

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра біотехнології та хімії

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до написання курсових робіт із дисципліни

«БІОІНЖЕНЕРІЯ»

Освітньо-професійна програма	Біотехнології та біоінженерія
Спеціальність	162 Біотехнології та біоінженерія
Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія
Освітній ступінь	перший (бакалаврський)

Полтава – 2023

Методичні рекомендації до виконання курсової роботи з дисципліни Біоінженерія для здобувачів вищої освіти ОП Біотехнології та біоінженерія галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія.

Розробники: Корінний С.М., ст. наук. співр., канд. с.-г. наук доцент кафедри біотехнології та хімії.

Крикунова В.Ю., доцент, канд. хімічних. наук, професор кафедри біотехнології та хімії

Схвалено на засіданні кафедри біотехнології та хімії

Протокол від 31 серпня 2023 р № 1

Схвалено головою ради з якості вищої освіти спеціальності «Біотехнології та біоінженерія»

протокол від 04 вересня 2023 р № 1

Рецензент: Шостя А.М., д.с.-г.н, заслужений діяч науки і техніки України, академік Академії наук вищої освіти України, декан факультету технології тваринництва та продовольства Полтавського державного аграрного університету.

©ПДАУ 2023 рік

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	4
МАТЕРІАЛИ ДЛЯ НАПИСАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	5
ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ РОБОТИ	7
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	9
ЗМІСТ.....	10
ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	11
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	11
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХНЄ ОБГОВОРЕННЯ.....	12
ВИСНОВКИ.....	13
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	13
ДОДАТКИ.....	13
ПОРЯДОК ПОДАННЯ І ЗАХИСТУ РОБОТИ	14
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ	144
ДОТРИМАННЯ ПРАВИЛ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ	16
ДОДАТКИ.....	19

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Курсова робота є однією з головних складових навчального процесу, що забезпечує якісну підготовку фахівців. У вищих навчальних закладах передбачені різні її форми – це виконання дослідницьких завдань на практичних та лабораторних заняттях, робота в науково-дослідних лабораторіях під час проходження практик. Першим етапом у формуванні компетентностей та результатів навчання здобувача вищої освіти, як майбутнього фахівця, є курсова робота. Вона сприяє формуванню початкових навиків наукового пошуку та забезпечує поглиблене розуміння опанованих закономірностей, особливостей наукового мислення, сприяє набуттю початкового практичного досвіду в плануванні та проведенні власних наукових досліджень.

Згідно з чинними навчальними планами підготовки бакалаврів студенти спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія на четвертому курсі виконують та захищають курсову роботу.

При виконанні курсової роботи здобувач вищої освіти повинен неухильно керуватися принципами академічної доброчесності відповідно до Кодексу академічної доброчесності Полтавського державного аграрного університету. Здобувач повинен використовувати перевірені та достовірні джерела інформації та грамотно посилатися на них; не фальсифікувати інформацію, результати досліджень з їх наступним використанням у науковій роботі. Курсові роботи, в обов'язковому порядку підлягають перевірці на академічний плагіат згідно правил Академічної доброчесності.

МАТЕРІАЛИ ДЛЯ НАПИСАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Під час написання курсової роботи здобувач поглиблює і закріплює знання з біотехнологій агропромислового комплексу та інших спеціальних дисциплін, вдосконалює навички самостійної роботи з науковою, навчальною і довідковою літературою.

Орієнтовний список тем курсових робіт із дисципліни «Біоінженерія»:

1. Біотехнологічні процеси в агропромисловому комплексі.
2. Біотехнології в харчовій промисловості.
3. Біохімізм та значення метанового бродіння в екологічній біотехнології.
4. Нормативна база контролю якості біотехнологічної продукції.
5. Культивування мікроорганізмів. Види ферментації.
6. Особливості культивування клітин рослин і тварин. Історія розвитку цього напрямку біотехнології
7. Переваги технології клонального мікророзмноження організмів.
8. Нові корисні властивості трансгенних рослин. Оцінка ризику їх використання
9. Принципи визначення екологічної безпечності та якості біотехнологічної продукції
10. Значення процесів аеробного розкладу в екологічній біотехнології. Біохімізм та значення метанового бродіння у агропромисловій галузі.
11. Поверхневий та глибинний способи культивування.
12. Біоінженерія мікроорганізмів у рослинництві
13. Ген TERT та його функції в організмах еукаріот
14. Біоінженерія мікроорганізмів в екології
15. Вивчення перехресної реактивності природних антитіл в ІФА методом інгібіторного аналізу
16. Рекombінантні плазмиди в клітинах *Escherichia coli*.
17. Особливості біотехнологічних прийомів виробництва молочних продуктів на молочному заводі БіАГР.
18. Використання методу ПЛР-ПДРФ в маркер-асоційованій селекції свиней полтавського регіону на прикладі гену MC4R
19. Біоінженерія мікроорганізмів у землеробстві
20. Біологічна роль гену MT-1 у хребетних тварин
21. Діагностика поліморфізмів ДНК гену катепсину В (CTSB) та використання у селекційній роботі.
22. Біоінженерія мікроорганізмів у тваринництві

23. Біотехнологія одержання ферментів
24. Застосування іммобілізованих ферментів у біотехнології
25. Біоінженерія мікроорганізмів у промисловій біотехнології
26. ДНК-вакцини
27. Системи GLP і GMP щодо якості біотехнологічних продуктів

Виконання курсової роботи формує у здобувачів наступні компетентності та результати навчання:

фахові:

K18. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

K19. Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

K20. Здатність складати апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

програмні результати навчання:

ПР01. Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів.

ПР02. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.

ПР03. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин.

ПР04. Вміти застосовувати положення нормативних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва, вимоги до організації систем управління якістю на підприємствах, правила оформлення технічної документації та ведення технологічного процесу, базуючись на знаннях, одержаних під час практичної підготовки.

ПР05. Вміти аналізувати нормативні документи (державні та галузеві стандарти, технічні умови, настанови тощо), складати окремі розділи технологічної та аналітичної документації на біотехнологічні продукти різного призначення; аналізувати технологічні ситуації, обирати раціональні технологічні рішення.

ПР10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.

ПР11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований

мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).

ПР12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізикохімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.

ПР13. Вміти здійснювати техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва).

ПР15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності.

ПР17. Вміти складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва.

Таким чином, курсова робота – це дослідницько-реферативна праця, яка дозволяє здобувачеві виробити практичні вміння наукової праці (пошук джерел інформації та робота з ними, реферування наукової та методичної літератури, проведення нескладних досліджень, тощо), виявити рівень знань, продемонструвати вміння самостійно мислити, робити узагальнення та висновки.

Виконання курсової роботи можливе лише після того, як студенти адаптуються до освітнього клімату і вимог університетської освіти та прослухають основні навчальні дисципліни, які пояснюють ці вимоги та методику написання наукових праць.

Здобувач має право вільно звертатися до свого наукового керівника для отримання додаткової консультації та уточнень під час написання курсової роботи. Здобувач може вносити зміни в план роботи, своєчасно повідомляти наукового керівника та обґрунтовувати внесені зміни. Керівник може рекомендувати зміни у тематиці курсової роботи, які здобувач може прийняти чи спростовувати, проте, це може вплинути на якість та результат роботи. Здобувач повинен систематично інформувати про написання курсової роботи та, за потреби, демонструвати виконані частини, вносячи корективи в план роботи за вимогами керівника.

ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ РОБОТИ

Рекомендована структура курсової роботи умовно поділяється на вступну й основну частину та додатки

1. Для оглядових робіт

- Титульний аркуш (Додаток А);
- Перелік умовних скорочень (або позначень) (за необхідності);
- Зміст (Додаток Б);
- Вступ;
- РОЗДІЛ 1. (від двох до п'яти розділів, що містять огляд літератури, розділи можуть включати підрозділи, останній розділ є узагальнюючим);
- Підсумки;
- Список використаних джерел;
- Додатки (за необхідності).

2. Для експериментальних робіт:

- Титульний аркуш;
- Перелік умовних скорочень (або позначень) (за необхідності);
- Зміст;
- Вступ;
- Розділ 1. Огляд літератури (розділ може включати підрозділи);
- Розділ 2. Матеріали та методи досліджень (розділ може включати підрозділи);
- Розділ 3. Результати досліджень та їхнє обговорення (розділ може включати підрозділи);

Інший варіант:

- РОЗДІЛ 3. Результати досліджень (розділ може включати підрозділи);
- РОЗДІЛ 4. Обговорення результатів (розділ може включати підрозділи);
- Висновки;
- Список використаних джерел;
- ДОДАТКИ (за необхідності).

Обсяг роботи, без урахування списку використаних джерел, має становити: 25–30 сторінок.

Курсова робота включає друкований текст, ілюстрації та список використаних джерел (від 30 джерел – для курсових робіт). Вкладена сторінка реферату, а також сторінки з представленими додатками до загального обсягу роботи не входять.

Робота оформлюється на стандартному папері формату А4 (210×297 мм) за наступними вимогами:

- гарнітура шрифту текстового редактора Times New Roman, розмір 14 пт;
- інтервал між знаками у тексті звичайний;
- поля: зліва складають 30 мм, справа – 1,5 мм, зверху та знизу – 20 мм;
- абзацний відступ – 1,0 ;
- інтервал між рядками – 1,5.

Шрифт друку повинен бути чітким, щільність тексту – однаковою. Відстань між заголовком і текстом має становити 1 рядок.

Такі структурні частини роботи, як ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ (або ПОЗНАЧЕНЬ), ЗМІСТ, ВСТУП, ВИСНОВКИ (або ПІДСУМКИ), СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ слід починати з нової сторінки, їхні назви розташовувати симетрично до тексту по центру сторінки та друкувати великими жирними літерами без крапки у кінці.

Розділи й підрозділи нумеруються. Кожний розділ слід починати з нової сторінки.

Заголовки підрозділів розташовуються симетрично до тексту по центру сторінки і друкуються малими жирними літерами. Підрозділи з нової сторінки друкувати не потрібно, між попереднім підрозділом та заголовком наступного підрозділу має бути відстань 2 рядки.

Розділи, підрозділи слід нумерувати арабськими цифрами. Нумерація розділів у всій роботі наскрізна. Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію у межах кожного розділу, наприклад: 2.4 (четвертий підрозділ другого розділу). Далі, у тому ж рядку йде заголовок підрозділу.

Підрозділи можуть ділитися на пункти, які повинні мати порядкову нумерацію у межах кожного підрозділу, наприклад: 2.1.2. Пункт може не мати заголовка. Заголовок пункту друкується так само, як і заголовок підрозділу.

У назві розділів та підрозділів не має бути скорочень, крім загальноновживаних (наприклад, ДНК, АТФ, цАМФ).

Номер сторінки проставляється арабськими цифрами без знаку «№» у правому верхньому куті без крапки у кінці. Титульний аркуш включають до загальної нумерації, але номер сторінки не проставляють (проставляють нумерацію сторінок, починаючи зі ЗМІСТУ або (за наявності) з ПЕРЕЛІКУ УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ (або ПОЗНАЧЕНЬ).

Наприклад:

РОЗДІЛ І БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РЕГУЛЮВАННЯ АНТИОКСИДАНТНОЇ АКТИВНОСТІ ПРОДУЦЕНТІВ

1.1. Сучасний стан та перспективи використання культур базидієвих грибів у біотехнології.

1.1.1. Основні напрямки практичного.....

1.1.2. Використання базидієвих грибів у біотехнології

1.1.3. Особливості базидієвих грибів як об'єктів культивування ...

1.2. Біотехнологія біологічно активних добавок.....

Курсова робота повинна бути підписана автором (на останній сторінці, після списку використаних джерел)

Титульний аркуш є першою сторінкою, яка містить:

- найменування вищого навчального закладу, інституту, кафедри, де навчається студент;

- назву роботи;
- прізвище, ім'я, по батькові здобувача;
- науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали наукового керівника;
- місце виконання роботи та дані наукового керівника за місцем виконання роботи (посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по батькові (повністю) (Додаток А).

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ складають: якщо в курсовій роботі є специфічна термінологія, використані маловідомі скорочення, символи й позначення, а також за умови повторення термінів у тексті більше трьох разів. (Додаток В).

Перелік друкують двома колонками: у лівій за абеткою, наводять скорочення (спочатку україномовні, потім англomовні), у правій – їхнє детальне розшифрування. Англomовні скорочення повинні бути додатково перекладені українською мовою. У разі застосування загальновідомих скорочень (наприклад, ДНК і РНК), їх можна не включати до переліку умовних скорочень.

ЗМІСТ має відповідати плану роботи. На сторінці зі змістом навпроти кожної складової роботи проставляються номери сторінок, які вказують на початок викладення матеріалу.

ВСТУП

Актуальність теми. Шляхом аналізу та порівняння з відомими розв'язаннями обраної теми (наукового завдання) обґрунтовують актуальність та доцільність курсової роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва.

Мета і завдання дослідження. Формулюють мету роботи і завдання, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети. Мета дослідження – це запланований результат. Результат має бути конструктивним, тобто спрямованим на вироблення корисного продукту, технології з кращими якостями, економічними показниками, ніж було раніше. Завдання визначаються метою роботи і подаються у формі інфінітиву (вивчити..., описати..., встановити..., виявити... тощо).

Об'єкт і предмет досліджень. *Об'єкт досліджень* – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію і обраний для дослідження.

Предмет досліджень – те, що міститься в межах об'єкту.

Методи досліджень – це сукупність прийомів, що підпорядковані вирішенню конкретних задач. В роботі наводяться методи, які використовувались при проведенні лабораторних досліджень, аналізі та розрахунку отриманих даних.

Наукова новизна одержаних результатів. Подають коротку анотацію нових положень або рішень, запропонованих здобувачем особисто.

Практичне значення одержаних результатів. В роботі, що має дослідницький характер, необхідно подати відомості про результати

досліджень або рекомендації щодо їх використання. В оглядовій роботі – загальні відомості про практичне застосування результатів або рекомендації.

Особистий внесок здобувача. Надається інформація щодо самостійного проведення здобувачем дослідження, аналізу отриманих результатів, формулювання висновків та рекомендацій.

Апробація результатів роботи. Вказується на яких конференціях, (назва, місце, дата і рік) оприлюднені результати досліджень.

Структура та обсяг роботи. Надається інформація щодо загальної кількості сторінок комп'ютерного набору, з них власне тексту, кількості таблиць, рисунків, додатків. Приводиться перелік структурних складових роботи, кількість використаних джерел.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ (експериментальної роботи або всі розділи оглядової роботи) має показати обізнаність здобувача зі фаховими науковими публікаціями, його вміння систематизувати та критично оцінювати результати експериментальної роботи інших авторів. В огляді літератури розглядаються теоретичні та методологічні аспекти обраної теми курсової роботи, що досліджується, наводиться аналітичний огляд джерел літератури з предмету наукового дослідження.

Огляд літератури в експериментальних роботах може включати декілька підрозділів, а в оглядових роботах – від двох до п'яти розділів.

Важливо знати, що розділ, котрий містить огляд літератури, має бути від загального обсягу роботи (без списку використаних джерел та додатків) у діапазоні від 30-40 % роботи.

Джерела літератури бажано щоб були за останні 5-10 років.

Посилання на літературні джерела можна наводити у два способи:

1) зазначати порядковим номером за переліком посилань (тобто порядковим номером, під яким це джерело знаходиться у списку використаних джерел) у квадратних дужках, наприклад: « у працях [2, 5, 7]...» Прізвища авторів, включених у контекст речення, пишуться без ініціалів, наприклад: «У процесі дослідження культури *E. Coli* [8], методика Стеценка довела...». Прізвища іноземних авторів, включені у контекст речення, подаються без ініціалів мовою оригіналу, наприклад: «У ході дослідження White [5] довів...».

Список використаних джерел у цьому випадку може складатися або за послідовністю посилань у тексті, або за алфавітом (див. далі).

2) вказувати у круглих дужках прізвище (без ініціалів) автора роботи та (через кому) рік її видання (Іванов, 2015). Незалежно від кількості авторів статті, у дужках вказується лише прізвище першого з них. Якщо прізвища авторів включені у контекст речення, вони пишуться з ініціалами, наприклад: «У процесі дослідження В.І. Іванов (2015) довів...». Список використаних джерел у цьому випадку складається за алфавітом (див. далі).

Рекомендується у кінці кожного розділу робити загальний висновок наведених наукових даних, наголосивши на актуальності розглянутих

питань та окресливши проблеми, які потребують вирішення і які є предметом даної роботи.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ Опис об'єктів (матеріалів) повинен містити вичерпну інформацію, яка дозволить повторити аналогічні дослідження та порівняти їхні результати.

Розділ зазвичай поділяють на підрозділи:

- опис використаних речовин (реактивів) із зазначенням країни і фірми-виробника;
- характеристика експериментальних груп біологічних об'єктів (тварин, рослин, клітинних або тканинних культур тощо), обґрунтування використаних доз досліджених речовин;
- застосовані методи досліджень, методи математичного чи статистичного опрацювання отриманих даних.

При описанні методів дослідження слід обов'язково давати посилання на роботи, з яких вони запозичені. У курсових роботах студент повинен наводити опис всіх методів, навіть відомих та широко вживаних. Якщо метод є оригінальним, слід описати його детальніше, акцентувати увагу на зроблені модифікації та обґрунтувати їхню необхідність.

Оригінальні методи математичного опрацювання матеріалу повинні бути детально висвітлені та обґрунтовані.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХНЄ ОБГОВОРЕННЯ є найбільш вагомою і визначальною частиною експериментальної роботи. Ця частина має включати викладення власних результатів експериментів або спостережень, порівняння викладених оригінальних даних з даними, наведеними у літературі, а також узагальнення теоретичного або прикладного характеру, які свідчать про досягнення мети роботи і дозволяють обґрунтувати основні висновки роботи (оформлюється як заключний підрозділ РОЗДІЛУ 3 «Результати досліджень та їхнє обговорення» або як самостійний РОЗДІЛ 4 «Обговорення результатів»).

Для експериментальних робіт є обов'язковим оформлення одержаного експериментального матеріалу у вигляді окремих підрозділів, пунктів і підпунктів у логічній послідовності за наведеним змістом. Дані експериментів чи спостережень наводять у вигляді таблиць, діаграм, рисунків, схем, фотографій, графіків тощо. Ілюстрації і таблиці необхідно подавати в роботі безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці. На всі матеріали мають бути посилання в тексті.

Ілюстрації позначають словом «Рис.» і нумерують послідовно в межах РОЗДІЛУ «Результати досліджень та їхнє обговорення». Номер ілюстрації складається з номера розділу та порядкового номера ілюстрації через крапку (наприклад, «Рис. 4.3. Мікрофотографія калусної тканини рапсу(фуксином; Ок.×10, Об.×40).(Додаток К).

Мікрофотографії можна роздруковувати на фотопапері, а потім вклеювати, або друкувати одразу на кольоровому принтері (на папері підвищеної щільності) на тій самій сторінці, де подається текст.

У підписах до мікрофотографій крім назви вказують метод забарвлення та збільшення, або на фото наводять масштабну шкалу.

Цифровий матеріал зазвичай оформлюють у вигляді таблиць. Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці і у такий спосіб, щоб було зручно читати (без повороту, або з поворотом за годинниковою стрілкою). На всі таблиці, як й ілюстрації, мають бути посилання в тексті. При цьому по тексту слово «таблиця» пишуть скорочено, наприклад «... у табл. 1.2» або «(табл. 1.2)».

Таблиці нумерують арабськими цифрами наскрізною нумерацією в межах розділу (за винятком таблиць, що наводяться у додатках). Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 – перша таблиця другого розділу. Назву таблиці друкують малими (крім першої великої) жирними літерами і розміщують над таблицею, розташовувати симетрично до неї по центру сторінки (Додаток Ж).

У роботі допускаються лише загальноприйняті скорочення одиниць вимірів та термінів: секунда – с, хвилина – хв, джоуль – Дж, нанограми – нг, рисунок – рис. тощо.

Графіки наводять для зображення функціональної залежності і швидкого знаходження функції за значенням аргументу. Осі абсцис і ординат на графіках креслять суцільними лініями. Якщо числові значення занадто великі, тенденція зміни параметра є відомою і незмінною, допускається розрив осі ординат. При характеристиці динаміки розвитку процесу на осі абсцис відкладають проміжки часу, через які проводились визначення, аналізи (Додаток Л).

Експериментальний матеріал може бути представлений також у вигляді діаграм (Додаток М).

ВИСНОВКИ завершують курсову роботу, які мають відповідати її меті, змісту та завданням, в них викладають найважливіші наукові та практичні результати, одержані в роботі, вони повинні містити формулювання розв'язаної наукової проблеми (задачі). Висновки формулюють у вигляді окремих пронумерованих конкретних положень, які підсумовують результати проведених експериментальних досліджень. Останній пункт висновків доцільно зробити узагальнюючим, він може містити рекомендації щодо можливого використання одержаних результатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ – це перелік всіх джерел, які були використані в роботі при викладенні наукових положень і на які є посилання в тексті. Забороняється включати до списку роботи, на які не було посилання в тексті, чи дублювати вже наведені роботи. Бібліографічний

опис літератури повинен бути повним, оскільки він дає можливість судити про поінформованість автора в межах даної тематики. Список складається із вітчизняної та зарубіжної наукової літератури, інформаційних ресурсів Інтернету, законодавчих актів, нормативних матеріалів тощо. До списку бажано не включати підручники, навчальні посібники, інші навчальні та навчально-методичні видання.

Спочатку наводять літературу, видану кирилицею, далі – латиною (Додаток Н).

ДОДАТКИ (подаються за необхідності). У тексті роботи обов'язково повинні бути посилання на додатки. Кожний додаток починається з нової сторінки, має спільну з рештою роботи наскрізну нумерацію сторінок. Додаток повинен мати заголовок, надрукований угорі симетрично до тексту по центру сторінки (без крапки), над заголовком у правому верхньому куті аркуша друкують слово «Додаток». Позначають додатки послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ї. Якщо один додаток складається з кількох частин, то їх позначають номерами: Додаток А 1, Додаток А 2 тощо. Нумерація рисунків, таблиць тощо, в додатках є наскрізною.

ПОРЯДОК ПОДАННЯ І ЗАХИСТУ РОБОТИ

Курсова робота є одним із видів самостійної роботи і пишеться здобувачем впродовж семестру. Оформлена згідно вимог робота здається на кафедру для реєстрації та перевірки викладачем, не пізніше ніж за два тижні до залікового тижня. Курсова робота, яка не відповідає вимогам методичних вказівок повертається здобувачу на доопрацювання, яку він повинен допрацювати та здати повторно на кафедру до початку залікового тижня. захист курсової роботи відбувається у визначений навчальним відділом час (згідно розкладу).

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Критерії оцінювання курсової роботи для здобувача вищої освіти денної форми навчання:

- самостійність виконання;
- логічність та послідовність викладення матеріалу;
- повнота та глибина розкриття теми, проблемної ситуації, аналітичної частини;
- наявність таблиць й аналіз їх даних;
- правильність розрахунків та схем;
- кількість використаних джерел та їх оформлення;
- обґрунтування висновків;
- якість оформлення;
- презентація й захист курсової роботи.

За виконання і захист курсової роботи (денна форма навчання)

Оцінювання курсової роботи за видами діяльності

№ з.п.	Основні види робіт при виконанні курсової роботи	Максимальна кількість балів
1.	Підбір та опрацювання літературних джерел за темою курсової роботи, визначення актуальності, мети, об'єкту і предмета та завдань дослідження.	15
2.	Опис експериментальної або теоретичної методик дослідження, надбання практичних навичок дослідницької роботи в наукових лабораторіях або медичних установах чи підрозділах виробничого підприємства.	15
3.	Виконання індивідуальних завдань – експериментальних досліджень проектних робіт, теоретичних розрахунків курсової роботи,	20
4	Систематизація матеріалу, аналіз одержаних результатів виконаних завдань, обґрунтування висновків роботи, оформлення звіту.	10
5.	Підготовка презентації та наукової доповіді за результатами курсової роботи	10
6.	Захист курсової роботи	30
	Разом	100

Оцінювання за шкалою ECTS

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка ECTS	Характеристика	Еквівалент оцінки	
			за п'ятибальною шкалою (екзамени)	Заліки
90-100	A	Відмінно	Відмінно -5	Зараховано
82 - 89	B	Дуже добре	Добре - 4	Зараховано
74 - 81	C	Добре	Добре - 4	Зараховано
64- 73	D	Задовільно	Задовільно - 3	Зараховано
60 - 63	E	Достатньо	Задовільно - 3	Зараховано
35 - 59	FX	Незадовільно з можливістю перескладання	Незадовільно - 2	Незараховано
0 - 34	F	Недостатньо з обов'язковим повторним навчанням	Незадовільно - 1	Незараховано

Кількість балів	Критерії оцінювання
36–41	Здобувач володіє теоретичним матеріалом. Вирішує завдання селекції рослин, генетичної модифікації, дослідження мікроорганізмів для поліпшення родючості ґрунту та створення біологічних методів захисту рослин. Також займається ферментаційними технологіями для виробництва корисних речовин у сільському господарстві.
31–36	Здобувач володіє теоретичним матеріалом. Досконало вирішує завдання селекції рослин, генетичної модифікації, дослідження мікроорганізмів для поліпшення родючості ґрунту та створення біологічних методів захисту рослин. Також займається ферментаційними технологіями для виробництва корисних речовин у сільському господарстві.

21–30	Здобувач на середньому рівні володіє теоретичним матеріалом. Вирішує завдання селекції рослин, генетичної модифікації, дослідження мікроорганізмів для поліпшення родючості ґрунту та створення біологічних методів захисту рослин. Також займається ферментаційними технологіями для виробництва корисних речовин у сільському господарстві.
11–20	Здобувач на середньому рівні володіє теоретичним матеріалом. Вирішує завдання селекції рослин, генетичної модифікації, дослідження мікроорганізмів для поліпшення родючості ґрунту та створення біологічних методів захисту рослин. Також займається ферментаційними технологіями для виробництва корисних речовин у сільському господарстві.
0–10	Здобувач на низькому рівні володіє теоретичним матеріалом. Надає загальний, не деталізований опис завдань селекції рослин, генетичної модифікації, дослідження мікроорганізмів для поліпшення родючості ґрунту та створення біологічних методів захисту рослин. Також займається ферментаційними технологіями для виробництва корисних речовин у сільському господарстві, норми висіву, норми добрив та економічної оцінки вирощування культур.

ДОТРИМАННЯ ПРАВИЛ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Академічна доброчесність – сукупність етичних принципів та визначених Законами України “Про освіту”, “Про вищу освіту” та іншими законами України правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

Академічний плагіат – оприлюднення в письмовій або електронній формі (частково або повністю) наукових результатів, отриманих та оприлюднених іншими особами, як результатів власного дослідження та/або відтворення опублікованих текстів інших авторів без відповідного посилання.

Різновиди плагіату:

- 1) видання виконаної іншим автором роботи за свою без внесення в неї жодних змін;
- 2) дослівне копіювання фрагментів тексту (від фрази до набору речень) без належного оформлення цитування;
- 3) внесення незначних правок у скопійований матеріал (переформулювання речень, зміна порядку слів у них тощо) та без належного оформлення цитування;
- 4) представлення суміші власних і запозичених аргументів без належного цитування;
- 5) парафраза – переказ своїми словами чужих думок, ідей або тексту; сутність парафрази полягає в заміні слів (знаків), фразеологічних зворотів або пропозицій при використанні будь-якої авторської наукової праці

(збереженої на електронних або паперових носіях, у тому числі розміщеної в мережі Інтернет);

б) компіляція – створення значного масиву тексту без поглибленого вивчення проблеми шляхом копіювання тексту із низки джерел без внесення в нього правок, із посиланням на авторів та “маскуванням” шляхом написання перехідних речень між скопійованими частинами тексту.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб із особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Порушенням академічної доброчесності вважається:

- академічний плагіат – оприлюднення (частково або повністю) наукових результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження та/або відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства;
- самоплагіат – оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;
- фабрикація – вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях;
- фальсифікація – свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу чи наукових досліджень;
- списування – виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання, зокрема під час оцінювання результатів навчання;
- обман – надання завідомо неправдивої інформації щодо власної освітньої (наукової) діяльності чи організації освітнього процесу; формами обману є, зокрема, академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація та списування;
- хабарництво – надання (отримання) учасником освітнього процесу чи пропозиція щодо надання (отримання) коштів, майна, послуг, пільг чи будь- яких інших благ матеріального або нематеріального характеру з метою отримання неправомірної переваги в освітньому процесі;

- необ'єктивне оцінювання – свідоме завищення або заниження оцінки результатів навчання здобувачів освіти.

За порушення академічної доброчесності здобувачі вищої освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- повторне проходження оцінювання (контрольна робота, іспит, залік тощо);
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми;
- відрахування із закладу освіти;
- позбавлення академічної стипендії;
- позбавлення наданих закладом освіти пільг з оплати навчання.

Детальніше про академічну доброчесність, її особливості та правила дотримання можна ознайомитися у відповідних нормативно-правових документах – Рекомендаціях Міністерства освіти і науки України, Методичних рекомендаціях для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності.

Приклад оформлення титульної сторінки бакалаврської курсової роботи

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра біотехнології та хімії

КУРСОВА РОБОТА

з навчальної дисципліни: «Біоінженерія»

на тему: _____

ЗВО _____ курсу _____ групи
освітнього ступеня Бакалавр
спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія
освітньо-професійної програми Біотехнології та
біоінженерія

(прізвище та ініціали)

Керівник _____
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та
ініціали)

Полтава -2023

Приклад оформлення плану (змісту) курсової роботи
План

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1.	5
1.1.	5
1.2.	9
РОЗДІЛ 2.....	14
2.1.	14
2.2.	20
РОЗДІЛ 3.	25
3.1	25
3.2	30
ВИСНОВКИ	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ... ..	32
ДОДАТКИ	

Приклад оформлення Переліку скорочень

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

(наводиться за необхідності)

БАР – біологічно активні речовини; ГК – гіберелова кислота;
ЮК – індоліл-3-оцтова кислота; ІМК – індоліл-3- масляна кислота;
ГДК – гранично допустимі концентрації; ГДД – гранично-допустима доза;
ГДК – гранично-допустима концентрація;
ГДС – гранично допустимий скид речовин у водний об'єкт; НОК – α -
нафтилоцтова кислота;
ПАР – поверхнево-активні речовини; ПЛР – полімеразно-ланцюгова
реакція тощо.

Розділ I

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ГЛИБИННОГО КУЛЬТИВУВАННЯ

1.1. Біотехнологічні підходи отримання БАД

Виділення культур проводять на твердих середовищах:

- сусло-агар;
- пивне сусло;
- картопляно-глюкозний агар (КГА): картопля 200 г, глюкоза 10 г, агар 20 г, вода 1 л.

Якщо виділення проходить погано, до складу середовища додають дріжджовий автолізат, відвар дубової кори, листя різних вищих рослин, грибний екстракт, пептони (0,2%) та ін. Грибний екстракт готують так: плоді тіла грибів подрібнюють, заливають холодною водою так, щоб вода покривала плоді тіла, і ставлять на холод на добу. Після цього рідину відфільтровують і двічі стерилізують при 50 кПа, додають до середовища в кількості 4-5%. Якщо в чашці Петрі разом із колоніями базидіальних грибів ростуть колонії цвілевих грибів, дріжджів, бактерій, що зазвичай легко помітити, то в таких випадках передбачувані колонії базидіоміцетів послідовно пересівають із обов'язковим подальшим мікроскопічним контролем і позбавляються від інфекції за допомогою звичайних методів мікробіологічної техніки [29].

1.1.1. Методи профілактики мікробного забруднення продуцентів

При забрудненні культур грибами родів *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* проводиться пересів на агарове середовище з фундазолом (50 мг / л), які інгібують зростання недосконалих грибів, не впливаючи на базидіоміцети. Для придушення зростання бактерій, що забруднюють грибні культури, проводять виділення на підкислений сусло-агар (рН 4,5 – 5,0), додають антибіотики та їх комбінації.

Методи отримання посівного матеріалу для біотехнологічного процесу

Як субстрат використовують спеціально зволожену деревину (вологістю 50-70%) або січку пшеничної соломи. В країнах Сходу ще на початку минулого століття навчилися заражати грибницею деревину і вирощувати опеньок зимовий екстенсивним методом. Вперше інтенсивний спосіб вирощування гриба в штучних умовах на відходах деревопереробки був запатентований в Японії, а з 1956 року культивування опенька зимового в Японії і на острові Тайвань перейшло на промислову основу. Для культури використовують невеликий посуд.

1.2. Методи отримання плодових тіл

Гриби можна вирощувати як інтенсивним, так і екстенсивним способом. Однак, екстенсивне вирощування опенька зимового на деревних чурках не отримало широкого поширення через низьку врожайність. Переваги інтенсивного способу культивування опенька зимового в регульованих умовах доведені практикою світового грибівництва [5].

Приклад оформлення таблиць курсової роботи

Таблиця 1.1

**Швидкість радіального росту вегетативного міцелію культур
Flammulina velutipes на агаризованих живильних середовищах
за різних температур інкубації**

Штам	Температура інкубації, °C	Vr, мм/добу на різних поживних середовищах			
		СА	МЕА	ГПДА	КГА
<i>Flammulina velutipes</i> 2073	22±1 °C	6,45±0,04	4,6±0,034	5,93±0,005	6,4±0,018
	26±1 °C	7,82±0,03	7,38±0,11	6,11±0,15	6,4±0,022
<i>Flammulina velutipes</i> 2074	22±1 °C	6,6±0,025	4,3±0,04	5,26±0,02	8,7±0,03
	26±1 °C	7,55±0,07	7,065±0,007	6,05±0,014	6,9±0,045
<i>Flammulina velutipes</i> 2075	22±1 °C	7,5±0,02	5±0,018	5,3±0,023	8,6±0,02
	26±1 °C	6,97±0,042	7,44±0,113	6,52±0,17	8,13±0,17
<i>Flammulina velutipes</i> 2076	22±1 °C	7,0±0,03	4,7±0,025	5,5±0,18	5±0,2
	26±1 °C	7,23±0,014	7,33±0,32	6,35±0,05	4,5±0,07
<i>Flammulina velutipes</i> 1994	22±1 °C	5,7±0,045	5,3±0,033	5,3±0,025	8,2±0,02
	26±1 °C	6,525±0,04	6,525±0,035	6,375±0,17 6	8,4±0,03

Примітка: жирним шрифтом відзначена максимальна швидкість радіального росту.

Приклад оформлення рисунків

Приклад 1



Рис. 2.1. Ріст гриба *Flammulina velutipes* при інтенсивному культивуванні в банках

Приклад 2

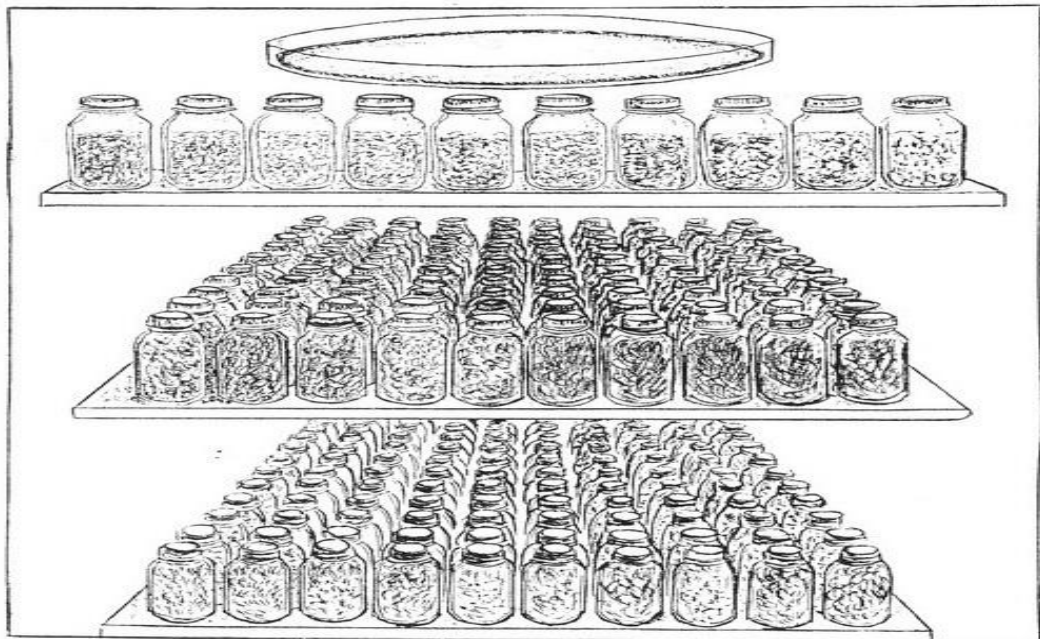


Рис. 2.2. Схема розмноження посівного міцелію культивованих грибів із використанням техніки пересівів із зерна на зерно.

ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІКІВ

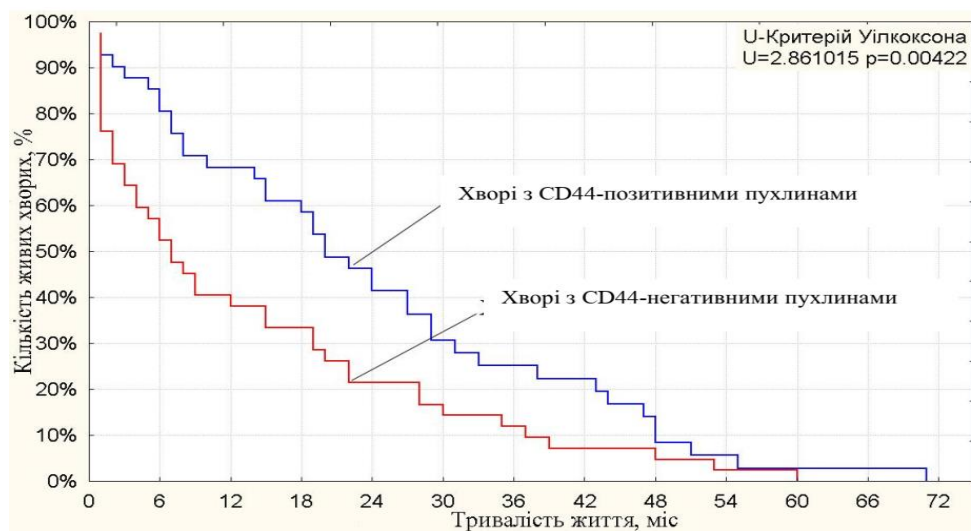


Рис. 1.1. Криві загальних показників виживання хворих на рак яєчника в залежності від експресії у пухлинах гену білка CD44

ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ ДІАГРАМ

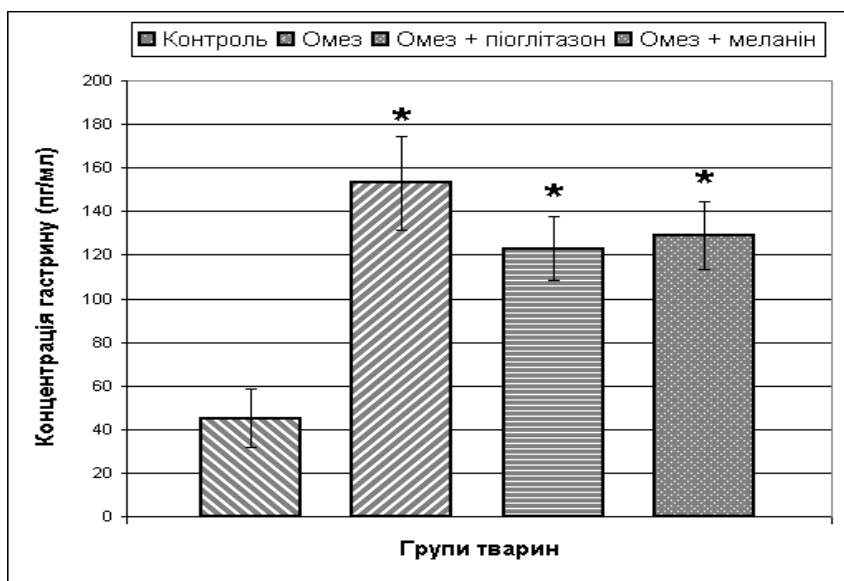


Рис. 1.3. Концентрація гастрину в плазмі крові піддослідних щурів ($M \pm \sigma$, $n = 10$).

* – $p < 0,05$ в порівнянні з контролем

ПРИКЛАДИ**ОФОРМЛЕННЯ БІБЛІОГРАФІЧНОГО ОПИСУ У СПИСКУ
ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

з урахуванням Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015

ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ СПИСКУ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**Книга одного-трьох авторів:**

1. Сиволоб А. В. Молекулярна біологія : навч. посіб. А. В. Сиволоб. К. : ВПЦ "Київський університет", 2008. 384 с.
2. Sambrook J. Molecular cloning: a laboratory manual J. Sambrook, E. Fritsch, T. Maniatis. Second edition. – Cold Spring Harbor Laboratory Pr. 1659 p.

Книга чотирьох та більше авторів:

1. Біологічна хімія. Лабораторний практикум для студентів заочної форми навчання / Л. М. Вороніна, Л. Г. Савченко, В. М. Кравченко, О. І. Набока. Х. : Вид-во НФАУ : Золоті сторінки, 2002. 96 с.
2. Molecular Biology of the Cell / B. Alberts [et al.]. – Sixth edition. Garland Science, 2014. 1464 p.

Книга без зазначення автора:

1. Цитофізіологія і біохімія травлення. Практикум за ред. Л. І. Остапченко, В. К. Рибальченко. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2006. 271 с.
2. Protein Engineering and Design Edited by S.J. Park, J.R. Cochran. – CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, 2010. 418 p.

Стаття одного-трьох авторів із журналів та наукових збірників

1. Корнелюк О. І. Білкова інженерія О. І. Корнелюк Біополімери і клітина. 2001. Т. 17, № 6. С. 459-466.
2. Ellis R. J. Molecular chaperones: assisting assembly in addition to folding R. J. Ellis Trend. Biochem. Sci. – 2006. – Vol. 31, № 7. P. 395-401.
3. Lambret P. Plant preference during oviposition in the endangered dragonfly *Lestes macrostigma* (Odonata: Zygoptera) and consequences for its conservation P. Lambret, A. Besnard, N. Matushkina J. Insect. Conserv. - 2015. - Vol. 19. P. 741-752.14

Стаття чотирьох та більше авторів із журналів та наукових збірників

1. Рівень прозапальних цитокинів у сироватці крові щурів за умов експериментального цукрового діабету 2 типу Т. І. Галенова [та ін.]. Доповіді національної академії наук України. – 2010. – № 3. – С. 184-189.
2. Modular protein engineering in emerging cancer therapies E. Vazquez [et al.]. Curr. Pharm. Des. – 2009. – Vol. 15, № 8. P. 893-916.

Опис тез доповідей:

1. Конопельнюк В. В. Функціонування серотонінергічної системи при введенні препарату м-хлорофенілпіперазину за умов експериментального цукрового діабету 2 типу / В. В. Конопельнюк, Т. І. Галенова, О. М. Савчук Психофізіологічні та вісцеральні функції в нормі і патології: V міжнародна наукова конференція, 6-8 жовтня 2010 р.: збірник тез. – К., 2010. С. 95.

Опис авторефератів:

1. Михайлик І.В. Функціонування інтерферозалежних систем трансдукції сигналу в лімфоїдних клітинах щурів за умов дії іонізуючої радіації : автореф. дис. канд. біол. наук: 03.00.04 Михайлик Ірина Володимирівна; Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. Київ, 2002. 19 с.

Опис електронних ресурсів:

1. Cell [Електронний ресурс]: англійська версія / Режим доступу: <http://www.cell.com> (дата звернення: 19.12.2010).

2. Public Library of Science [Электронный ресурс] : Boughorbel S. Model Comparison for Breast Cancer Prognosis Based on Clinical Data S. Boughorbel, R. Al-Ali, N. Elkum // PLOS One. 2016. Vol. 11, № 1. Режим доступа: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0146413> (дата звернения: 16.01.16).