

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технології виробництва і переробки продукції
тваринництва, стандартизації та біотехнології

Кафедра генетики, годівлі тварин та біотехнології

ГЕНЕТИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ В ТВАРИННИЦТВІ

Методичні рекомендації

до виконання курсового проекту
для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
спеціальності 162 «Біотехнологія та біоінженерія»
денної форми навчання

Миколаїв

2016

УДК 636:082.22

ББК 45.31

Г 34

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету ТВППТСБ Миколаївського національного аграрного університету від 26.05.2016 р., протокол № 9.

Укладач:

О.Ю. Сметана – канд. с -г. наук, доцент, доцент кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

О.І. Юлевич – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології, Миколаївський національний аграрний університет.

С.П. Кот – канд. біол. наук, доцент, завідувач кафедри зоогієни та ветеринарії, Миколаївський національний аграрний університет.

© Миколаївський національний аграрний університет, 2016

ЗМІСТ

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ	4
2. ТЕМАТИКА КУРСОВИХ ПРОЕКТІВ	5
3. ПОРЯДОК ВИДАЧИ ЗАВДАННЯ НА КУРСОВЕ ПРОЕКТУВАННЯ	5
4. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ.....	6
5. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ	13
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	18
Додаток А	19
Додаток Б.....	20
Додаток В.....	21
Додаток Г	22
Додаток Д	23
Додаток Е.....	24

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Курсовий проект є самостійною роботою студента, при виконанні якої розширюються теоретичні знання й практичні навички, отримані при вивченні фундаментальних дисциплін та дисциплін професійного спрямування, закріплюється вміння працювати з науково-технічною й довідковою літературою, аналізувати науково-технічні досягнення науки й виробництва.

Курсовий проект з дисципліни «Генетична інженерія в тваринництві» є невід'ємною складовою підготовки майбутнього бакалавра і тому повинен показати, наскільки глибоко студент оволодів теоретичними знаннями та практичними навичками у вивченні загальноінженерних та спеціальних дисциплін, вмінням користуватися науково-технічною літературою, критично і творчо підходити до поставленого завдання.

Метою виконання курсового проекту є поглиблення і розширення знань, одержаних студентами під час вивчення таких фундаментальних, загальноінженерних та спеціальних дисциплін, як «Біологія клітини», «Загальна мікробіологія і вірусологія», «Загальна та молекулярна генетика», «Загальна біотехнологія», «Процеси і апарати біотехнологічних виробництв», «Біохімія», «Основи біотехнології тварин», «Біобезпека використання біотехнологій», «Біоінженерія», «Автоматизація та управління біотехнологічним виробництвом», «Сільськогосподарська біотехнологія», «Методи біотехнологічних досліджень». Разом з тим, виконання курсового проекту сприятиме закріпленню умінь працювати з науково-технічною літературою та засвоєнню основних принципів проектування генноінженерних виробництв.

Основним завданням курсового проекту є створення самостійного навчального проекту, присвяченого розробці й опису основних стадій виробництва генноінженерного продукту, що використовуватиметься у тваринництві.

2. ТЕМАТИКА КУРСОВИХ ПРОЕКТІВ

Процес проектування реалізується шляхом розробки і характеристики комплексу послідовних операцій у вигляді текстової частини, принципової схеми проекту і продуктового розрахунку одержання кінцевого препарату.

Тематика курсових проектів з дисципліни «Генетична інженерія в тваринництві» присвячена проектуванню основних стадій виробництва генноінженерних препаратів для потреб тваринництва, у виготовленні яких використовуються біотехнологічна сировина та/або біотехнологічні процеси.

Приклади тем:

1. «Біотехнологія виробництва рекомбінантної вакцини проти міксоматозу кролів»;
2. «Біотехнологія виробництва рекомбінантної вакцини проти африканської чуми свиней»
3. «Біотехнологія виробництва рекомбінантного соматотропіну великої рогатої худоби».

3. ПОРЯДОК ВИДАЧИ ЗАВДАННЯ НА КУРСОВЕ ПРОЕКТУВАННЯ

Теми курсових проектів розробляються професорсько-викладацьким складом кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології з врахуванням сучасного стану біотехнологічних виробництв і потреб тваринницької галузі.

Підготовчий етап виконання курсового проекту призначений для вирішення організаційних питань: уточнення формулювання теми проекту, проведення організаційних зборів в академічних групах, видача студентам індивідуальних завдань, складання плану-графіка роботи.

У ході підготовчого етапу студент повинен вивчати літературні дані (бажано за останні 5 років).

Робота над курсовим проектом здійснюється студентом згідно календарного плану відповідно до завдання на курсовий проект. З

метою організації ритмічної роботи студента, заповнюється календарний план виконання окремих його етапів (Додаток А). Керівник встановлює години консультацій для студента на весь період виконання курсового проекту, на яких обговорюються варіанти виконання розділів проекту, а також робить критичні зауваження, дає вказівки, поради, побажання по роботі над ним.

Оформлення курсового проекту та підготовка до захисту є завершальним етапом. До захисту допускаються особи, які одержали позитивну попередню оцінку керівника, зафіксовану на титульному аркуші курсового проекту.

4. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Зміст, структура, обсяг основної частини може змінюватися залежно від виду й специфіки проекту, але в загальному випадку структура до курсового проекту повинна мати ряд обов'язкових розділів, розташованих у відповідній послідовності.

Курсовий проект повинен складатись з наступних структурних одиниць: титульний аркуш, зміст, блок-схема завдання, реферат, перелік умовних позначень (за потребою), вступ, огляд літератури, проектна частина, висновки, перелік використаної літератури, додатки (за потребою).

Титульний аркуш роботи (додаток Б) містить назву міністерства, якому підпорядкований університет, саму назву вищого навчального закладу, факультету і кафедри, тему курсового проекту, відомості про автора роботи, дату реєстрації проекту на кафедрі, дату захисту роботи, отриману оцінку.

Зміст містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів та пунктів (якщо вони мають заголовок). Блок-схему, реферат, перелік умовних позначень, вступ, висновки та список літератури не нумерують, інші розділи та підрозділи мають наскрізну нумерацію. Орієнтовний зміст курсового проекту наведений у додатку В.

Блок-схема завдання курсового проекту подається на окремій сторінці. Завдання студент отримує у викладача з дисципліни «Генетична інженерія в тваринництві».

Реферат являє собою скорочене викладення суті курсового проекту. У рефераті наводять: тему курсового проекту, кількість сторінок, а також кількість рисунків, таблиць і бібліографічних найменувань; завдання й мету роботи; стислий опис ходу проведення роботи та одержаних результатів; ключові слова. Орієнтовний обсяг реферату до одного аркушу формату А-4.

Перелік умовних позначень. Якщо у курсовому проекті вжита специфічна термінологія, використані нові символи, позначення, то їх перелік може бути поданий у вигляді окремого списку, який розміщують перед вступом.

Перелік друкують двома колонками, в яких зліва за алфавітом наводять позначення (скорочення), а справа – їх детальну розшифровку.

Вступ повинен бути коротким (2-3 сторінки) і чітким. Його не слід перевантажувати загальними фразами. Коротко викладають оцінку сучасного стану розвитку біотехнології, відзначаючи можливості практичного розв'язання задачі, прогалини знань, що існують у даній галузі, світові тенденції виробництва біотехнологічної продукції.

Визначають актуальність даного проекту у розв'язанні існуючого (поставленого) завдання для розвитку промисловості України. Далі слід стисло зазначити мету і задачі проектування.

У вступі треба навести інформацію про основні властивості біологічно-активної речовини, яка буде вироблятися на підприємстві, її (його) походження, класифікацію, біологічну дію.

Закінчується вступ висновками стосовно вибраної мети проектування.

Огляд літератури передбачає виконання трьох підрозділів, кожен з яких повинен мати свою назву і номер. У першому підрозділі студент повинен охарактеризувати проблему в галузі тваринництва, яку

рекомбінантний продукт призначений вирішити. Враховуючи специфіку виконуваних тем, слід висвітлювати ряд базових аспектів. Зокрема, якщо проект спрямований на отримання рекомбінантної вакцини, то варто освітити такі питання:

- 1) Етіологія;
- 2) Епізоотологія;
- 3) Перебіг хвороби та симптоми;
- 4) Діагностика;
- 5) Профілактика та засоби боротьби.

Якщо навчальний проект присвячений отриманню рекомбінантного гормону, то слід звернути увагу на наступні питання:

- 1) Характеристика гену і його алелей;
- 2) Будова гормону;
- 3) Фізіологічна дія;
- 4) Пов'язані з гормоном патології;
- 5) Терапевтичне використання.

Стисло і критично, висвітлюючи ці питання, студент повинен назвати ті нюанси, що залишились невирішеними, або застарілі на сучасному етапі і потребують удосконалення. Таким чином, визначається місце розробки у розв'язанні проблеми. Можливо показати вірогідні напрями розробки питання чи задачі. Бажаною формою подачі матеріалу є дискусійна з одночасними власними коментарями.

У другому підрозділі студентом подається характеристика одноклітинних організмів, що будуть використані у якості клітин-реципієнтів для продукування рекомбінантного продукту. Враховуючи варіанти завдання, передбачається опис таких видів мікроорганізмів: 1) *Escherichia coli*, 2) *Pseudomonas aeruginosa*, 3) *Bacillus subtilis*, 4) *Saccharomyces cerevisiae*. Під час характеристики варто приділити увагу наступному: таксономічна належність, будова клітин у цілому і, зокрема, будова оболонки й спадкового матеріалу, рівень природної

компетентності, особливості існування в природних і штучних умовах, з якою метою використовуються в біотехнології, тощо.

Третій підрозділ має містити перелік нормативних документів, що регулюють діяльність у напрямку отримання генноінженерних (рекомбінантних) продуктів з коротким описом сфери застосування відповідного закону.

Небажаною формою викладення огляду літератури є лекційна, тобто подання матеріалу в порядку опису чи передруку інформації з підручників та посібників.

Завершується огляд літератури обґрунтуванням напряму виконання курсового проекту, тобто доказами його переваги перед іншими можливими напрямками.

Обсяг огляду літератури повинен становити приблизно 10-15 сторінок комп'ютерного тексту. Кваліфіковане подання проблеми чи питання можливе при опрацюванні студентом не менше 15 джерел літератури різних видів: монографії, збірники наукових праць, статті періодичних видань, автореферати дисертацій, навчальні посібники, довідкова література і стандарти.

При використанні літературних джерел необхідно посилатися на авторів робіт за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками.

Прізвища та ініціали авторів джерел літератури в огляді і списку літератури пишуть мовою оригіналу без власного перекладу.

Науковий етикет потребує точно, мовою оригіналу, відтворювати цитований текст, бо найменше скорочення наведеного витягу може спотворити зміст, закладений автором.

Проектна частина – розділ повинен складатися з підрозділів, кількість яких відповідає кількості етапів, що передбачені у конкретному варіанті завдання. Можливі варіації поетапно наведені нижче:

2.1. Характеристика генноінженерної лабораторії.

2.2. Підготовка обладнання та приміщень.

- 2.3. Підготовка поживних середовищ і їх стерилізація.
 - 1. Натуральне середовище;
 - 2. Синтетичне середовище;
 - 3. Напівсинтетичне середовище.
- 2.4. Система культивування мікроорганізмів.
 - 1. Закрита система;
 - 2. Відкрита система.
- 2.5. Виділення РНК/ДНК.
- 2.6. Створення кДНК.
- 2.7. Секвенування фрагментів ДНК/кДНК.
 - 1. Піросеквенування;
 - 2. Метод Illumina;
 - 3. SOLiD;
 - 4. Істинне одномолекулярне секвенування;
 - 5. Одномолекулярне секвенування у реальному часі;
 - 6. Іонне напівпровідникове секвенування;
 - 7. Нанопорове секвенування.
- 2.8. Ампліфікація ДНК/кДНК.
 - 1. PCR-ампліфікація;
 - 2. LCR-ампліфікація;
 - 3. NASB-ампліфікація.
- 2.9. Конструювання гібридних ДНК.
 - 1. Рестриктазно-лігазний метод;
 - 2. Лінкерний метод;
 - 3. Коннекторний метод.
- 2.10. Трансформація клітин, підвищеної компетентності.
 - 1. Електропорація;
 - 2. Балістична ін'єкція;
 - 3. Використання ДЕАЕ-декстрану;
 - 4. Кальцій-фосфатний метод.
- 2.11. Відбір трансгенних клітин та їх активне культивування.
 - 1. Скринінг за допомогою гібридизації;

2. Імунологічний скринінг;
3. Відбір за фенотипом трансгенних клітин;
4. Використання селективних середовищ.

2.12. Очищення й виділення рекомбінантних продуктів.

1. Осадження;
2. Центрифугування;
3. Фільтрація;
4. Іонообмін;
5. Мембранні методи.

2.13. Визначення кількості партій продукту (виробничих циклів).

У першому підрозділі студентом має бути подана характеристика генноінженерної лабораторії, перелік обладнання, що використовується на всіх етапах виробництва цільового продукту, а також його характеристика: основні принципи роботи, параметри й умови роботи, можливі виробники, тощо.

Кожен етап виробництва біотехнологічного продукту повинен ретельно характеризуватись. Зокрема, обов'язково слід детально описувати послідовність операцій певного етапу, зазначати всі необхідні компоненти, що використовуються при цьому. Особливу увагу слід приділити характеристиці використаних ферментів генетичної інженерії. На етапі підготовки поживних середовищ і їх стерилізації вказувати які компоненти (субстрати) будуть використані, послідовність і умови складання, а також переваги і недоліки використаних середовищ. Описуючи систему культивування слід детально зупинитись на технології (з активною аерацією чи без неї), обґрунтувавши свій вибір.

Індивідуальні варіанти для характеристики етапів проектної частини обираються за додатком Г.

Останній підрозділ проектної частини передбачає визначення кількості партій продукту (виробничих циклів). Вихідні дані для розрахунку сформовані за варіантами і надаються студентові індивідуально під час отримання завдання. Початковими даними є

потужність виробництва в тонах продукту, т/рік (G); кількість робочих днів у рік (T_{pd}); стандартний вміст продукту, частка (CP_{cm}); вміст продукту в культуральній рідині, частка ($CP_{кр}$); час циклу роботи ферментера, год ($T_{цф}$); коефіцієнт запасу (K_1); сумарні втрати активності при виділенні готового продукту, частка ($E_{св}$); густина продукту, кг/м³ (P).

Для розрахунків слід застосовувати наступні рівняння:

1. Кількість продукту на добу, кг /добу:

$$G_{\partial} = G * 1000 / T_{pd} \quad (1)$$

2. Кількість продукту на добу у врахуванням втрат за виробничий цикл, кг:

$$G_{пд} = G_{\partial} / (1 - E_{св}) \quad (2)$$

3. Кількість продукту за цикл, кг/цикл:

$$G_{цк} = G_{пд} * T_{цф} / 24 \quad (3)$$

4. Кількість ферментацій (циклів) на рік:

$$N_{цк} = G * 1000 / G_{цк} \quad (4)$$

5. Об'єм КР, що зливається за одну ферментацію (цикл), м³:

$$V_{кр} = G_{цк} * CP_{cm} / (P_{ац} * CP_{кр}) \quad (5)$$

6. Вихід продукту з 1 м³ культуральної рідини, л/м³:

$$q_{ац} = G_{цк} * 1000 / P_{ац} * V_{кр} \quad (6)$$

Індивідуальні варіанти для визначення кількості партій продукту обираються за додатком Д, а приклад розрахунку наведений у додатку Е.

Підрозділам (етапам) призначається номер і назва відповідно до змісту та послідовності викладання матеріалу.

Висновки формуються з найбільш важливих результатів, одержаних автором у роботі, вони є віддзеркаленням теми, мети і завдання, що поставлені у роботі.

Список використаної літератури – це розділ курсового проекту, де вказується згідно абетки або у порядку використання у тексті ті джерела (за прізвищами перших авторів або заголовків), на які є посилання у тексті курсового проекту. Джерела спеціальної літератури,

видані українською чи російською мовами, розміщують у списку оригіналу за літерами української абетки.

Якщо у тексті курсового проекту наведено джерела іноземної літератури, то у списку їх розміщують після джерел українською чи російською мовами в порядку за літерами латинської абетки.

Відомості про джерела, включені до списку, необхідно давати відповідно до вимог державного стандарту з обов'язковим наведенням назв праць. Зокрема, потрібну інформацію щодо згаданих вимог можна одержати зі стандарту ДСТУ 7.1:2006 «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис».

5. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ

Курсовий проект студенти виконують державною мовою і подають до захисту у формі комп'ютерної верстки.

Текст роботи виконують на одній сторінці друкарських листів формату А4 (297x210 мм), залишаючи такі поля: ліве – 30 мм, праве, верхнє, нижнє – по 20 мм. Набір роботи має бути здійснений комп'ютерним шрифтом Times New Roman або Calibri, кегель 14 з інтервалом 1,5 між рядками. Текст курсового проекту викладається літературною мовою без вживання складних мовних зворотів і жаргонних та некоректних виразів. Математичні знаки пишуть лише у формулах, а в тексті – словами. Наприклад, такий вираз, як $OE = 1000$ ккал, необхідно писати «...обмінна енергія дорівнює 1000 ккал». Виняток становлять знаки плюс «+» і мінус «-» у супроводі цифр. Знаки «§» і «%» застосовують у супроводі цифр або літерних знаків, в інших випадках – пишуть словами. Також, величини з розмірністю пишуться тільки цифрами, наприклад: температура 38,2°C, довжина 1200 п.н. Не ставляться перед числом з розмірністю прийменники «в», «у» або знак тире «-». Числа до десяти при відсутності розмірності пишуть у тексті словами, від 11 і далі – цифрами. Дріб завжди пишуть цифрами.

Друкарські помилки, описки і графічні неточності, які виявилися в процесі написання роботи, можна виправляти коректором і

нанесенням на тому ж місці виправленого тексту. Допускається не більше двох виправлень на одній сторінці.

Текст курсового проекту студента поділяється на розділи, підрозділи, пункти та підпункти. Вони розміщуються в логічній послідовності, мають свій номер і назву, яка розкриває їх зміст.

Заголовки структурних частин роботи «ЗМІСТ», «БЛОК-СХЕМА ЗАВДАННЯ», «РЕФЕРАТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ», «ВСУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ», «ДОДАТКИ» друкують великими літерами симетрично до тексту. Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу в розрядці в підбір до тексту. В кінці заголовка, надрукованого в підбір до тексту, ставиться крапка.

Всі заголовки – розділів, підрозділів, назви таблиць, рисунків, світлин, ілюстрацій друкують жирним шрифтом.

Відстань між заголовком (за винятком заголовка пункту) та текстом повинна дорівнювати трьом інтервалам.

Кожну структурну частину роботи (розділ) треба починати з нової сторінки.

До загального обсягу роботи, визначеного Порядком, не входять додатки, література, таблиці та рисунки, які повністю займають площу сторінки. Але всі сторінки зазначених елементів роботи підлягають нумерації на загальних засадах.

Нумерація сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, рисунків, таблиць, формул, посилань на літературні джерела подається у роботі арабськими цифрами без знаку «№».

Першою сторінкою роботи є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок виконаної роботи. На титульному аркуші номер сторінки не ставлять, на наступних сторінках номер проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Такі структурні частини роботи, як зміст, вступ, висновки, література не мають порядкового номера, хоча всі аркуші, на яких вони розміщені нумеруються звичайним чином.

Після слова «РОЗДІЛ» ставиться номер, крапка не проставляється, потім з нового рядка друкують заголовок розділу.

Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку. В кінці номера підрозділу повинна стояти крапка. Потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу.

Пункти і підпункти нумерують за правилами нумерації підрозділів.

Ілюстрації (світлин, креслення, схеми, графіки) і таблиці необхідно подавати в роботі безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці. Ілюстрації позначають словом «Рис.» і нумерують послідовно в межах всієї роботи – наскрізна нумерація (за винятком таких у додатках).

Таблиці нумерують за наскрізним типом (за винятком таблиць у додатках) в правому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці, наприклад:

Таблиця 1

Порівняльна характеристика секвенаторів ДНК

Параметр	Секвенатор 1	Секвенатор 2

У випадку перенесення таблиці на наступну сторінку початково пишуть у правому верхньому куті, над таблицею слова «Продовж. табл.1».

Назви ілюстрацій та таблиць – *Рис. 1, Таблиця 1* у тексті роботи друкують звичайно, в той час як біля таблиць та ілюстрацій – курсивом.

Ілюстрації мають відповідати тексту, а текст – ілюстрації. Їх розміщують для покращення сприйняття текстової частини роботи, без завантаження змісту надлишковою і допоміжною інформацією.

Назви ілюстрацій розміщують після їхніх номерів. При необхідності ілюстрації доповнюють пояснювальними даними (підрисунковий підпис).

Посилання на ілюстрації мають бути по тексту до власно ілюстрації без виділення самостійних фраз-посилань у вигляді окремих речень. Бажаною формою є розміщення посилань по тексту у реченнях у круглих дужках «...(рис. 1)...», або зворот типу: «...як це видно з рис. 1...», чи «... як це показано на рис. 1...».

Формули у випускній роботі нумеруються за наскрізним типом у круглих дужках біля правого краю аркуша на рівні відповідної формули.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою і тій послідовності, в якій вони дані у формулі. Значення кожного символу і числового коефіцієнта треба подавати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слова «де» без двокрапки.

Рівняння і формули треба виділяти з тексту вільними рядками. Вище і нижче кожної формули потрібно залишити не менше одного вільного рядка.

Загальне правило пунктуації в тексті з формулами таке: формула входить до речення як його рівноправний елемент. Тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації.

При написанні роботи студент повинен давати посилання на джерела, матеріали або окремі результати з яких наводяться у роботі, або на ідеях і висновках яких розробляються проблеми, задачі, питання, вивченню яких присвячена робота.

Якщо використовуються відомості, матеріали з монографії, оглядових статей, інших джерел з великою кількістю сторінок, тоді в посиланні необхідно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул з джерела, на яке дано посилання у роботі.

Посилання в тексті курсового проекту на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеними двома квадратними дужками, наприклад, «...у працях [5-7]...».

Посилання на ілюстрації роботи вказують порядковим номером ілюстрації, наприклад «рис. 5».

Посилання на формули роботи вказують порядковим номером формули у дужках, наприклад «...у формулі (2)».

На всі таблиці роботи повинні бути посилання в тексті, при цьому слово «таблиця» в тексті пишуть скорочено, наприклад: «...в табл. 11».

У повторних посиланнях на таблиці та ілюстрації треба вказувати скорочено слово «дивись», наприклад: «див. табл. 11».

Для підтвердження власних аргументів посиланням на авторитетне джерело або для критичного аналізу того чи іншого друкованого твору слід наводити цитати.

Додатки оформлюють як продовження курсового проекту на наступних її сторінках і розміщують у порядку появи посилань у тексті роботи. Кожний додаток має починатися з нової сторінки, мати заголовок, який надруковано угорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посеред рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово «Додаток___» і велика літера, що позначає додаток.

Додатки слід позначити послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ь.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Бернард Глик, Джек Пастернак : пер. с англ. – М. : Мир, 2002. – 589 с.
2. Гиль М. І. Методичні вказівки до виконання і оформлення дипломних і випускних робіт студентами денної і заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційних рівнів 6.090102 – «ТВППТ», 7.130201 – «ТВППТ» і 8.130201 – «ТВППТ» / М. І. Гиль. – Миколаїв : МДАУ, 2008. – 45 с.
3. Караш Ю. В. Основи проектування біотехнологічних виробництв. Основи проектування фармацевтичних виробництв. : метод. рекомендації до викон. курсов. пр. для студ. напр. підгот. 6.051401 «Біотехнологія» ден. та заочн. форм навч. / уклад.: Ю. В. Караш, В. О. Красінько, І. М. Волошина. – К.: НУХТ, 2012. – 85 с.
4. Кравців Р. Й. Генетична інженерія / Р. Й. Кравців, А. Г. Колотницький, В. І. Буцяк. – Львів, 2008. – 214 с.
5. Ніколайчук В. І. Генетична інженерія : підручник / В. І. Ніколайчук, І. Ю. Горбатенко. – Ужгород, 1999. – 182 с.
6. Патрушев Л. И. Искусственные генетические системы. Т. 1. Генная и белковая инженерия / Л. И. Патрушев. – М. : Наука, 2004. – 526 с.
7. Пенчук Ю. М. Технології білків терапевтичної дії : метод. рекомендації до викон. курсов. пр. для студ. напр. підгот. 6.051401 «Біотехнологія» ден. та заочн. форм навч. / уклад. : Ю. М. Пенчук, Ю. В. Караш, В. О. Красінько, – К. : НУХТ, 2012. – 50 с.
8. Пирог Т. П. Загальна біотехнологія : підручник / Т. П. Пирог, О. А. Ігнатова. – К. : НУХТ, 2009. – 336 с.
9. Рыбин В. Н. Основы генетической инженерии / В. Н. Рыбин. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2002. – 522 с.
10. Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия : учеб.-справ. пособие / С. Н. Щелкунов. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2004. – 496 с.
11. Юлевич О. І. Біотехнологія : навчальний посібник / О. І. Юлевич, С. І. Ковтун, М. І. Гиль. – Миколаїв : Миколаївський ДАУ, 2011. – 380 с.

Додаток А

Календарний план

№ з/п	Назва етапу виконання проекту	Термін виконання	Примітка

Дата видачі завдання: « _____ » _____ 20 ____ р.

Студент _____
(підпис)

Керівник проекту _____
(підпис)

Додаток Б

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва,
стандартизації та біотехнології

Кафедра генетики, годівлі тварин та біотехнології

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

з дисципліни «Генетична інженерія в тваринництві»
на тему: «...»

Виконав студент (ка) групи БТ 4/1
денної форми навчання
Котигорошко А.О.

Перевішив доцент кафедри генетики,
годівлі тварин та біотехнології
канд. с.-г. наук, доц. Сметана О.Ю.

Номер і дата реєстрації
роботи на кафедрі _____
Дата захисту роботи _____
Оцінка _____

Миколаїв
2016

Додаток В

Приклад оформлення змісту

БЛОК-СХЕМА ЗАВДАННЯ	×
РЕФЕРАТ	×
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	×
ВСТУП	×
РОЗДІЛ 1. Огляд літератури	×
1.1. Характеристика соматотропіну ВРХ	×
1.2. Характеристика <i>Escherichia coli</i>	×
1.3. Нормативна база України, що регулює діяльність у сфері отримання генноінженерних продуктів	×
РОЗДІЛ 2. Проектна частина	×
2.1. Характеристика генноінженерної лабораторії	×
2.2. Підготовка обладнання та приміщення	×
2.3. Підготовка натуральних поживних середовищ і їх стерилізація	×
2.4. Закрита система культивування мікроорганізмів	×
2.5. Виділення зрілої мРНК соматотропіну	×
2.6. Створення кДНК соматотропіну	×
2.7. Піросеквенування фрагментів кДНК	×
2.8. PCR-ампліфікація кДНК	×
2.9. Конструювання гібридних ДНК рестриктазно-лігазним методом ...	×
2.10. Трансформація клітин-реципієнтів електропорацією	×
2.11. Скринінг трансгенних клітин за допомогою гібридизації та їх активне культивування	×
2.12. Очищення й виділення рекомбінантного соматотропіну методом осадження	×
2.13. Визначення кількості партій продукту (виробничих циклів)	×
ВИСНОВКИ	×
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	×
Додаток А	×

Додаток Г

Варіанти для виконання етапів курсового проекту згідно з обраними темами

Варіант завдання	Етапи отримання рекомбінантного продукту								
	1.2.	2.3.	2.4.	2.7.	2.8.	2.9.	2.10	2.11	2.12.
1	1	3	2	1	2	1	4	1	1
2	2	2	1	2	1	2	3	2	2
3	3	1	2	3	3	3	2	3	3
4	4	3	1	4	2	1	1	4	4
5	1	2	2	5	1	2	4	1	5
6	2	1	1	6	3	3	3	2	1
7	3	3	2	7	2	1	2	3	2
8	4	2	1	1	1	2	1	4	3
9	1	1	2	2	3	3	4	1	4
10	2	3	1	3	2	1	3	2	5
11	3	2	2	4	1	2	2	3	1
12	4	1	1	5	3	3	1	4	2
13	1	3	2	6	2	1	4	1	3
14	2	2	1	7	1	2	3	2	4
15	3	1	2	1	3	3	2	3	5
16	4	3	1	2	2	1	1	4	1
17	1	2	2	3	1	2	4	1	2
18	2	1	1	4	3	3	3	2	3
19	3	3	2	5	2	1	2	3	4
20	4	2	1	6	1	2	1	4	5

Додаток Д

Варіанти вихідних даних для розрахунку кількості партій продукту

Варіант	<i>G</i>	<i>T_{рд}</i>	<i>CP_{ст}</i>	<i>CP_{кр}</i>	<i>T_{цф}</i>	<i>K₁</i>	<i>E_{св}</i>	<i>P</i>
1	300	340	0,99	0,016	24	1,1	0,10	790
2	280	328	0,98	0,052	48	1,2	0,09	820
3	120	312	0,97	0,041	50	1,3	0,08	800
4	180	288	0,96	0,015	60	1,4	0,07	940
5	220	294	0,95	0,063	66	1,5	0,06	750
6	140	303	0,99	0,017	72	1,1	0,05	860
7	310	250	0,98	0,024	78	1,2	0,10	810
8	290	300	0,97	0,023	80	1,3	0,09	920
9	270	265	0,96	0,035	84	1,4	0,08	900
10	160	287	0,95	0,042	90	1,5	0,07	970
11	340	292	0,99	0,019	94	1,1	0,06	790
12	260	310	0,98	0,029	102	1,2	0,05	820
13	210	308	0,97	0,039	108	1,3	0,10	800
14	320	268	0,96	0,033	110	1,4	0,09	940
15	130	330	0,95	0,022	112	1,5	0,08	750
16	150	326	0,99	0,018	120	1,1	0,07	860
17	230	270	0,98	0,014	124	1,2	0,06	810
18	330	282	0,97	0,051	128	1,3	0,05	920
19	190	298	0,96	0,038	136	1,4	0,10	900
20	200	240	0,95	0,025	148	1,5	0,09	970

Додаток Е

Приклад визначення кількості партій продукту потужністю 300 т/р.

Початкові дані для розрахунку:

Потужність виробництва в тонах продукту, т/рік;	$G = 300$
Кількість робочих днів у рік;	$T_{р\partial} = 340$
Стандартний вміст продукту, частка	$CP_{ст} = 0,99$
Вміст продукту в культуральній рідині, частка	$CP_{кр} = 0,0175$
Час циклу роботи ферментера, год	$T_{цф} = 78$
Коефіцієнт запасу (1,1-1,5)	$K_1 = 1,1$
Сумарні втрати активності при виділенні готового продукту, частка (0,05-0,1)	$E_{св} = 0,09$
Густина продукту, кг/м ³	$P = 790$

Розрахунок кількості партій продукту (виробничих циклів):

1. Кількість продукту на добу, кг /добу

$$G_{\partial} = G * 1000 / T_{р\partial} \quad G_{\partial} = 882$$

2. Кількість продукту на добу у врахуванням втрат за виробничий цикл, кг

$$G_{п\partial} = G_{\partial} / (1 - E_{св}) \quad G_{п\partial} = 970$$

3. Кількість продукту за цикл кг/цикл

$$G_{цк} = G_{п\partial} * T_{цф} / 24 \quad G_{цк} = 3151$$

4. Кількість ферментацій (циклів) на рік

$$N_{цк} = G * 1000 / G_{цк} \quad N_{цк} = 95,2$$

5. Об'єм КР, що зливається за одну ферментацію (цикл), м³

$$V_{кр} = G_{цк} * CP_{ст} / (P_{ац} * CP_{кр}) \quad V_{кр} = 225,7$$

6. Вихід продукту з 1 м³ культуральної рідини, л/м³

$$q_{ац} = G_{цк} * 1000 / P_{ац} * V_{кр} \quad q_{ац} = 17,7$$

ДЛЯ НОТАТОК

A series of 25 horizontal dotted lines for taking notes.

ДЛЯ НОТАТОК

A series of horizontal dotted lines for taking notes.

Навчальне видання

ГЕНЕТИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ В ТВАРИННИЦТВІ

Методичні рекомендації
до виконання курсового проекту

Укладач: **Сметана** Олександр Юрійович,

Формат 60×84 1/16. Ум. друк. арк. 1,56

Тираж 25 прим. Зам. № _____

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського національного аграрного університету

54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.