

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЧНИЙ
КАФЕДРА ФІЗІОЛОГІЇ, ІМУНОЛОГІЇ І БІОХІМІЇ З КУРСОМ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА
МЕДИЦИНИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан біологічного факультету

_____ Л.О. Омелянчик
(підпис) (ініціали та прізвище)

« _____ » _____ 2021 р.

Техніка біологічного експерименту

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра
очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності «091 Біологія»
спеціалізації / предметної спеціальності «091 Біологія»
освітньо-професійна програма «Біологія»

Укладач к.б.н., доцент Новосад Наталія Василівна

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри фізіології, імунології і
біохімії з курсом цивільного захисту та
медицини

Протокол № 1 від «__» _____ 2021 р.
Завідувач кафедри _____

_____ (підпис) (ініціали, прізвище)

Погоджено
з навчально-методичним відділом

_____ (підпис) (ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
біологічного факультету

Протокол № 1 від «__» _____ 2021 р.
Голова науково-методичної ради
біологічного факультету

_____ Н.М. Притула
(підпис) (ініціали, прізвище)

Погоджено з навчальною лабораторією
інформаційного забезпечення освітнього
процесу

_____ (підпис) (ініціали, прізвище)

2021 рік

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань 09 «Природничі науки»	Кількість кредитів – 4	Обов'язкова	
		Цикл дисциплін професійної підготовки	
Спеціальність 091 Біологія	Загальна кількість годин – 120	Семестр:	
Спеціалізація 091 Біологія		3-й	5-й
Освітньо-професійна програма Біологія	*Змістових модулів – 6	Лекції	
		14 год.	4 год.
		Лабораторні	
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів – 6	28 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		78 год.	110 год.
		Вид підсумкового семестрового контролю: залік	

*Кількість змістових модулів визначається за формулою: $ЗМ = (ЗКК - ІК) \times 2$, де $ЗМ$ – змістові модулі, $ЗКК$ – загальна кількість кредитів, $ІК$ – 1 кредит, що відводиться на підсумковий семестровий контроль.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Техніка біологічного експерименту» є надання уяви про сучасний рівень і методи проведення наукових досліджень в біології, законодавчі правила і етичні принципи використання лабораторних тварин, основи розведення та догляду за лабораторними тваринами, принципи відбору лабораторних тварин у дослідження, правила виконання маніпуляцій.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Техніка біологічного експерименту» є вивчення теоретичних основ і методів планування біологічних експериментів; ознайомлення з основами лабораторної техніки та з вимогами до постановки експерименту; ознайомлення із сучасними методами вивчення біологічних об'єктів, лабораторними та інструментальними методами дослідження крові; засвоєння методів статистичної обробки експериментальних даних; засвоєння принципів і методів роботи з лабораторними тваринами; ознайомлення з особливостями роботи з лінійними і нелінійними тваринами; отримання уяви про законодавчі правила та етичні принципи використання лабораторних тварин; ознайомлення з умовами утримання лабораторних тварин і устроєм сучасного віварію; вивчення принципів вибору тварин у дослідження, правила виконання маніпуляцій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
знати основи наукового дослідження та основні етичні принципи сучасної науково-дослідницької діяльності	Методи: словесні, наочні Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; активна участь, доповнення відповіді на занятті; тестові випробування
знати критерії вибору лабораторного посуду, обладнання, необхідного для проведення експерименту	Методи: словесні, наочні Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; активна участь, доповнення відповіді на занятті; тестові випробування
знати сучасні методи дослідження біологічних об'єктів	Методи: словесні, наочні Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; активна участь, доповнення відповіді на занятті; тестові випробування
знати лабораторні методи дослідження крові	Методи: словесні, наочні Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; активна участь, доповнення відповіді на занятті; тестові випробування
знати основні правила розведення, утримання та догляду за лабораторними тваринами і принципи відбору ліній тварин на біомедичні дослідження	Методи: словесні, наочні Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; активна участь, доповнення відповіді на занятті; тестові випробування
знати особливості підготовки лабораторних тварин до експерименту, заходи безпеки при виконанні експериментальних робіт та при роботі з лабораторними тваринами	Методи: словесні, наочні Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; активна участь, доповнення відповіді на занятті; тестові випробування
знати методи статистичної обробки даних	Методи: словесні, наочні Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; активна участь, доповнення відповіді на занятті; тестові випробування
вміти працювати із хімічним посудом та вимірювальними приладами, вибирати відповідне обладнання для проведення досліджень	Методи: практичні Контрольні заходи: результат виконання і захисту студентом кожної лабораторної роботи
вміти розраховувати наважки речовин та розчинника для приготування розчинів	Методи: практичні Контрольні заходи: результат виконання і захисту студентом кожної лабораторної роботи
вміти здійснювати дослідження крові з використанням гематологічних, біохімічних, цитологічних методів	Методи: практичні Контрольні заходи: результат виконання і захисту студентом кожної лабораторної роботи
вміти працювати з мікроскопом та готувати препарати для мікроскопіювання вні	Методи: практичні Контрольні заходи: результат виконання і захисту студентом кожної лабораторної роботи
Вміти підбирати оптимальний раціон та умови утримання лабораторних тварин, проводити різні маніпуляції з ними	Методи: практичні Контрольні заходи: результат виконання і захисту студентом кожної лабораторної роботи

Вміти записувати отримані результати та обробляти їх статистично	Методи: практичні Контрольні заходи: результат виконання і захисту студентом кожної лабораторної роботи
здатність використовувати теоретичні знання й практичні навички для оволодіння основами теорії й методів біологічних досліджень	Методи: словесні, наочні, практичні Контрольні заходи: тестові випробування, письмова контрольна робота, індивідуальна робота, залік
здатність застосовувати сучасні експериментальні методи роботи з біологічними об'єктами в лабораторних умовах	Методи: словесні, наочні, практичні Контрольні заходи: тестові випробування, письмова контрольна робота, індивідуальна робота, залік
здатність дати біологічну та клінічну оцінку результатів біохімічного, цитологічного та гематологічного дослідження	Методи: словесні, наочні, практичні Контрольні заходи: тестові випробування, письмова контрольна робота, індивідуальна робота, залік
здатність оформлювати, представляти та доповідати результати виконаної роботи	Методи: словесні, наочні, практичні Контрольні заходи: індивідуальна робота

Міждисциплінарні зв'язки. Даний курс включає в собі знання, отримані на курсах «неорганічна хімія», «органічна та біоорганічна хімія», «анатомія людини». Маючи базові знання про анатомію людини, хімічний склад живих організмів студенти легко засвоять новий матеріал та отримають знання про специфіку біологічного експерименту, правила роботи з лабораторними тваринами, їх утриманням та догляд за ними. Даний курс є підґрунтям для подальшого вивчення та успішного засвоєння таких дисциплін, як «Біохімія», «Загальна цитологія», «Фізіологія людини і тварин», «Імунологія», «Екологічна імунологія та біохімія», «Оцінка біологічної активності речовин», виконання дипломних робіт.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Техніка лабораторних робіт. Лабораторні та інструментальні методи дослідження

Тема 1. Основні правила роботи в лабораторії

Загальні правила роботи в хімічній лабораторії. Правила безпеки при роботі в лабораторії. Правила безпеки при роботі з концентрованими кислотами й лугами. Робота з отруйними та шкідливими речовинами. Правила безпеки при роботі з вогнебезпечними та вибухонебезпечними речовинами. Правила і засоби ліквідації пожеж у хімічній лабораторії. Ураження електричним струмом. Надання медичної допомоги при кровотечах від порізів.

Тема 2. Лабораторне обладнання та допоміжні приналежності

Скляний хімічний посуд. Одноразовий лабораторний посуд. Лабораторний посуд багаторазового використання, виготовлення з полімерних матеріалів. Кварцовий посуд. Порцеляновий посуд. Фторопластовий посуд. Лабораторний посуд спеціального призначення. Мірний посуд. Правила роботи з хімічним посудом. Миття та сушка посуду. Нагрівальні обладнання на рідкому паливі. Електронагрівальні обладнання: електричні лабораторні плити, сушильна шафа, сушильно-стерилізаційна шафа, водяна баня, піщана баня, масляна баня, термостат. Допоміжні приналежності при нагріванні: лабораторний штатив Бунзена, тигельні щипці.

Тема 3. Хімічні реактиви і способи їх очистки

Класифікація хімічних реактивів: за ступенем чистоти, за властивостями. Правила використання реактивів. Методи очистки хімічних реактивів: перекристалізація, перегонка або дистиляція, очистка методом возгонки, зневоднення органічних реактивів

Тема 4. Основні прийоми роботи в лабораторії. Готування розчинів.

Зважування. Вимірювання об'ємів. Подрібнення речовин. Прийоми нагрівання та охолодження. Правила нагрівання лабораторного посуду. Охолодження. Фільтрування. Фільтруючі матеріали. Характеристика паперових фільтрів. Типи скляних пористих фільтрів. Способи фільтрування. Фільтрування через хімічну воронку. Виготовлення гладкого і складчастого фільтру. Фільтрування при зниженому тиску. Центрифугування. Види центрифуг. Висушування твердих речовин. Готування розчинів технічної концентрації. Кристалогідрати. Розрахунок за «правилом хреста» Приготування розчинів аналітичної концентрації. Приготування розчину за точно узятю та за приблизною наважкою. Приготування розчину методом розбавлення. Упарювання розчинів.

Тема 5. Методи вивчення біологічних об'єктів

Основні методи мікроскопічного аналізу. Прижиттєве фарбування. Підготовка матеріалу для світлооптичного та електронно-мікроскопічного дослідження. Світлова мікроскопія. Електронна мікроскопія. Скануюча зондова мікроскопія. Методи дослідження біологічних об'єктів на тканиновому рівні: культура тканин, гістологічні методи. Приготування гістологічних препаратів тканин. Цитологічні методи дослідження. Принципи і методи гістохімічного фарбування. Імуноцитохімічний аналіз. Методи фракціонування: диференціальне і зональне центрифугування.

Змістовий модуль 2. Склад крові. Гематологічні показники крові

Тема 6. Морфологія крові.

Загальна характеристика крові, її функції. Загальні уявлення про кровотворення. Морфологічне дослідження крові. Морфологія еритроцитів, лейкоцитів і тромбоцитів та їх кількісне визначення. Швидкість осідання еритроцитів. Значення гемоглобіну та його кількісне визначення. Техніка готування мазка на предметному склі. Фіксація мазків. Фарбування мазків крові. Техніка мікроскопіювання мазка. Дезінфекція біологічного матеріалу і препаратів, що виготовлені з нього.

Змістовий модуль 3. Біохімічний склад крові

Тема 7. Біохімічний склад крові.

Загальна характеристика речовин крові. Білки крові, їх функції, різновиди, гіпо- та гіперпротеїнемія. Ферменти: плазмоспецифічні та плазмонеспецифічні. Глюкоза в крові: функції, норма, гіпо- та гіперглікемія. Глікозильований гемоглобін. Пігменти. Фізіологічна та патологічна жовтяниця. Низькомолекулярні азотисті речовини: сечовина, креатинін, сечова кислота. Показники ліпідного обміну: представники, характеристика, норма, відхилення від норми. Мінеральні складові частини крові

Змістовий модуль 4. Правила розведення, утримання та догляду за лабораторними тваринами

Тема 8. Види і лінії лабораторних тварин для медико-біологічних досліджень.

Види лабораторних тварин. Історія створення інбредних ліній лабораторних тварин. Світловий фонд лабораторних тварин. Лабораторії та інститути по розведенню лабораторних тварин. Правила стандартного позначення ліній лабораторних тварин. Інбредні, конгенні, мутантні лінії та стоки мишей та щурів.

Тема 9. Умови утримання лабораторних тварин

Контрольовані аспекти утримання лабораторних тварин: середовище проживання, параметри мікроклімату, корм, вода, підстил. Первинні огорожі: типи кліток, правила розміщення в клітках, ізолятори, індивідуально-вентильовані клітки. Параметри мікроклімату: температура, вологість, повітрообмін, освітлення, рівень шуму; контроль параметрів мікроклімату. Вимога до корму і

годування лабораторних тварин. Вимоги до води і напування лабораторних тварин. Типи підстилу і підготовка підстилу. Контроль якості корму, води, підстилу. Санітарні заходи при роботі з лабораторними тваринами. Збір і ліквідація відходів. Сучасний віварій: пристрій віварію, вимоги до віварію, обладнання для утримання тварин. Прибирання і дезінфекція віварію. Правила поповнення віварію новими тваринами.

Тема 10. Основні правила розведення інбредних тварин

Ведення лінії, робота з племінним ядром. Документація племінної роботи. Племінні документи для реєстрації роботи з лінійними тваринами. Розширене відтворення інбредних тварин. Внутрішньопорідне, міжпорідне розведення тварин та гібридизація. Поглиновий метод схрещування. Вікова періодизація лабораторних тварин.

Тема 11. Маніпуляції з лабораторними тваринами

Визначення статі. Фіксація тварин різних видів. Способи ідентифікації тварин. Взяття біологічних проб. Взяття крові: методи для тварин різних видів, переваги і недоліки різних способів, обсяги проб при одноразовому і багаторазовому узятті. Взяття сечі, пристрій метаболічної клітини. Правила асептики, контроль за станом тварини.

Тема 12. Профілактика профзахворювань і безпека при роботі з лабораторними тваринами

Фактори небезпеки при роботі з лабораторними тваринами. Визначення ризиків. Антропозоонози: характеристика, шляхи передачі, небезпека, профілактика. Алергії: ризик виникнення та профілактика. Основні правила безпеки при роботі з лабораторними тваринами. Обладнання і засоби індивідуального захисту.

Змістовий модуль 5. Статистичний аналіз даних

Тема 13. Статистичний аналіз даних

Поняття первинних даних та експериментальної одиниці. Первинна обробка отриманих даних методами описової статистики. Виняток даних з аналізу, втрати даних. Математична трансформація даних. Використання електронних таблиць для створення бази даних. Вибір адекватних методів статистичної обробки даних. Оцінка нормальності розподілу даних. Параметричні і непараметричні тести, парні і непарні варіанти, кількісні та якісні дані (t-критерій Ст'юдента, Wilcoxon тест, Mann-Whitney тест, X²-тест, дисперсійний аналіз, кореляції і регресії). Комп'ютерні програми статистичної обробки даних.

Змістовий модуль 6. Основи проведення експериментальних досліджень.

Тема 14. Основи наукового дослідження.

Поняття про науку, предмет і завдання науки. Цілі і функції науки, її класифікація. Галузі знань. Поняття про методологію, метод та техніку наукових досліджень. Методологічні основи наукових досліджень. Види наукових досліджень: за цільовим призначенням, за тривалістю, за джерелом фінансування. Хід наукових досліджень та особливості наукової праці. Особливості наукових досліджень. Прийоми організації наукової праці. Типовий план наукових досліджень. Правила ведення індивідуальної робочої документації. Підготовка до дослідження. Збір і отримання інформації. Джерела інформації і методи роботи з ними. Класифікація друкованих видань. Характеристика наукових, навчальних, довідкових, інформаційних видань. Вивчення літератури.

Тема 15. Методи досліджень.

Поняття про методіку наукових досліджень. Метод дослідження та його реалізація. Класифікація методів дослідження: загальнонаукові та конкретно-наукові методи. Конкретно-наукові теоретичні методи: аналіз літератури, документів і продуктів діяльності людини, побудова гіпотез, понятійно-термінологічна система, уявний експеримент, метод аналогій, прогнозування. Конкретно-наукові емпіричні методи: бесіда, діалог, дискусія, спостереження, біоіндикація, вивчення продуктів діяльності, експеримент. Загальні методи досліджень в біології: спостереження, описовий метод, історичний метод, експериментальний метод, моделювання, математичний метод, теоретичний (системний) метод.

Тема 16. Експеримент, як головний прийом дослідження.

Ознаки та класифікація експериментів. Складання плану (програми) експерименту. Складові експерименту. Методологія експерименту та її етапи. Планування експерименту та його етапи. Форми надання результатів експерименту.

Тема 17. Отримання експериментальних даних

Умови отримання надійних та достовірних результатів експериментальних досліджень. Комп'ютеризовані системи для отримання експериментальних даних (АЦП, ЦАП, програми, що працюють в режимах off line і on line). Правила документації первинних даних.

Тема 18. Представлення результатів дослідження.

Представлення даних в таблицях, малюнках. Правила оформлення наукового звіту. Складання наукової доповіді (презентації).

Тема 19. Етичні та законодавчі аспекти використання лабораторних тварин.

Масштаб використання тварин у наукових цілях, необхідність, світові тенденції. Історичний аспект розвитку міжнародної нормативної бази використання тварин у наукових цілях. Огляд законодавчих актів різних країн, що регламентують використання тварин у наукових цілях, і керівництв по роботі з тваринами. Європейська Конвенція з захисту хребетних тварин, що використовуються для експериментальних та інших наукових цілей. Роль міжнародних наукових асоціацій по роботі з лабораторними тваринами. Правило «3Rs». Альтернативи використанню тварин в наукових дослідженнях і навчанні. Біоетична комісія з контролю утримання та використання лабораторних тварин: призначення і функції Комісії, склад Комісії, правила роботи.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години					Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин	Лекційні заняття, год		Семінарські/ Практичні /Лабораторні заняття, год				Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів
			о/дф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	24	12	4	2	8	1	12	16	10	5	15
2	20	6	2	0,5	4	1	14	18	5	2,5	7,5
3	20	6	2	0,5	4	0,5	14	20	5	2,5	7,5
4	20	6	2	0,5	4	0,5	14	20	7	3	10
5	18	6	2	1	4	2	12	18	7	3	10
6	18	6	2	0,5	4	1	12	18	7	3	10
Усього за змістові модулі	120	42	14	4	28	6	78	110	41	19	60
Підсумковий семестровий контроль залік	30						30	30	20	20	40
Загалом	90								100		

5. Темі лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/в	з/в
1	Основи техніки лабораторних робіт	2	0,5
2	Сучасні методи вивчення біологічних об'єктів	2	0,5

3	Склад крові. Гематологічні показники крові	2	0,5
4	Біохімічний склад крові	2	0,5
5	Види і лінії лабораторних тварин, їх утримання, розведення, використання у дослідках	2	0,5
6	Статистичний аналіз даних	2	1
7	Основи наукового дослідження. Експеримент, як головний прийом дослідження	2	0,5
	Всього	14	4

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/в	з/в
1	Готування розчинів потрібної концентрації	2	1
2	Устрій мікроскопу і правила роботи з ним. Виготовлення тимчасових мікропрепаратів для мікроскопіювання	2	-
3	Виготовлення постійних мікропрепаратів для мікроскопіювання	2	-
4	Метод підрахунку кількості клітин у заданому об'ємі крові.	2	-
5	Виготовлення пофарбованого мазка і вивчення картини периферичної крові	2	1
6	Підрахунок формених елементів крові	2	-
7	Визначення кількості загального білка у плазмі крові за допомогою фотоколориметра та рефрактометра	2	0,5
8	Розділення клітин та речовин у біологічних рідинах.	2	-
9	Утримання лабораторних тварин	2	0,5
10	Фіксація і маркування лабораторних тварин	2	-
11	Оцінка достовірності результатів дослідження: первинні методи статистичного аналізу	2	1
12	Оцінка достовірності результатів дослідження: вторинні методи статистичного аналізу	2	1
13	Написання та оформлення наукових робіт та публікацій	2	1
14	Мультимедійне комп'ютерне моделювання, як альтернатива до дослідів на тваринах	2	-
	Всього	28	6

7. Види і зміст поточних контрольних заходів *

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Теоретичне завдання – опитування	<p>Питання для підготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципи організаційної діяльності в лабораторії. 2. Лабораторний посуд: загального призначення, види. 3. Лабораторний посуд: спеціального призначення, види. 4. Мірний лабораторний посуд. 5. Лабораторні нагрівальні прилади 6. Допоміжне приладдя. 7. Хімічні реактиви і способи їх очистки 8. Мікроскопи та їх класифікація. 9. Характеристика світлової мікроскопії. 10. Характеристика флюоресцентної (люмінесцентної) мікроскопії. 11. Характеристика поляризаційної мікроскопії. 12. Метод темного поля. 13. Метод фазового контрасту. 14. Інтерференційна мікроскопія. 15. Електронна мікроскопія 16. Методи дослідження біологічних об'єктів на тканиновому рівні. 17. Культура тканин. 18. Принципи і методи гістохімічного фарбування. Основи імуноцитохімічного аналізу 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 бал передбачає високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь повна, логічна, з елементами самостійності, доцільно використовує вивчений матеріал при наведенні прикладів. Студент показує знання додаткової літератури. • 0,8 балів передбачає досить високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь логічна, містить деякі неточності при формулюванні узагальнень, наведенні прикладів. Можливі труднощі при формулюванні узагальнюючих висновків, слабе знання додаткової літератури. Додаткова література недостатньо пророблена. • 0,6 балів передбачає наявність знань лише основної літератури, студент відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна і містить неточності, порушується послідовність викладання матеріалу, виникають труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів. • 0,4 бали передбачає неповні знання студента основної літератури. Студент лише в загальній формі розбирається у матеріалі, відповідь неповна і неглибока. Студент дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладання матеріалу, відчуває труднощі при наведенні прикладів. Відповідь оформлена неохайно, зі значною кількістю помилок. • 0,2 бали ставиться, коли студент не знає 	10

	Активна участь, доповнення відповідей Письмова контрольна робота		значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при формулюванні та висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок при відповіді. • 0 балів ставиться, коли студент не розкрив поставлені питання, не засвоїв матеріал в обсязі, достатньому для подальшого навчання. 0,5 балів 4 бали	
	Практичне завдання – виконання лабораторної роботи та тестових завдань	Вимоги до виконання та оформлення: Виконання лабораторної роботи та її захист Виконання тестових завдань	0,25 балів 1 бал	5
Усього за ЗМ 1 контр. заходів	17			15
2	Теоретичне завдання – опитування	Питання для підготовки: 1. Кров та її функції. 2. Лабораторна камера Горяєва: будова, методика роботи з нею. 3. Загальна характеристика крові, її функції. 4. Плазма і сироватка крові. Фібриноген, його роль у коагуляції крові. Поняття про гематокрит. 5. Морфологія еритроцитів та їх кількісне визначення. Гемоліз еритроцитів 6. Морфологія лейкоцитів та їх кількісне визначення. 7. Морфологія тромбоцитів та їх кількісне визначення.	• 1 бал передбачає високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь повна, логічна, з елементами самостійності, доцільно використовує вивчений матеріал при наведенні прикладів. Студент показує знання додаткової літератури. • 0,8 балів передбачає досить високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь логічна, містить деякі неточності при формулюванні узагальнень, наведенні прикладів. Можливі труднощі при формулюванні узагальнюючих висновків, слабке знання додаткової літератури. Додаткова література недостатньо	5

	Активна участь, доповнення відповідей Письмова контрольна робота		<p>пророблена.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0,6 балів передбачає наявність знань лише основної літератури, студент відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна і містить неточності, порушується послідовність викладання матеріалу, виникають труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів. • 0,4 бали передбачає неповні знання студента основної літератури. Студент лише в загальній формі розбирається у матеріалі, відповідь неповна і неглибока. Студент дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладення матеріалу, відчуває труднощі при наведенні прикладів. Відповідь оформлена неохайно, зі значною кількістю помилок. • 0,2 бали ставиться, коли студент не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при формулюванні та висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок при відповіді. • 0 балів ставиться, коли студент не розкрив поставлені питання, не засвоїв матеріал в обсязі, достатньому для подальшого навчання. <p>0,5 балів</p> <p>2 бали</p>	
	Практичне завдання – виконання	Вимоги до виконання та оформлення: Виконання лабораторної роботи та її захист	0,25 балів	2,5

	лабораторної роботи та тестових завдань	Виконання тестових завдань	2 бали	
Усього за ЗМ 2 контр. заходів	9			7,5
3	Теоретичне завдання – опитування	Питання для підготовки: 1. Загальна характеристика речовин крові 2. Білки крові, їх функції, патологічні стани. 3. Ферменти крові. 4. Глюкоза в крові: норма, патологічні стани. 5. Білірубін крові. Фізіологічна і патологічна жовтяниця. 6. Низькомолекулярні азотисті речовини 7. Показники ліпідного обміну: холестерин, тригліцериди, ЛПНЩ, ЛПВЩ 8. Мінеральні складові частини крові	<ul style="list-style-type: none"> • 1 бал передбачає високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь повна, логічна, з елементами самостійності, доцільно використовує вивчений матеріал при наведенні прикладів. Студент показує знання додаткової літератури. • 0,8 балів передбачає досить високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь логічна, містить деякі неточності при формулюванні узагальнень, наведенні прикладів. Можливі труднощі при формулюванні узагальнюючих висновків, слабка знання додаткової літератури. Додаткова література недостатньо пророблена. • 0,6 балів передбачає наявність знань лише основної літератури, студент відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна і містить неточності, порушується послідовність викладання матеріалу, виникають труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів. • 0,4 бали передбачає неповні знання студента основної літератури. Студент лише в загальній формі розбирається у матеріалі, відповідь неповна і неглибока. Студент дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладання матеріалу, відчуває труднощі при наведенні прикладів. Відповідь 	5

	Активна участь, доповнення відповідей Письмова контрольна робота		оформлена неохайно, зі значною кількістю помилок. <ul style="list-style-type: none"> • 0,2 бали ставиться, коли студент не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при формулюванні та висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок при відповіді. • 0 балів ставиться, коли студент не розкрив поставлені питання, не засвоїв матеріал в обсязі, достатньому для подальшого навчання. 0,5 балів 2 бали	
	Практичне завдання – виконання лабораторної роботи та тестових завдань	Вимоги до виконання та оформлення: Виконання лабораторної роботи та її захист Виконання тестових завдань	0,25 балів 2 бали	2,5
Усього за ЗМ 3 контр. заходів	9			7,5
4	Теоретичне завдання – опитування	Питання для підготовки: 1. Структура віварію. 2. Правила поповнення віварію новими тваринами. 3. Правила утримання дослідних тварин у віварію. 4. Прибирання і дезінфекція віварію. 5. Правила особистої гігієни працівників віварію. 6. Правила годування лабораторних тварин. 7. Хвороби лабораторних тварин.	<ul style="list-style-type: none"> • 1 бал передбачає високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь повна, логічна, з елементами самостійності, доцільно використовує вивчений матеріал при наведенні прикладів. Студент показує знання додаткової літератури. • 0,8 балів передбачає досить високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь логічна, містить деякі неточності при формулюванні узагальнень, наведенні прикладів. Можливі труднощі при 	7

	Активна участь, доповнення відповідей Письмова контрольна	8. Обладнання дослідної лабораторії. 9. Критерії відбору лабораторних тварин для медико-біологічних досліджень. 10. Порядок проведення процедур на тваринах. 11. Підготовка тварин до дослідів. 12. Фіксація і маркування лабораторних тварин.	формулюванні узагальнюючих висновків, слабе знання додаткової літератури. Додаткова література недостатньо пророблена. • 0,6 балів передбачає наявність знань лише основної літератури, студент відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна і містить неточності, порушується послідовність викладання матеріалу, виникають труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів. • 0,4 бали передбачає неповні знання студента основної літератури. Студент лише в загальній формі розбирається у матеріалі, відповідь неповна і неглибока. Студент дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладання матеріалу, відчуває труднощі при наведенні прикладів. Відповідь оформлена неохайно, зі значною кількістю помилок. • 0,2 бали ставиться, коли студент не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при формулюванні та висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок при відповіді. • 0 балів ставиться, коли студент не розкрив поставлені питання, не засвоїв матеріал в обсязі, достатньому для подальшого навчання. 0,5 балів 4 бали	
--	---	--	--	--

	робота			
	Практичне завдання – виконання лабораторної роботи та тестових завдань	Вимоги до виконання та оформлення: Виконання лабораторної роботи та її захист Виконання тестових завдань	0,5 балів 2 бали	3
Усього за ЗМ 4 контр. заходів	9			10
5	Теоретичне завдання – опитування	Питання для підготовки: 1. Статистичний аналіз, класифікація методів статистичного аналізу 2. Описова статистика: частотний розподіл, відсоткові показники. 3. Описова статистика: середнє арифметичне, мода, медіана, міри розкиду даних, похибка середнього арифметичного, їх розрахунки. 4. Поняття про t-критерій Ст'юдента для залежних та незалежних вибірок. Число ступенів свободи. Визначення вірогідності. 5. Непараметричні статистичні методи, їх характеристика та застосування 6. Кореляційний аналіз 7. Роль і значення графічного методу в статистиці	<ul style="list-style-type: none"> • 1 бал передбачає високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь повна, логічна, з елементами самостійності, доцільно використовує вивчений матеріал при наведенні прикладів. Студент показує знання додаткової літератури. • 0,8 балів передбачає досить високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь логічна, містить деякі неточності при формулюванні узагальнень, наведенні прикладів. Можливі труднощі при формулюванні узагальнюючих висновків, слабка знання додаткової літератури. Додаткова література недостатньо пророблена. • 0,6 балів передбачає наявність знань лише основної літератури, студент відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна і містить неточності, порушується послідовність викладання матеріалу, виникають труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів. • 0,4 бали передбачає неповні знання студента основної літератури. Студент лише в загальній формі розбирається у матеріалі, відповідь неповна і неглибока. Студент дає недостатньо правильні 	7

	Активна участь, доповнення відповідей Письмова контрольна робота		<p>формулювання, порушує послідовність викладення матеріалу, відчуває труднощі при наведенні прикладів. Відповідь оформлена неохайно, зі значною кількістю помилок.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0,2 бали ставиться, коли студент не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при формулюванні та висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок при відповіді. • 0 балів ставиться, коли студент не розкрив поставлені питання, не засвоїв матеріал в обсязі, достатньому для подальшого навчання. <p>0,5 балів</p> <p>4 бали</p>	
	Практичне завдання – виконання лабораторної роботи та тестових завдань	Вимоги до виконання та оформлення: Виконання лабораторної роботи та її захист Виконання тестових завдань	<p>0,5 балів</p> <p>2 бали</p>	3
Усього за ЗМ 5 контр. заходів	9			10
б	Теоретичне завдання – опитування	Питання для підготовки: 1. Методологічні основи наукових досліджень. 2. Прийоми організації наукової праці. 3. Збір та отримання наукової інформації. Джерела інформації та методи роботи з ними. 4. Вивчення наукової літератури.	<ul style="list-style-type: none"> • 1 бал передбачає високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь повна, логічна, з елементами самостійності, доцільно використовує вивчений матеріал при наведенні прикладів. Студент показує знання додаткової літератури. • 0,8 балів передбачає досить високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь 	7

		<p>5. Загально-наукові методи дослідження, їх характеристика.</p> <p>6. Теоретичні конкретно-наукові методи дослідження в біології, їх характеристика.</p> <p>7. Емпіричні конкретно-наукові методи дослідження в біології, їх характеристика.</p> <p>8. Експеримент: ознаки та класифікація.</p> <p>9. Основні етичні принципи сучасної науково-дослідницької діяльності</p> <p>10. Види альтернатив</p> <p>11. Концепція «3R»</p> <p>12. Переваги та недоліки альтернати</p> <p>13. Біоетичні комітети в Україні та за кордоном</p>	<p>логічна, містить деякі неточності при формулюванні узагальнень, наведенні прикладів. Можливі труднощі при формулюванні узагальнюючих висновків, слабе знання додаткової літератури. Додаткова література недостатньо пророблена.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0,6 балів передбачає наявність знань лише основної літератури, студент відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна і містить неточності, порушується послідовність викладання матеріалу, виникають труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів. • 0,4 бали передбачає неповні знання студента основної літератури. Студент лише в загальній формі розбирається у матеріалі, відповідь неповна і неглибока. Студент дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладання матеріалу, відчуває труднощі при наведенні прикладів. Відповідь оформлена неохайно, зі значною кількістю помилок. • 0,2 бали ставиться, коли студент не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при формулюванні та висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок при відповіді. • 0 балів ставиться, коли студент не розкрив поставлені питання, не засвоїв матеріал в обсязі, достатньому для подальшого навчання. 	
--	--	---	---	--

	Активна участь, доповнення відповідей Письмова контрольна робота		0,5 балів 4 бали	
	Практичне завдання – виконання лабораторної роботи та тестових завдань	Вимоги до виконання та оформлення: Виконання лабораторної роботи та її захист Виконання тестових завдань	0,5 балів 2 бали	3
Усього за ЗМ 6 контр. заходів	9			10
Усього за змістові модулі контр. заходів	62			60

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
Залік	Теоретичне завдання	<p>1. Питання для підготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципи організаційної діяльності в лабораторії 2. Лабораторний посуд за призначенням. Його характеристика 3. Лабораторний посуд одноразового та багаторазового використання. 4. Лабораторний посуд спеціального призначення 5. Нагрівальні обладнання на рідкому паливі. Електронагрівальні обладнання. 6. Класифікація хімічних реактивів 7. Умови зберігання та правила користування реактивами 8. Способи очистки хімічних реактивів 9. Готування розчинів технічної концентрації. Кристалогідрати. Розрахунок за «правилом хреста» 10. Приготування розчинів аналітичної концентрації. Приготування розчину за точно узятю та за приблизною наважкою. Приготування розчину методом розведення 11. Фільтрування. Способи фільтрування. Виготовлення гладкого і складчастого фільтру. Центрифугування. Види центрифуг 12. Пристрій мікроскопа і правила роботи з ним 13. Основні методи мікроскопічного аналізу 14. Призначення і характеристика мікроскопів прохідного світла плаского поля 15. Флюоресцентна (люмінесцентна) мікроскопія 16. Поляризаційна мікроскопія метод темного поля та фазового контрасту 17. Інтерференційна та стереоскопічна мікроскопія. 18. Електронна мікроскопія: трансмісійна та скануючи. 19. Гістологічний препарат, етапи виготовлення. 	<p>За три теоретичні питання студент може отримати по 15 балів.</p> <p>Результат виконання теоретичних завдань оцінюється кожне за такою шкалою:</p> <p>За відповідь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 балів передбачає високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь повна, логічна, з елементами самостійності, доцільно використовує вивчений матеріал при наведенні прикладів. Студент показує знання додаткової літератури. • 4 бали передбачає досить високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь логічна, містить деякі неточності при формулюванні узагальнень, наведенні прикладів. Можливі труднощі при формулюванні узагальнюючих висновків, слабке знання додаткової літератури. Додаткова література недостатньо пророблена. • 3 бали передбачає наявність знань лише основної літератури, студент відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна і містить неточності, порушується послідовність викладання матеріалу, виникають труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів. • 2 бали передбачає неповні знання студента основної літератури. Студент лише в загальній формі розбирається у 	15

		<p>20. Культура тканин: різновиди, типи, умови вирощування. Середовища для вирощування культури тканин.</p> <p>21. Принципи і методи гістохімічного фарбування. Основи імуноцитохімічного аналізу</p> <p>22. Лабораторна камера Горяєва: будова, методика роботи з нею.</p> <p>23. Загальна характеристика крові, її функції.</p> <p>24. Плазма і сироватка крові. Фібриноген, його роль у коагуляції крові. Поняття про гематокрит.</p> <p>25. Морфологія еритроцитів та їх кількісне визначення. Гемоліз еритроцитів</p> <p>26. Морфологія лейкоцитів та їх кількісне визначення.</p> <p>27. Морфологія тромбоцитів та їх кількісне визначення.</p> <p>28. Загальна характеристика речовин крові</p> <p>29. Білки крові.</p> <p>30. Ферменти крові</p> <p>31. Глюкоза в крові.</p> <p>32. Пігменти</p> <p>33. Низькомолекулярні азотисті речовини</p> <p>34. Показники ліпідного обміну</p> <p>35. Мінеральні складові частини крові</p> <p>36. Історія створення інбредних ліній тварин</p> <p>37. Конгенні і мутантні лінії й стоки мишей</p> <p>38. Структура віварію.</p> <p>39. Правила утримання дослідних тварин у віварію.</p> <p>40. Прибирання і дезінфекція віварію.</p> <p>41. Правила особистої гігієни працівників віварію.</p> <p>42. Правила годування лабораторних тварин.</p> <p>43. Інфекційні хвороби лабораторних тварин і їх лікування.</p> <p>44. Використання тварин в експериментах</p> <p>45. Критерії відбору лабораторних тварин для медико-біологічного моделювання.</p> <p>46. Відбір і підготовка тварин до експерименту</p>	<p>матеріалі, відповідь неповна і неглибока. Студент дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладення матеріалу, відчуває труднощі при наведенні прикладів. Відповідь оформлена неохайно, зі значною кількістю помилок.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 бал ставиться, коли студент не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при формулюванні та висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок при відповіді. • 0 балів ставиться, коли студент не розкрив поставлені питання, не засвоїв матеріал в обсязі, достатньому для подальшого навчання. 	
--	--	---	---	--

		<p>47. Порядок проведення процедур на тваринах</p> <p>48. Дозування лікарських засобів для експериментальних тварин.</p> <p>49. Поняття про дозу та ефект. Види доз.</p> <p>50. Фактори, що впливають на чутливість тварин до фармакологічних речовин.</p> <p>51. Статистичний аналіз, класифікація методів статистичного аналізу</p> <p>52. Описова статистика: частотний розподіл, відсоткові показники.</p> <p>53. Описова статистика: середнє арифметичне, мода, медіана, міри розкиду даних, похибка середнього арифметичного, їх розрахунки.</p> <p>54. Поняття про t-критерій Ст'юдента для залежних та незалежних вибірок. Число ступенів свободи. Визначення вірогідності.</p> <p>55. Непараметричні статистичні методи, їх характеристика та застосування</p> <p>56. Кореляційний аналіз</p> <p>57. Роль і значення графічного методу в статистиці</p> <p>58. Поняття про науку, предмет і завдання науки. Цілі і функції науки, її класифікація. Галузі знань.</p> <p>59. Методологічні основи наукових досліджень.</p> <p>60. Прийоми організації наукової праці.</p> <p>61. Збір і отримання наукової інформації. Джерела інформації і методи роботи з ними.</p> <p>62. Класифікація методів дослідження. Характеристика загально-науковим методам дослідження</p> <p>63. Характеристика теоретичних конкретно-наукових методів дослідження</p> <p>64. Характеристика емпіричних конкретно-наукових методів дослідження</p> <p>65. Експеримент, як метод дослідження</p>		
		2. Тестування	5 тестів. За кожний тест по 1 балу	5

	Практичне завдання	1) Складання презентаційних матеріалів з обраної теми, оформлених у вигляді слайдів комп'ютерної презентації, захист роботи; 2) Розробка не менше 10 тестових завдань; 3) Уміння формулювати власне відношення до проблеми, робити аргументовані висновки	16 балів 2 бали 2 бали	20
Усього за підсумковий семестровий контроль				40

9. Рекомендована література

Основна

1. Бююль А. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей /А. Бююль, П. Цефель; пер с нем.. – Спб.: ООО ДиаСофтЮП, 2005. – 608 с.
2. Западнюк И.П. Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте / Западнюк И.П., Западнюк В.И., Западнюк Б.В., Захария Е.А. - Изд. 3, перераб. и дополн. – К.: Вища школа, 1983. – 180 с.
3. Кучеренко М.Е. Сучасні методи біохімічних досліджень: учбовий посібник / Кучеренко М.Е., Бабенюк Ю.Д., Войцицький В.М. – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. - 424 с.
4. Кэррил Ф. М. Как работать со световым микроскопом / Ф. М. Кэррил; (перевод с английского и под редакцией И. Я. Барского, М. М. Аптинова), С. А. Бабушкин. - М.: Вест Медика, 2010. – 112 с
5. Новосад Н.В. Лабораторні тварини і техніка біологічного експерименту: Навчально-методичний посібник для студентів біологічного факультету денного та заочного відділень (напрямок підготовки: «Біологія»; галузь знань: «Природничі науки»). – Запоріжжя: ЗНУ, 2011. – 85 с.
6. Степин Б.Д. Техника лабораторного эксперимента в химии: Учеб. пособие для вузов / Б.Д. Степин. – М.: Химия, 1999. - 600 с.
7. Юнкеров В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В.И. Юнкеров, С.Г. Григорьев. - СПб.: ВМедА, 2002. – 266 с.

Додаткова

1. Атлас сканирующей электронной микроскопии клеток, тканей и органов / Под ред.: О.В. Волковой, В.А. Шахламова, А.А. Миронова. – М.: «Медицина», 1987. – 464с.
2. Койко Р. Иммунология / Койко Р., Сайншайн Д., Бенджамини Э. – М.: Академия, 2008. – 362 с.
3. Салига Ю. Т. Електронна мікроскопія біологічних об'єктів [Текст] / Ю. Т. Салига, В. В. Снітинський. - Л. : Світ, 1999. - 152 с.
4. Скок М.В. Основы иммунологии : курс лекций / М. В. Скок. - Київ: «Фітосоціоцентр», 2002. – 152 с.
5. Спенс Д. Экспериментальная электронная микроскопия высокого разрешения: Пер. с англ. / Под ред. В.Н. Рожанского. – М.: «Наука», 1986. - 320 с.

Інформаційні ресурси

1. A Manual for Biochemistry Protocols (Manuals in Biomedical Research) (Manuals in Biomedical Research) Wenk M.R., Fernandis A.Z. World Scientific Publishing; 2007; 140 p. – Режим доступу: <http://molbiol.ru/forums/index.php?showtopic=190849#576964>
2. Provan D. ABC of Clinic Hematology. [BMJ Publishing Group](http://molbiol.ru/forums/index.php?showtopic=19225#162880). 2003. 88 p. – Режим доступу: <http://molbiol.ru/forums/index.php?showtopic=19225#162880>
3. Атлас сканирующей электронной микроскопии клеток, тканей и органов / Под ред.: О.В. Волковой, В.А. Шахламова, А.А. Миронова. – М.: «Медицина», 1987. – 464с. - Режим доступу: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Boykaya/0036404.djvu>
4. Бююль А. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей /А. Бююль, П. Цефель; пер с нем.. – Спб.: ООО ДиаСофтЮП, 2005. – 608 с. - Режим доступу: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Pshenichna/0035766.djvu>
5. Западнюк И.П. Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте. - Режим доступу: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Novocad/0000321.djvu>.
6. Койко Р. Иммунология / Койко Р., Сайншайн Д., Бенджамини Э. – М.: Академия, 2008. – 362 с. - Режим доступу: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Kopiyka/0039550.djvu>

7. Кучеренко М.Е. Сучасні методи біохімічних досліджень: учбовий посібник / Кучеренко М.Е., Бабенюк Ю.Д., Войціцький В.М. – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. - 424 с. - Режим доступу: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Boykaya/0033516.djvu>
8. Кэррил Ф. М. Как работать со световым микроскопом / Ф. М. Кэррил; (перевод с английского и под редакцией И. Я. Барского, М. М. Аптинова), С. А. Бабушкин. - М.: Вест Медика, 2010. – 112 с. - Режим доступу: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Boykaya/0036930.pdf>
9. Новосад Н.В. Лабораторні тварини і техніка біологічного експерименту: Навчально-методичний посібник для студентів біологічного факультету денного та заочного відділень (напрям підготовки: «Біологія»; галузь знань: «Природничі науки»). – Запоріжжя: ЗНУ, 2011. – 85 с. - Режим доступу: http://ebooks.znu.edu.ua/files/metodychky/2011/02/labor_tvaryny.pdf
10. Про захист тварин від жорстокого поводження. Закон України № 3447-IV. Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2006. - N 27, ст.230. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3447-15>
11. Скок М.В. Основи імунології : курс лекцій / М. В. Скок. - Київ: «Фітосоціоцентр», 2002. – 152 с. - Режим доступу: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Коріюка/0008507.pdf>
12. Степин Б.Д. Техника лабораторного эксперимента в химии: Учеб. пособие для вузов / Б.Д. Степин. – М.: Химия, 1999. - 600 с. - Режим доступу: http://ebooks.znu.edu.ua/files/2008/02/stepin_b_d_____tehnika_laboratornogo_eksperimenta_v_himi_i.djvu
13. Юнкеров В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В.И. Юнкеров, С.Г. Григорьев. - СПб.: ВМедА, 2002. – 266 с. - Режим доступу: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Kolisnyk/0001059.djvu>