів біології закладів загальної середньої освіти. Правила техніки безпеки при роботі в біологічній лабораторії, перша допомога у разі виникнення нещасних випадків.	6/8
2	<i>Тема 2. Класифікація та дидактичні функції навчального обладнання з біології.</i> Обладнання для польових дослідів у галузі біології	6/8
3	<i>Тема 3. Використання навчального обладнання на уроках біології.</i> Лабораторна обробка зібраного рослинного матеріалу.	6/8
4	<i>Тема 4. Методи та засоби морфо-анатомічних досліджень.</i> Виготовлення препаратів для мікроскопування. Підготовка до лабораторного заняття та оформлення звіту	8/12
5	<i>Тема 5. Організація та методика проведення лабораторних робіт з біології.</i> Опрацювання чинних програм з біології для здобувачів освіти основної та старшої школи, огляд та конспектування запропонованої орієнтовної тематики лабораторних робіт.	6/10
6	<i>Тема 6. Характеристика практичних робіт і практикуму з біології.</i> Опрацювання чинних програм з біології для здобувачів освіти основної та старшої школи, огляд та конспектування запропонованої орієнтовної тематики практичних робіт.	6/8
7	<i>Тема 7. Практикум з розділів «Молекулярний рівень організації живої природи» та «Клітинний рівень організації живої природи».</i> Підготовка до лабораторних занять та оформлення звітів	18/22
8	<i>Тема 8. Практикум з розділу «Організмовий рівень організації живої природи».</i> Підготовка до лабораторних занять та оформлення звітів	10/12
9	<i>Тема 9. Практикум з розділів «Надорганізмові рівні організації живої природи» та «Історичний розвиток органічного світу».</i> Підготовка до лабораторних занять та оформлення звітів	10/12
10	Підготовка до модульної контрольної роботи	4/6
	Разом	80/106

10. Індивідуальні завдання

Програмою не передбачаються, проте студентам пропонується виконання додаткових заохочувальних завдань для індивідуальної та самостійної роботи під час аудиторних занять:

1. Підготувати методичну розробку лабораторного заняття до будь-якого розділу чинних програм з біології у старшій школі згідно запропонованої в ній тематики лабораторних робіт (2 бали).

2. Розробити інструкцію до виконання лабораторної роботи у вигляді презентації у програмі PowerPoint на довільну тему згідно програми (2 бали - за кожну презентацію (не менше 10 слайдів).

3. Зняти відеофрагмент виконання дослідів до лабораторної роботи, що виконувалась під час аудиторних занять (5 балів).

11. Методи навчання

MН1 – словесний метод (лекція, бесіда тощо);

MН2 – практичний метод (лабораторні заняття);

MН3 – наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій);

MН4 – робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування);

MН5 – відеометод у поєднанні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);

MН6 – самостійна робота (розв'язання завдань);

MН7 – індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

12. Методи оцінювання

MO2 – усне або письмове опитування;

MO4 – тестування;

MO7 – презентації результатів виконаних завдань та досліджень;

MO9 – захист лабораторних робіт;

MO10 – залік.

13. Засоби діагностики результатів навчання

Політика виставлення балів

Контроль знань, умінь та навичок здобувачів освіти проводиться методом усного та письмового опитування, перевірки та захисту практичних робіт та самостійної роботи студентів.

Методи діагностики успішності навчання:

1) поточний контроль (поточне опитування на лекціях, лабораторних заняттях);

2) підсумковий контроль (проводиться в кінці вивчення курсу).

Засоби діагностики успішності навчання: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, захист лабораторних робіт; презентації результатів виконаних завдань, звіти про виконання самостійної роботи, модульні контрольні роботи, залік.

14. Критерії оцінювання результатів навчання

В університеті діє накопичувальна кредитно-трансферна система оцінювання програмних результатів навчання студентів, що реалізується в ході виконання і захисту практичних/лабораторних робіт, виконання ІНДЗ та модульного контролю, для яких визначено мінімальну кількість балів, яку слід набрати для формування рейтингового балу студента та виставлення його у залікову книжку і відомість успішності студентів з відповідними оцінками за національною та Європейською кредитно-трансферною системами на рівні 60% від запланованого.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
	для заліку
90-100	зараховано
82-89	
74-81	
64-73	
60-63	
33-59	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

15. Розподіл балів, які отримують студенти

До складання заліку допускаються студенти, які успішно відпрацювали лабораторні заняття.

Поточне тестування та самостійна робота									Заохочувальні бали	Модуль-на контрольна робота	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2					2-4	10	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9			
3	3	3	8	3	3	31	11	11			
Контрольна робота - 5				Контрольна робота - 5							

Оцінювання за видами діяльності

№ з/п.	Вид навчальної діяльності	Оціночні бали	Кількість балів
T1	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій	1	3
	Виконання завдань самостійної роботи	2	
T2	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій	1	3
	Виконання завдань самостійної роботи	2	
T3	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій	1	3
	Виконання завдань самостійної роботи	2	
T4	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій	1	8
	Виконання завдань лабораторних робіт	3	
	Виконання завдань самостійної роботи	4	
	Контрольна робота	5	5
T5	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій	1	3
	Виконання завдань самостійної роботи	2	
T6	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій	1	3

	Виконання завдань самостійної роботи	2	
Т7	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій	1	31
	Виконання завдань лабораторних робіт	18	
	Виконання завдань самостійної роботи	12	
Т8	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій	1	11
	Виконання завдань лабораторних робіт	6	
	Виконання завдань самостійної роботи	4	
Т9	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій	1	11
	Виконання завдань лабораторних робіт	6	
	Виконання завдань самостійної роботи	4	
	Контрольна робота	5	5
	Модульний контроль	10	10
	Заохочувальні бали	2-4	2-4
Разом		100	

16. Методичне забезпечення

1. Опорні конспекти лекцій.
2. Мультимедійні презентації.
3. Навчальні посібники.
4. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт.

17. Питання для підготовки до підсумкового контролю

1. Вимоги до приміщення кабінету (лабораторії) біології та лаборантської.
2. Система розміщення та зберігання навчального обладнання.
3. Правила поведінки під час роботи в біологічному кабінеті.
4. Класифікація та дидактичні функції навчального обладнання з біології.
5. Обладнання для польових дослідів.
6. Використання навчального обладнання для демонстрації.
7. Використання навчального обладнання для самостійних робіт здобувачів освіти.
8. Методичні рекомендації щодо використання живих рослин та тварин.
9. Методичні рекомендації щодо використання гербаріїв.
10. Методичні рекомендації щодо використання колекцій.
11. Методичні рекомендації щодо використання вологих препаратів.
12. Методичні рекомендації щодо використання мікропрепаратів.
13. Методичні рекомендації щодо використання муляжів та моделей.
14. Методика комплексного використання засобів навчання на уроках біології.
15. Виготвлення анатомічних препаратів: фіксація матеріалу; виготвлення зрізів.
16. Приготування тимчасового препарату.
17. Оптичні інструменти та прилади: лупи; стереоскопічні мікроскопи; трансмісійні мікроскопи.
18. Техніка дослідження за допомогою мікроскопа.
19. Оформлення результатів спостережень.
20. Структура лабораторних робіт.
21. Навчально-виховні завдання та цінність лабораторних занять.
22. Тривалість та види лабораторних занять. Форми проведення лабораторних занять.
23. Особливості підготовки до лабораторних занять.
24. Методика проведення лабораторних занять.
25. Практичні роботи в процесі навчання біології у старшій школі.

26. Порівняльний аналіз лабораторних та практичних робіт.
27. Практикум як основна форма профільного навчання з біології.
28. Структура навчальних занять практикуму.

18. Рекомендована література

Основна

1. Горбунов П.С., Иудина Т.А. Практикум по общей биологии (для студентов биологических специальностей) :учебное пособие. 3-е изд. испр. и доп. Санкт_Петербург : ТЕССА, 2009. 180 с.
2. Євсєєв Р. С. Біологічний практикум. 10 клас. Профільне навчання. Частина 2. Харків : Вид. група «Основа», 2017. 95 с.
3. Євсєєв Р. С. Біологічний практикум. 10 клас. Профільне навчання. Частина 1. Харків : Вид. група «Основа», 2017. 77 с.
4. Методичні рекомендації та лабораторний практикум «Екологія. Основи біоіндикації» / Укладачі: Антоненко С. В., Бобошко О. П. Київ : Національний центр «Мала академія наук України», 2018. 54 с.
5. Методичні рекомендації та лабораторний практикум «Клітинна біологія» / Автор-укладач: Антоненко С. В. Київ : Національний центр «Мала академія наук України», 2018. 33 с.
6. Методичні рекомендації та лабораторний практикум «Фізіологія рослин» / Автори-укладачі: Бобошко О. П., Антоненко С. В. Київ : Національний центр «Мала академія наук України», 2019. 57 с.
7. Пугал Н. А., Трайтак Д. И. Кабинет биологии. Москва : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. 192 с.
8. Шентерова Е. М., Рожкова А. Н. Лабораторный практикум по дисциплине «Общая биология». Владимир : Изд-во ВлГУ, 2015. 76 с.

Допоміжна

1. Бавтуто Г. А., Ерей Л. М. Практикум по анатомии и морфологии растений : учеб. пособие. Минск : Новое знание, 2002. 464 с.
2. Дослідницька робота школярів з біології : навчально-методичний посібник / За заг. ред. к. б. н. С. М. Панченка, Л. В. Тихенко. Суми : ВТД «Університетська книга», 2008. 368 с.
3. Загальна методика навчання біології : навч. посібник / [І. В. Мороз, А. В. Степанюк, О. Д. Гончар та ін.]; за ред. І. В. Мороза. Київ: Либідь, 2006. 592 с.
4. Кабінет біології /Упоряд. К. М. Задорожний, С. О. Малікова. Харків : Вид. група «Основа», 2006. 192 с.
5. Книга вчителя біології, природознавства, основ здоров'я : Довідково-методичне видання / Упоряд. О. В. Єресько, С. П. Яценко. Вид. 2-ге, доповн. Харків : ТОРСІНГ ПЛЮС, 2006. 368 с.
6. Конюшко В. С., Павлюченко С. Е., Чубаро С. В. Методика обучения биологии : учеб. пособие. Минск : Книжный Дом, 2004. 256 с.
7. Малый практикум по ботанике. Морфология и анатомия растений : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / А. К. Тимонин, В. Р. Филин, М. В. Нилова и др. Москва : Издательский центр «Академия», 2012. 208 с.
8. Пономарева И. Н., Соломин В. П., Сидельникова Г.Д. Общая методика обучения биологии : учеб. пособ. для студ. пед. вузов. Москва : Издательский центр «Академия», 2003. 272 с.

19. Інформаційні (інтернет) ресурси

1. Загальна методика навчання біології: Режим доступу : http://npu.edu.ua!/e-book/book/html/D/ipgoe_ktmn_Moroz%20I.V.%20Zagalna%20metodyka%20navchannya%20biologii/

2. Использование интерактивного оборудования в образовательном процессе. Часть II. Сборник методических разработок / Сост. М. Н. Солоневичева. Режим доступа: <http://www.inform-center.spb.ru/documents/publications/23.pdf>
3. Мала академія наук України: видання. Режим доступу : http://man.gov.ua/ua/resource_center/publishing/20
4. Применение ИКТ на уроках биологии. Режим доступа: <http://elasyrme.narod.ru/egorov/index.html>