

УКРАЇНА

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технологій виробництва молока та м'яса

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до курсового проектування з дисципліни
“Моделювання технологічних процесів у тваринництві”**

**Спеціальність: 8.09010201 – “Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва”**

Освітньо-кваліфікаційний рівень “Магістр”

Київ 2015

УДК 004. 942:619

Викладено методичні поради щодо виконання і оформлення курсового проекту студентами за напрямом підготовки – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва ОКР “Магістр”.

Рекомендовано навчально-методичною радою факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва Навчально-наукового інституту тваринництва та водних біоресурсів Національного університету біоресурсів і природокористування України. **Протокол № 6 від 16.05.2007р.**

Укладач: І.П. Чумаченко

Рецензенти: М.Ю. Сичов, М.Я. Кривенок

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до курсового проектування з дисципліни
“Моделювання технологічних процесів у тваринництві”**

**Спеціальність: 8.09010201 – “Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва”
Освітньо-кваліфікаційний рівень “Магістр”**

Укладач Чумаченко Іван Петрович

Підписано до друку
Ум.друк.арк. 4,9

Формат 60x84 ¹/₁₆
Обл. вид. арк. 5,0

Папір друк. №2

© **Чумаченко І.П.** Всі права охороняються. Жодна частина цього видання не може бути відтворена у будь-якій формі без письмової згоди автора.

ЗМІСТ	стор.
Передмова.....	4
1. Курсове проектування.....	8
1.1. Основні вимоги.....	9
1.2. Порядок виконання курсового проекту.....	10
1.3. Орієнтовні теми курсових проектів.....	11
1.4. Загальні вимоги, структура і обсяг курсового проекту.....	11
1.5. Методика розрахунків.....	14
1.5.1. Необхідні умови та методика підготовки числових моделей задач з оптимізації раціонів для тварин.....	16
1.5.2. Методика підготовки числових моделей з оптимізації структури стада великої рогатої худоби.....	21
1.5.3. Методичні поради щодо розрахунків.....	26
1.5.4. Методика розрахунку потреби господарства в кормах за результатом вирішення задачі з оптимізації раціону.....	26
1.5.5. Методика розрахунку показників ефективності виробництва продукції.....	27
1.6. Деякі редакційні вимоги щодо оформлення курсового проекту..	29
2. Перевірка і захист курсового проекту.....	36
3. Рекомендована література.....	39
Додаток А.....	41
Додаток В.....	42
Додаток С.....	43

Передмова

“Моделювання технологічних процесів у тваринництві” є однією із базових дисциплін у навчальному плані підготовки фахівців з технології виробництва і переробки продукції тваринництва.

З метою закріплення і поглиблення теоретичних знань та отримання навиків творчого їх застосування для вирішення конкретних практичних рішень важливою формою самостійної роботи студента є курсове проектування.

Виконання курсового проекту ставить за *мету*: закріпити та поглибити теоретичні знання, набуті студентами у процесі вивчення дисципліни; розвинути у них навички самостійної роботи зі спеціальною літературою, довідниками, посібниками, джерелами первинної статистичної інформації тощо; виробити вміння узагальнювати теоретичні матеріали, обробляти і інтерпретувати зібрані дані, самостійно формулювати висновки, розробляти пропозиції, обґрунтовувати та відстоювати власну точку зору з проблем, що досліджуються.

Задачі, що безпосередньо ставляться перед студентами при написанні курсового проекту:

- вивчення літературних даних, нормативно-правових актів, довідкових, наукових, документальних та інших джерел з обраної проблеми, включаючи зарубіжні;

- самостійний аналіз основних концепцій, положень з досліджуваної теми, пропонованих вітчизняними і зарубіжними фахівцями;

- чіткий, послідовний виклад своїх поглядів при аналізі проблем розвитку тваринництва, здатність творчо застосовувати отримані на заняттях знання, зв'язувати їх із практикою;

- закріплення і поглиблення знань студентів по блоку технології виробництва і переробки продукції тваринництва;

- вивчення наявного практичного досвіду (вітчизняного і зарубіжного) з обраної теми, широта використання й аналіз документів, фактичних даних і показників, що характеризують діяльність організацій, які займаються виробництвом того, чи іншого виду продукції;

- планування розвитку галузей тваринництва, обґрунтування висновків.

Таким чином, написання курсового проекту - серйозна можливість для студента розширити і поглибити свої знання, одержати необхідний досвід самостійного теоретичного дослідження.

Курсовий проект є не тільки підсумком самостійного вивчення студентом однієї з найважливіших проблем технології виробництва певного виду продукції, але і підготовчою ланкою до написання випускної магістерської роботи, що цілком може бути виконана на основі даного курсового проекту.

1. Курсове проектування

Курсовий проект є самостійним, виконаним під керівництвом викладача науковим дослідженням одного з актуальних питань розвитку тваринництва.

Виконання курсового проекту є один із видів навчальної та науково-дослідної роботи студентів, призначений засвідчити рівень набутих ними знань та вміння використовувати їх при опрацюванні теоретичних і конкретних практичних питань у сфері технології виробництва продукції тваринництва.

1.1. Основні вимоги

До найважливіших вимог, які висуваються до курсового проекту зі спеціальності, належить:

1. **Знання теорії питання, основних понять теми.** Студент повинен показати свою теоретичну підготовку, у викладі кожного питання має бути включена теоретична характеристика використовуваних категорій і понять. Такий підхід - неодмінна умова позитивної оцінки представленої роботи. Зрозуміло, що робота тільки виграє від використання фактичних і конкретних матеріалів господарства в якому студент проходив переддипломну практику.

2. **Виявлення основних підходів, поглядів, концепцій з розглянутої теми та їх аналіз.** Необхідно викласти наявні в літературі підходи з досліджуваної проблеми і дати їхній критичний аналіз.

3. **Наявність власної позиції і її аргументація.** У курсовому проекті студент на основі вивченої літератури, нормативних правових актів може визначити свою точку зору з спірного питання й аргументувати її з обов'язковим використанням моделей оптимізаційних задач.

4. **Послідовність і доказовість викладу.** Виконання курсового проекту необхідно починати з постановки і викладу змісту основного питання кожного розділу. Розкриття змісту повинне бути доказовим, науково-аргументованим, а не декларативним. Важливо виявляти відповідну вимогливість при доборі фактичного матеріалу, його систематизації, варто звернути увагу на стиль викладу, забезпечити лаконічність і чіткість формулювань, точність термінології.

5. **Самостійне і творче виконання роботи.** Це одне з найважливіших вимог, пропонованих до самостійних робіт студентів. Широке використання літератури й інших джерел ні в якому разі не повинне замінювати власний стиль і пошук рішення проблеми.

6. **Наявність практичних пропозицій.** У ході підготовки курсового проекту доцільно звернути увагу на нові, пошукові ідеї, висловлені іншими авторами і по можливості сформулювати свої самостійні судження, пропозиції і рекомендації з досліджуваної проблеми. Дана вимога обумовлюється також тим, що при роботі над майбутньою випускною магістерською роботою дуже велике значення надається проектній частині і навички з її розробки необхідно формувати вже зараз.

7. **Правильне оформлення роботи.** Текст курсового проекту набирається на комп'ютері, а оформлення повинне відповідати вимогам, які ставляться до наукових робіт: наявність титульного листа, змісту, посилань,

бібліографії і т.д.

Невиконання зазначених вимог певною мірою служить підставою для зниження оцінки курсового проекту чи повернення її студенту на доробку.

1.2. Порядок виконання курсового проекту

Виконання курсового проекту здійснюється у певній послідовності:

1-й етап - тему курсового проекту студент визначає враховуючи зміст аналітичної частини і спеціалізацію та основні виробничі і економічні показники господарства, в якому він проходив виробничу практику. Якщо студент має бажання розробляти тему, яка не передбачена рекомендованою тематикою він повинен написати заяву на ім'я завідувача кафедри, в якій має бути сформульована тема та дане обґрунтування її вибору.

2-й етап - складання плану курсового проекту. План курсового проекту складається студентом самостійно на основі знань з лекційного курсу, практичних занять та ознайомлення з літературними джерелами, а також виходячи з орієнтовної структури (с.17-19). Планом передбачається вступ; 3-4 ключових, розміщених у логічній послідовності, розділи, в яких має бути розкрита сутність обраної теми; висновки. Складений студентом план обговорюється з керівником, який його при необхідності коригує.

3-й етап - добір та вивчення літератури. Студент складає бібліографію, у чому йому надає допомогу викладач; корисні поради у процесі добору літератури можна також отримати від працівників бібліотеки. Рекомендований перелік літератури значно прискорить процес добору літератури використання алфавітних та систематичних каталогів, реферативних журналів, бібліографічних довідників та інших джерел інформації, що є у бібліотеці.

Поглиблене вивчення підбраної літератури доцільно починати з розгляду найновіших публікацій, оскільки в них висвітлюються останні досягнення в галузі теорії та практики технологій виробництва продукції тваринництва. Решту літератури вивчають у порядку, зворотному до хронологічного.

У процесі вивчення літератури студент робить конспективні записи, виписки даних, цитат на окремих аркушах або картках. Слід обов'язково записувати прізвище та ініціали автора книги, брошури, статті тощо, а також назву публікації, видавництво, місто та рік видання, номер сторінки. Все це стане до нагоди при використанні матеріалів у курсовому проекті, щоб зробити посилання на першоджерела.

4-й етап - написання та оформлення роботи. Зібраний на попередньому етапі матеріал класифікується, систематизується та опрацьовується відповідно до послідовності пунктів плану курсового проекту; у разі необхідності підбирається додаткова інформація. На цьому ж етапі проводяться розрахунки, готуються числові моделі оптимізаційних задач і вирішуються на ПК, обґрунтовуються пропозиції, формулюються висновки, підбираються ілюстрації (схеми, графіки, таблиці) та здійснюється

редагування. Завершується цей етап оформленням роботи згідно з вимогами, що перелічені у розділі 2.3. “Методичних вказівок”

1.3. Орієнтовні теми курсових проектів

1. Моделювання технологічного процесу виробництва молока ферми на _____ корів.
2. Моделювання технологічного процесу виробництва _____ тонн молока в рік.
3. Модель технологічного процесу виробництва яловичини молочно-товарною фермою на _____ корів.
4. Моделювання технологічного процесу вирощування ремонтного молодняку великої рогатої худоби у _____.
5. Моделювання технологічного процесу потокового виробництва _____ ц свинини.
6. Моделювання технологічного процесу сезонного виробництва свинини свиноферми на _____ свиноматок.
7. Моделювання технологічного процесу виробництва _____ ц баранини.
8. Розробка технологічного процесу виробництва продукції вівчарства в господарстві на _____ голів овець.
9. Розробка технологічного процесу виробництва кумису та його ефективність.
10. Моделювання технологічного процесу виробництва кролятини.

1.4. Загальні вимоги, структура і обсяг курсового проекту

Загальними вимогами до курсового проекту є:

- чіткість побудови курсового проекту;
- логічна послідовність викладення розділів і підрозділів;
- чіткість формулювань, що виключає неоднозначність їх тлумачення;
- переконливість аргументації;
- обґрунтованість висновків.

Обсяг курсового проекту повинен становити 25 – 35 сторінок машинописного або комп’ютерного тексту, виконаного на листах формату А4 і мати таку структуру:

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| - титульна сторінка | 1 с. |
| - зміст | 1 с. |
| - вступ | 1 – 2 с. |
| - аналітична частина | 10 – 15 с. |
| - розрахункова частина | 10 – 15 с. |
| - висновки | 1 – 2 с. |
| - список використаної літератури | 2 – 3 с. (15-20 найменувань) |
| - додатки | не обмежено |

Титульна сторінка

На титульній сторінці розміщують назву країни, університету, навчально-наукового інституту і факультету та кафедри, на якій виконано проект. Назву теми курсового проекту пишуть великими (заголовними) буквами. Тут розміщують прізвище та ініціали виконавця проекту, ступінь, звання, прізвище та ініціали керівника, а також назву міста і рік виконання. Приклад оформлення титульної сторінки наведено в додатку А

Зміст

У змісті послідовно перелічують назви розділів, підрозділів і пунктів з обов'язковим зазначенням сторінок, на яких вони починаються. Зміст повинен включати всі заголовки, які є в курсовому проекті (додаток Б).

Вступ

Вступ – це передмова до курсового проекту. У ньому необхідно коротко охарактеризувати сучасний стан питання, якому присвячено курсовий проект, висвітлити значення цього питання для розвитку галузі та обґрунтувати необхідність подальшого його вивчення. Закінчують вступ обґрунтуванням розробки моделі технологічного процесу виробництва виду продукції, визначеного темою курсового проекту.

Аналітична частина

Цей розділ курсового проекту повинен відображати аналіз джерел спеціальної літератури відповідно до теми. Для зручності зібраний літературний матеріал у розділі слід поділити на 3-4 підрозділи, кожен з яких повинен мати свою назву та номер (рубрикацію).

Розділ може бути кваліфіковано написаний лише після вивчення не менше 15-25 джерел спеціальної літератури. Найвдалішим викладення матеріалу слід вважати таке, за якого подається історія, сучасний стан та можливі напрями розвитку питання, яке стало предметом дослідження. Часто в спеціальній літературі трапляються різні думки авторів з одного і того ж питання, неоднозначні тлумачення отриманих результатів, суперечливі висновки тощо. У такому випадку аналіз краще вести в дискусійному плані, протиставляючи думки різних авторів і супроводжуючи їх власними коментарями. Виконаний за такою схемою розділ буде цікавішим і змістовнішим.

Розрахункова частина

Цей розділ повинен включати коротку характеристику господарства, основні виробничі і економічні показники галузі тваринництва, які в послідовному повинні бути використані для побудови числових моделей задач з оптимізації структури стада тварин, раціонів чи складу комбікормів з результатами їх вирішення на ПК за методиками, викладеними у методичних вказівках до виконання лабораторних робіт з дисципліни. Отримані результати використовуються автором проекту для розрахунку потреби господарства в кормах та розрахунку економічної ефективності виробництва певного виду продукції.

Висновки

Вони є стислим викладенням підсумків проведеного дослідження. Саме тут коротко наводяться найважливіші теоретичні та практичні положення, які

містять формулювання розв'язаної проблеми, оцінка результатів дослідження з точки зору відповідності меті курсового проекту та поставлених у вступі завдань. Пропозиції щодо удосконалення процесу технології виробництва продукції свинарства в організації згідно з обраною темою роботи мають бути підтверджені відповідними результатами розрахунків. Обсяг висновків і пропозицій не повинен перевищувати 2-3 сторінок.

Орієнтовна структура курсового проекту (з окремих тем)

Тема: Модель технологічного процесу виробництва молока в КСП “-----“ за однотипової годівлі корів

ВСТУП

1. Основні елементи технології та їх роль в ефективному веденні молочного скотарства (огляд літератури)

1.1. Годівля корів. Переваги однотипової годівлі тварин

1.2. Відтворна здатність та системи розведення тварин

1.3. Системи і способи утримання тварин

1.3.1. Роздавання кормів, водопостачання, вентиляція, гноєвидалення

1.3.2. Доїння корів і первинна обробка молока

1.4. Зооветеринарний захист

2. Розрахункова частина

2.1. Валове виробництво продукції

2.2. Моделі оптимізації структури стада тварин та раціонів

3. Ефективність виробництва молока в господарстві

ВИСНОВКИ

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1.5. Методика розрахунків

Метою розрахункової частини курсового проекту є набуття студентами умінь та навичок з підготовки числових моделей оптимізаційних задач, вирішення їх на ПК і використання отриманих даних безпосередньо для розрахунків економічної ефективності виробництва продукції.

Розрахункова частина має включати, як мінімум, оптимізаційні задачі з годівлі тварин та визначення структури стада, що дозволить зробити обґрунтовані висновки щодо практичного застосування розробленої моделі.

Для розробки числових моделей оптимізаційних задач бажано максимально використати матеріали, що характеризують виробничу діяльність господарства: фактичне поголів'я тварин, його продуктивність, рівень відтворення стада, рівень вибракування тварин різних статевих вікових груп, вихід приплоду, поживність і вартість кормів і продукції. За відсутності цих даних, чи розробці моделі на перспективу, ці матеріали можна знайти у додатку методичних вказівок до виконання лабораторних робіт з даної дисципліни.

1.5.1. Необхідні умови та методика підготовки числових моделей задач з оптимізації раціонів для тварин

При розробці економіко-математичної моделі задачі оптимізації раціону для тварин необхідно вказати:

- перелік кормів і добавок, які будуть використані при складанні раціону, їх поживність та реалізаційну вартість чи собівартість кормів власного виробництва;

- потребу тварин заданої продуктивності у поживних речовинах (норма годівлі);

- фізіологічно допустимі рівні згодовування окремих кормів та співвідношення окремих груп кормів у раціоні (структура раціону);

- господарські умови наявності кормів (забезпеченість кормами).

Маючи цю інформацію розробляється система змінних величин, система обмежень, вказується цільова функція і будується числова математична модель з послідувачим вирішенням її на ПК за методикою, викладеною в методичних вказівках до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Моделювання технологічних процесів у тваринництві".

Наприклад, господарство має 400 корів . Надій молока на фуражну корову за рік склав 6500 кг. Відповідно середньодобовий надій складатиме $6500/365 = 18$ кг.

Для корів з живою масою 600 кг і добовим надоєм 18 кг молока норма годівлі складає: кормових одиниць – 14,1; сухої речовини – 18,2 кг; перетравного протеїну – 1410 г; сирого жиру – 455 г; сирій клітковини – 4550 г; кальцію – 102 г; фосфору – 72 г і каротину 635 мг.

Система змінних величин така:

X_1 – кількість дерті ячмінної, кг;

X_2 – кількість дерті горохової, кг;

X_3 – кількість макухи соняшnikової, кг;

X_4 – кількість соломи пшеничної, кг;

X_5 – кількість сіна люцернового, кг;

X_6 – кількість сіна вико-вівсяного, кг;

X_7 – кількість силосу кукурудзяного, кг;

X_8 – кількість сінажу люцернового, кг;

X_9 – кількість монокальційфосфату, кг;

X_{10} – загальна поживність раціону, корм. од.

Користуючись методичними вказівками до виконання лабораторних робіт з дисципліни робляться орієнтовні розрахунки структури раціону та даванок окремих видів кормів та добавок. Для полегшення підготовки системи обмежень, дані поживності кормів та їх вартості, викладені у додатку, краще навести у вигляді таблиці (табл.1).

1. Поживність і вартість кормів

Показник	Дертъ ячмінна	Дертъ горохова	Макуха соняш- никова	Солома пшенич- на	Сіно із люцерни	Сіно вико- вівсяне	Силос кукуруд- зяний	Сінаж із люцерни	Моно- кальцій фосфат-
Корм. од.	1,15	1,18	1,08	0,2	0,44	0,45	0,2	0,35	
Суша речовина, г	850	850	900	846	830	830	250	450	
Перетравний протеїн, г	85	189	324	5	144	67	14	71	
Сирий жир, г	22	19	77	13	22	23	10	17	
Сира клітковина, г	49	54	129	364	253	266	75	127	
Кальцій, г	2	2	5,9	2,8	17	6,5	1,4	10,9	164
Фосфор, г	3,9	4,3	12,9	0,8	2,2	2,9	0,4	1,0	230
Каротин, мг	0,3	0,2		4,0	49	15	20	40	
Вартість, грн/кг	2,8	6,0	4,5	0,5	1,2	1,3	0,35	0,5	8,5

Система обмежень даної задачі матиме вигляд:

- обмеження за вмістом поживних речовин

1. $1,15X_1 + 1,18X_2 + 1,08X_3 + 0,2X_4 + 0,44X_5 + 0,45X_6 + 0,2X_7 + 0,35X_8 \geq 14,1$

2. $1,15X_1 + 1,18X_2 + 1,08X_3 + 0,2X_4 + 0,44X_5 + 0,45X_6 + 0,2X_7 + 0,35X_8 \leq 14,3$

3. $850X_1 + 850X_2 + 900X_3 + 846X_4 + 830X_5 + 830X_6 + 250X_7 + 450X_8 \geq 18,2$

4. $85X_1 + 189X_2 + 324X_3 + 5X_4 + 144X_5 + 67X_6 + 14X_7 + 71X_8 \geq 1410$

5. $85X_1 + 189X_2 + 324X_3 + 5X_4 + 144X_5 + 67X_6 + 14X_7 + 71X_8 \leq 1430$

6. $22X_1 + 19X_2 + 77X_3 + 13X_4 + 22X_5 + 23X_6 + 10X_7 + 17X_8 \geq 455$

7. $49X_1 + 54X_2 + 129X_3 + 364X_4 + 253X_5 + 266X_6 + 75X_7 + 127X_8 \geq 4550$

8. $2,0X_1 + 2,0X_2 + 5,9X_3 + 2,8X_4 + 17,0X_5 + 6,5X_6 + 1,4X_7 + 10,9X_8 \geq 102$

9. $3,9X_1 + 4,3X_2 + 12,9X_3 + 0,8X_4 + 2,2X_5 + 2,9X_6 + 0,4X_7 + 1,0X_8 \geq 72$

10. $0,3X_1 + 0,2X_2 + 0,37X_3 + 4,0X_4 + 49,0X_5 + 15,0X_6 + 20,0X_7 + 40,0X_8 \geq 635$

- обмеження за енергетичною поживністю раціону та часткою грубих і концентрованих кормів

11. $1,15X_1 + 1,18X_2 + 1,08X_3 + 0,2X_4 + 0,44X_5 + 0,45X_6 + 0,2X_7 + 0,35X_8 - X_{10} = 0$

12. $0,2X_4 + 0,44X_5 + 0,45X_6 - 0,25X_{10} \leq 0$

13. $1,15X_1 + 1,18X_2 + 1,08X_3 - 0,3X_{10} \geq 0$

- обмеження за часткою окремих видів кормів

14. $X_2 + X_3 \leq 2$

15. $X_4 \leq 1$

16. $X_7 \leq 25$

17. $X_8 \leq 5$

Критерій оптимальності – мінімальна вартість раціону має вигляд – $2,8X_1 + 6,0X_2 + 4,5X_3 + 0,5X_4 + 1,2X_5 + 1,3X_6 + 0,35X_7 + 0,5X_8 + 8,5X_9 \rightarrow \min$

Після цього будуємо числову математичну модель задачі, яка і буде вирішена на ПК (табл.2).

Отримані результати по добовому споживанню кормів будуть використані для розрахунку потреби в кормах, а вартість раціону – для розрахунку економічної ефективності виробництва продукції (табл.3).

В аналогічній послідовності і за методикою, викладеною в методичних вказівках до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Моделювання технологічних процесів у тваринництві", готується числова математична модель структури стада худоби, після вирішення якої, результати можуть бути використані для планування об'ємів виробництва продукції на перспективу.

2. Числова математична модель задачі з оптимізації раціону

Обмеження	Змінні	Дертъ ячмінна	Деотъ горох.	Макуха соняш.	Солома пшен.	Сіно люцер.	Сіно вико- вівс.	Силос кукур.	Сінаж із люцер.	Моно- кальцій- фосфат	Кормові одиниці	Тип (знак) і величина обмеження
1. Кормові одиниці		1,15	1,18	1,08	0,2	0,44	0,45	0,2	0,35			$\geq 14,1$
2. Кормові одиниці		1,15	1,18	1,08	0,2	0,44	0,45	0,2	0,35			$\leq 14,3$
3. Суха речовина, г		850	850	900	846	830	830	250	450	900		≥ 18200
4. Перетравний протеїн, г		85	189	324	5	144	67	14	71			≥ 1410
5. Перетравний протеїн, г		85	189	324	5	144	67	14	71			≤ 1430
6. Сирий жир, г		22	19	77	13	22	23	10	17			≥ 455
7. Сира клітковина, г		49	54	129	364	253	266	75	127			≥ 4550
8. Кальцій, г		2	2	5,9	2,8	17	6,5	1,4	10,9	164		≥ 102
9. Фосфор, г		3,9	4,3	12,9	0,8	2,2	2,9	0,4	1	230		≥ 72
10. Каротин, мг		0,3	0,2		4	49	15	20	40			≥ 635
11. Кормові одиниці		1,15	1,18	1,08	0,2	0,44	0,45	0,2	0,35		-1	$= 0$
12. Грубих кормів, %					0,2	0,44	0,45				-0,25	≤ 0
13. Мах конц .кормів, %		1,15	1,18	1,08							-0,35	≤ 0
14. Мах. соломи, кг					1							≤ 1
15. Мах. силосу, кг								1				≤ 25
16. Мах. дерті і макухи, кг			1	1								≤ 2
17. Мах. сінажу, кг									1			≤ 5
Цільова функція		2,8	6,0	4,5	0,5	1,2	1,3	0,35	0,5	8,5		→ min

3. Результат вирішення задачі з оптимізації раціону для корів

	Змінні										ЦФ	ліва частина	знак	права частина	
	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10					
Значення, кг	4,113	0,115	0	3,636	0	4	26,67	0	0,097	13,6					
коеф в ЦФ (вартість корму),грн./кг	2,8	6	4,5	1,2	0,5	0,35	0,35	2,5	8,5						
Вартість раціону, грн.											28,1248				
Кормові одиниці	1,15	1,18	1,08	0,44	0,2	0,45	0,2	0,35			13,6	>=	13,6		
Кормові одиниці	1,15	1,18	1,08	0,44	0,2	0,45	0,2	0,35			13,6	<=	13,8		
Суша речовина, г	850	850	900	830	846	830	250	450			16600	>=	16500		
Суша речовина, г	850	850	900	830	846	830	250	450			16600	<=	16600		
Перетравний протеїн, г	85	189	324	101	5	67	14	71			1380	>=	1360		
Перетравний протеїн, г	85	189	324	101	5	67	14	71			1380	<=	1380		
Сирий жир,	22	19	77	22	13	23	10	17			531,393	>=	405		
Сира клітковина,г	49	54	129	253	364	266	75	127			4192,17	>=	4130		
			5,9			6,5		10,9			149,4424				
Кальцій, г	2	2		17	2,8		1,4		164		03	>=	97		
Фосфор, г	3,9	4,3	12,9	2,2	0,8	2,9	0,4	1	230		69	>=	69		
Каротин, мг	0,3	0,2		49	4	15	20	40			772,888	>=	610		
Кормові одиниці, всього	1,15	1,18	1,08	0,44	0,2	0,45	0,2	0,35			-1	2,8053E	=	0	
Грубих кормів, %				0,44	0,2	0,45					-0,25	3,5063E	>=	0	
Мін концентратів, %	1,15	1,18	1,08								-0,35	0,10549	<=	0	
Мах сінажу, кг									1		0	<=	3		
Мах соломи, кг					1						0	<=	2		
						1					4	<=	4		
	Дерть ячмінна	Дерть горохова.	Макуха соняшников.	Сіно люцерни	Солома пшенична	Сіно вівс	Силос кукурудз.	Сінаж люцерни	Монокальцій фосфат						

1.5.2. Методика підготовки числових моделей задач з оптимізації структури стада великої рогатої худоби

Розрахунок оптимізації структури стада великої рогатої худоби, викладений за методикою, наведеною в методичних вказівках до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Моделювання технологічних процесів у тваринництві", дозволяє порівняти цей показник із даними у господарстві, зробити певні висновки і пропозиції щодо виробництва продукції на перспективу.

Відомо, що підвищення рівня виробництва продукції тваринництва значною мірою залежить від росту поголів'я тварин та їх продуктивності. Важливу роль при цьому відіграє економічне обґрунтування структури стада, яка знаходиться у прямій залежності від спеціалізації галузі, породного складу стада, системи його відтворення, відтворних здатностей маточного поголів'я та тривалості вирощування молодняку, періоду використання корів, умов годівлі, утримання і т.д. Залежно від спеціалізації стадо великої рогатої худоби може забезпечувати виробництво молока, яловичини чи вирощування племінного молодняку. Відповідно поголів'я корів займатиме різний відсоток у структурі стада.

Традиційно структура стада в господарствах повинна була забезпечувати виконання плану виробництва продукції та заплановане поголів'я тварин. Нині ж у господарствах намагаються організувати виробництво економічно вигідної продукції, орієнтуючись на вузьку спеціалізацію тваринництва.

Для прикладу, розрахуємо оптимальну структуру стада великої рогатої худоби, яка забезпечує отримання чистого прибутку (максимум валової продукції) за умови, що темпи розширення стада в господарстві передбачені в розмірі 10 % щороку при таких рівнях вибракування, %: корови – 25,; телички віком до 6 міс.– 3; телички віком 6–12 міс. – 2; телиці старше року – 15; бугайці віком до 6 міс- 10; бугайці віком 6–12 міс.– 2. Вихід приплоду складає 90 телят на 100 корів і нетелей.

Виробництво валової продукції на 1 голову за 6 міс по кожній статеві-віковій групі тварин визначаємо із врахуванням вартості: – молока – 1,2 грн /кг;– приросту живої маси нетелей – 12,0, а молодняку великої рогатої худоби – 6,0 грн /кг. Частка корів у стаді має бути більше 30 %, бугайців старше року – більше 4 %.

Для розрахунку очікуваного чистого прибутку чи валової продукції у грошовому виразі беремо за основу розрахунки з виробництва молока і приросту живої маси тварин окремих статеві-вікових груп за 6 місяців. Перемноживши добовий надій молока чи середньодобовий приріст живої маси тварин кожної статеві-вікової групи на період утримання (вирощування) і на реалізаційні ціни отримаємо відповідно, грн.: корови – 16200 (18л*180днів.*5грн./л); нетелі – 5040 (0,7кг*180*40,0); бугайці віком до 6 міс.– 2772 (0,55*180*28,0) телички віком до 6 міс.– 3780 (0,75*180*28,0); бугайці віком 6–12 міс.– 2574 (0,65*180*22,0); телички віком 6–12 міс.– 2653

(0,67*180*22,0); бугайці віком старше року – 3168 (0,8*180*22,0); телички віком старше року – 2376 (0,6*180*22,0).

Визначаємо **змінні** величини. Ними буде частка кожної статеві-вікової групи тварин у стаді, %:

X_1 – корів;

X_2 – нетелей;

X_3 – бугайців віком до 6 міс.;

X_4 – теличок віком до 6 міс.;

X_5 – бугайців віком 6–12 міс.;

X_6 – теличок віком 6–12 міс.;

X_7 – бугайців віком старше року;

X_8 – теличок віком старше року.

Визначаємо **систему обмежень**.

Перше обмеження за складом поголів'я тварин різних статеві-вікових груп:

$$1. X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 = 1.$$

Друге обмеження характеризує взаємозв'язок між поголів'ям корів і нетелей і гарантує відновлення вибракуваного поголів'я та збільшення його відповідно з темпами розширення стада за рахунок нетелей:

$$2. X_2 \geq (0,25 + 0,1)X_1;$$

де: 0,25 і 0,1 – коефіцієнти вибракування і розширення стада корів; а після перенесення змінних за знак буде:

$$0,35X_1 - X_2 \leq 0.$$

Третє обмеження відображає залежність між маточним поголів'ям і отримуваним приплодом:

$$3. X_3 + X_4 = 0,5X_1 + 0,5X_2, \text{ або}$$

$X_3 + X_4 - 0,5X_1 - 0,5X_2 = 0$ за умови 100 %-го виходу телят, а при 90 %:

$$X_3 + X_4 - 0,45X_1 - 0,45X_2 = 0.$$

Обмеження 4–8 характеризують залежності між поголів'ям тварин молодших і старших груп із урахуванням рівня вибракування в кожній групі і гарантують, що поголів'я тварин у групах старших буде меншим або дорівнювати поголів'ю в молодших групах за мінусом вибракуваного поголів'я в цих групах:

$$4. 0,85X_8 \geq X_2, \text{ або}$$

$$X_2 - 0,85X_8 \leq 0.$$

$$5. 0,9X_3 \geq X_5, \text{ або}$$

$$X_5 - 0,9X_3 \leq 0.$$

$$6. 0,97X_4 \geq X_6, \text{ або}$$

$$X_6 - 0,97X_4 \leq 0.$$

$$7. 0,98X_5 \geq X_7, \text{ або}$$

$$X_7 - 0,98X_5 \leq 0.$$

$$8. 0,98X_6 \geq X_8, \text{ або}$$

$$X_8 - 0,98X_6 \leq 0.$$

Дев'ять обмеження свідчить про те, що поголів'я приплоду розділиться порівну на теличок і бугайців:

$$4. X_3 = X_4, \text{ або}$$

$$5. X_3 - X_4 = 0, (X_3 - X_4 \leq 0,001).$$

6. Обмеження за часткою корів:

$$7. X_1 \geq 0,3$$

8. Обмеження за часткою бугайців старше року:

$$9. X_7 \geq 0,04.$$

Цільова функція – максимальне отримання коштів від виробництва продукції:

$$16200X_1 + 5040X_2 + 2772X_3 + 3780X_4 + 2574X_5 + 2653X_6 + 3168X_7 + 2376X_8 \rightarrow \max$$

Після цього складаємо числову модель задачі з оптимізації структури стада (табл.4), вирішуємо на ПК, а результати вирішення порівнюємо із даними господарства та робимо відповідні висновки (табл.5).

4. Числова математична модель оптимізації структури стада великої рогатої худоби господарства

Змінні	Частка у структурі стада								Тип і величина обмеження
	корів	нетелей	бугайців віком до 6 міс.	теличок віком до 6 міс.	бугайців віком 6 – 12 міс.	теличок віком 6 -12 міс.	бугайців віком ст. року	теличок віком ст. 1 року	
Обмеження	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	
1. Склад поголів'я	1	1	1	1	1	1	1	1	= 1
2.Співвідношення між: X1 і X2	0,35	-1							<= 0
3. X3, X4 і X1, X2	-0,45	-0,45	1	1					= 0
4. X2 і X8		1						-0,85	<= 0
5. X5 і X3			-0,9		1				<= 0
6. X6 і X4				-0,97		1			<= 0
7. X7 і X5					-0,98		1		<= 0
8. X8 і X6						-0,98		1	<= 0
9. X3 і X4			1	-1					<= 0,001
10. Частка корів	1								>= 0,3
11. Частка бугайців віком старше 1 року							1		>= 0,04
Цільова функція	16200	5040	2772	3780	2574	2653	3168	2376	→ max

5. Результат вирішення задачі з оптимізації структури стада великої рогатої худоби

Значення, кг Коеф в ЦФ (вартість корму), грн./кг	Змінні								ЦФ	1859,3 ліва частина	знак	права частина
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈				
	0,32952	0,11533	0,04535	0,15483	0,04082	0,13846	0,04	0,13569				
	16200	5040	2772	3780	2574	2653	3168	2376				
	Обмеження											
1. Склад поголів'я	1	1	1	1	1	1	1	1	1	=	1	
2. Співвіднош. між: X ₁ і X ₂	0,35	-1								<=	0	
3. X ₃ , X ₄ і X ₁ , X ₂	-0,45	-0,45	1	1						=	0	
4. X ₂ і X ₈		1						-0,85		<=	0	
5. X ₅ і X ₃			-0,9		1					<=	0	
6. X ₆ і X ₄				-0,97		1				<=	0	
7. X ₇ і X ₅					-0,98		1			<=	0	
8. X ₈ і X ₆						-0,98		1		<=	0	
9. X ₃ і X ₄			1	-1						<=	0,001	
10. Частка корів	1									>=	0,3	
11. Частка бичків ст. року							1			>=	0,04	
	Корови	Нетелі	Бички добм	Телич. до бм	Бички 6-12	Телич. 6-12	Бички ст року	Телич. ст. року				

При розробці моделей технологічних процесів виробництва продукції свинарства і птахівництва, в умовах ринкових відносин, перевагу слід надавати питанням годівлі тварин комбікормами, а враховуючи те, що з віком тварин, концентрація поживних речовин у складі комбікормів зменшується, бажано подати декілька числових математичних моделей з результатами їх вирішення за методиками, викладеними у методичних вказівках до виконання лабораторних робіт з дисципліни. Це дозволить отримати більш реальні результати по затратам кормів та ефективності виробництва продукції.

1.5.3. Методичні поради щодо розрахунків

Перш ніж розпочинати розрахунки необхідно знати орієнтовний рівень кормів у структурі собівартості виробництва продукції, характерний для даного господарства, чи пам'ятати, що він коливається в межах 50 – 70%, залежно від спеціалізації господарств. Нижче наведені методики розрахунку потреби господарства в кормах та економічної ефективності виробництва молока.

1.5.4. Методика розрахунку потреби господарства в кормах за результатом вирішення задачі з оптимізації раціону

Розрахунок потреби господарства в кормах для молочного стада краще відобразити у формі таблиці (табл.4).

4. Потреба господарства в кормах та вартість годівлі тварин

Показник	Дерть ячмін- на	Дерть горо- хова	Сіно люцер- нове	Силос кукуруд - зяний	Сінаж люцер- новий	Моно- кальцій - фосфат	Кормові одиниці
на 1 гол.	4,087	0,778	3,475	24,84	5,0	0,142	13,9
на все пог.	1635	311	1390	9936	2000	56,7	х
на 1 гол.	14,9	2,8	12,7	90,7	18,2	0,52	50,7
на все пог., тис. грн.	5960	1120	5080	36280	7280	208	х
Страх.фонд	1,05	1,05	1,10	1,2	1,2	-	х
Всього	6258	1176	5588	43536	8736	-	х

При визначенні потреби господарства в кормах на 1 голову при однотипній годівлі тварин добову даванку кормів множимо на 365, а при традиційній – на 200-210 днів зимово-стійлового періоду та 155-165 днів весняно-літньо-осіннього періодів залежно від природно-кліматичної зони, в якій знаходиться господарство. Добові даванки при цьому визначаємо виходячи із оптимізаційних раціонів відповідних періодів. Перемноживши отримані результати на поголів'я корів у господарстві визначаємо потребу його в кормах на все поголів'я, а останні – на коефіцієнти страхового фонду, визначаємо потребу господарства в кормах з врахуванням страхового фонду.

1.5.5. Методика розрахунку показників ефективності виробництва продукції

При розрахунку економічної ефективності виробництва продукції (в даному випадку молока) в кращому разі було б взяти за основу фактичну структуру собівартості його за минулий рік, замінивши дані вартості кормів, отримані з використанням задачі з оптимізації раціону. У випадку ж відсутності даних структури собівартості молока, достатньо скористатися даними щодо витрат на корми (тис. грн) та відсотком, який вони займають . Останній з причини ряду факторів, коливається, як уже було відмічено раніше, у межах – 50-70%.

Оскільки із отриманих розрахунків (табл.3) відомо, що вартість кормів, необхідних на годівлю молочного стада складає 1647,8 тис. грн, що в структурі собівартості продукції становить 50%, пропорція матиме вигляд:

$$1647,8 = 50$$

$$X = 100 \%$$

а сума всіх витрат складе $X = 1647,8 \times 100/50 = 3295,6$ тис.грн.

Згідно умови, валовий надій молока в господарстві складе 26000 ц (65ц х 400гол.). Реалізовано молока буде в межах 90% від виробленого, так як, 10% його використовується на вигодовування телятам (2600 ц) остальна кількість для потреб господарства). Оскільки в господарстві 400 корів, відсоток їх вибракування складає 25%, а вихід телят на 100 корів становить 90 голів , то для вигодовування телят (з розрахунку 400 кг/гол.), отриманих від корів буде витрачено $400 \text{ гол.} \times 90/100 \times 400 \text{ кг} = 1440 \text{ ц}$, а від нетелей – $400 \text{ гол.} \times 25/100 \times 400 \text{ кг} = 400 \text{ ц}$ молока, що в сумі становить 1840 ц. На інші потреби витрати складуть 760 ц молока..

Таким чином, господарство реалізує 23400ц молока, реалізаційна вартість якого складає 120грн/ц.

За таких умов собівартість 1 ц молока в господарстві складе:

$$C = 2340000/26000 = 90,53 \text{ грн}$$

Виручка від реалізації буде $23400 \times 120 = 2808000$ грн.

Прибуток, як різниця між виручкою від реалізації і затратами на

виробництво продукції буде – $2808000 - 2354000 = 454000$ грн.

Рівень рентабельності = $454,0 \times 100 / 2354,0 = 19,29\%$.

1.6. Деякі редакційні вимоги щодо оформлення курсового проекту

Курсовий проект виконують державною мовою і подають до захисту у формі машинопису або комп'ютерного набору. Текст подають на одній стороні друкарських листів формату А4 (297 x 210мм), шрифт повинен бути чітким, висотою не менше 2,5 мм, стрічка чорного кольору (напівжирна). Сторінки повинні мати поля: ліве – 30 мм, праве – 10 мм, верхнє – 20 мм, нижнє – 25 мм.

Текст проекту необхідно викладати літературною мовою без вживання складних мовних зворотів і жаргонних виразів. У тексті слід уникати також некоректних виразів. Усі прийняті скорочення потрібно оговорити при першому їх вживанні.

Текст основної частини роботи поділяється на розділи, підрозділи, пункти та підпункти згідно із планом.

Заголовки структурних частин курсового проекту "ЗМІСТ", "ВСТУП", "РОЗДІЛ", "ВИСНОВКИ", "СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ", "ДОДАТКИ" друкуються великими літерами симетрично до тексту. Заголовки підрозділів друкуються маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу. Крапка в кінці заголовка не ставиться.

Відстань між заголовком (за винятком заголовка пункту) та текстом має дорівнювати 3-4 інтервалам в основному тексті.

Кожну структурну частину курсового проекту слід починати з нової сторінки.

Математичні знаки пишуть лише у формулах, а в тексті – словами. Наприклад, такий вираз, як $V = 15 \text{ В}$, необхідно писати "... напруга дорівнює 15 В". Виняток становлять знаки плюс (+) і мінус (-) у супроводі цифр. Слід писати: "температура змінюється від + 15 до - 15 °С". Знаки "§" і "%" застосовують у супроводі цифр або літерних знаків, в інших випадках – пишуть словами. Для позначення множини вони не подвоюються. Слід писати: "у § 1 і 2 показано", а не "...§§ 1 і 2 показано".

Величини з розмірністю пишуться тільки цифрами. Наприклад:

Вірно

Температура 13 °С;

Об'єм 20 м³.

Невірно

Температура тринадцять градусів;

Об'єм двадцять кубічних метрів.

Перед числом з розмірністю прикметник "в", "у" або знак тире (-) не ставиться.

Наприклад:

Вірно

На рівні 50 Мдж

Поживність раціону 5,0 к.од.

Невірно

На рівні в 50 Мдж

Поживність раціону – 5.0 к.од.

Числа до десяти за відсутності розмірності пишуть у тексті словами, вище цифрами. Дріб завжди пишуть цифрами. Слід писати: "Відмітимо на кривій чотири точки", "Зменшимо ... на 1/2".

Рубрикація

Основні розділи проекту поділяють на підрозділи і пункти. Вони повинні розміщуватися за логічною послідовністю, мати свої номер і назву, яка розкриває їх зміст.

Першою сторінкою курсового проекту є титульна, яка включається до загальної нумерації сторінок і на якій номер сторінки не ставиться.

ЗМІСТ, ВСТУП, ВИСНОВКИ та ПРОПОЗИЦІЇ, СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ, ДОДАТКИ не нумерують як розділи.

Підрозділи нумерують у межах кожного розділу, використовуючи його номер і порядковий номер підрозділу, між якими ставиться крапка. У кінці номера підрозділу ставиться крапка: наприклад, "1.4." (четвертий підрозділ першого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу.

Розділи, підрозділи і пункти нумерують арабськими цифрами. Номер підрозділу складається з номера розділу і підрозділу, розділених крапкою. Після номера пункту чи підрозділу також ставиться крапка. Наприклад "1.2" (другий підрозділ першого розділу) або "3.2.1." (перший пункт другого підрозділу третього розділу).

Усі сторінки роботи, включаючи графіки, фотографії, таблиці, рисунки, нумерують по порядку від титульної до останньої сторінки без пропусків, повторень, літерних добавок, наприклад: 17 а. Першою вважають титульну сторінку, але на ній цифра «1» не ставиться; не ставиться номер і на другій сторінці, на наступній сторінці ставиться цифра "3" і т. д. Порядковий номер сторінки друкують по середині її нижнього поля без крапки.

Таблиці

Цифровий матеріал, який використовують у курсовому проекті, слід подавати у вигляді таблиць. Таблиці, якщо вони вірно складені і їх кількість помірною, є найзручнішою і наочною формою викладу результатів роботи. Вони переконливо демонструють статистичні дані, порівняльні характеристики, результати проведеного аналізу, певну залежність. Таблиці доповнюють текстовий матеріал і тому викладати їх зміст у тексті не слід.

Але це не виключає можливості використання даних таблиці для аналізу одержаних результатів. Кожна таблиця повинна мати назву, яка відповідала б її змісту, була зрозумілою без звертання до тексту. Це не завжди вдається, але до цього слід прагнути. Коли таблиця надто насичена цифрами, важко сприймається, тоді деякі пояснення щодо її змісту слід подати в найближчому до неї тексті, а ще краще - у примітці. Якщо цього не зробити, таблиця буде неефективною, не корисною і зрозумілою лише виконавцю роботи.

Таблиці нумерують послідовно арабськими цифрами. Якщо в роботі одна таблиця, то її не нумерують. Номер таблиці ставиться перед її назвою і відокремлюється крапкою. При цьому пишуть слово "Таблиця". Бажано, щоб таблиця була розміщена на одному стандартному аркуші, а тому за своєю будовою вона повинна бути простою і зручною для розміщення. Слід уникати громіздких таблиць. Побудова таблиці з розміщенням матеріалу в один рядок недопустима. Небажані також багатоперехові головки.

Існують певні правила оформлення таблиць. Якщо одиниці виміру різні, то вони наводяться в найменуваннях граф. Всі дані однієї графи наводяться з однаковою точністю. Під таблицею можуть бути примітки до окремих граф чи клітинок. Об'єкти підмета та ознаки присудка треба

розміщувати в певній логічній послідовності. В присудку абсолютні значення часто доповнюють відносними та середніми.

Приклад побудови таблиць

Таблиця (номер). Назва таблиці

Головна	Заголовки граф					
	Підзаголовки граф					
Рядки						
Боковик (заголовки рядків)		Графи (колонки)				

Графи “Номер по порядку”, “Примітка”, “Одиниці виміру”, як і нумерацію граф, робити не слід.

Графи присудка нумерують, якщо таблиця займає кілька сторінок. У разі перенесення таблиці на іншу сторінку над подальшими частинами пишеться: наприклад “Продовження таблиці 5.2.”

Основні заголовки і самостійні назви у голівці і боковику таблиці пишуть з великої літери, а підпорядковані, розташовані нижче об’єднуючого їх тексту – з малої. У боковику після об’єднуючого заголовка ставиться дві крапки, а підпорядковані назви пишуть з малої літери, відступивши декілька знаків (літер) вправо від основного заголовка. Пусті графи залишати не можна. Якщо у графі треба показати, що величина не вивчалася, то ставлять знак множення, а у примітці, яку розміщують під таблицею, пояснюють його значення. При відсутності явища, або коли цифрові чи інші дані в якомусь рядку не наводяться, то в графі ставиться риска.

Одиниці виміру подають без прикметника “в” через кому. Наприклад: урожайність, ц/га; довжина, м.

Якщо розмірності не скорочуються, то їх дають також через кому у називному відмінку.

Наприклад: “Вік тварин, роки”, а не “Вік тварин (в роках)”; “Термін спостережень, дні”, а не “Термін спостережень (в днях)”.

Всі слова в таблиці пишуть повністю, за винятком прийнятих скорочень.

Таблицю розміщують у тексті за першим посилання на неї, на сторінці посилання або на наступній, але не на попередній сторінці. Починати виклад матеріалу розділу, підрозділу чи пункту з таблиці як і закінчувати нею, неприпустимо. Якщо в одній графі написані цілі числа і числа з десятими чи

сотими долями, то необхідно цілі числа доповнити після коми відповідною кількістю нулів. Ставити лапки замість цифр, марок машин, математичних та хімічних символів, які повторюються, неприпустимо.

При вживанні одиниць виміру слід дотримуватись загальноприйнятих скорочень: мг, г, кг, ц, т, мм, см, м, км, с, хв, год, і так далі.

Рисунки

Усі ілюстрації курсового проекту – фотографії, схеми, графіки, діаграми, креслення – називають рисунками. За своїм призначення вони тотожні тексту, але перевершують його за наочністю, переконливістю, інформативністю. Рисунки не тільки полегшують розуміння суті питання, викладеного в тексті, але нерідко несуть основне змістовне навантаження. Тому добору та оформленню рисунків слід надавати належну увагу.

Рисунки повинні бути якісними, чіткими, зрозумілими. Якщо на графік необхідно нанести декілька кривих (не більше трьох), то їх виконують різними лініями одного кольору (суцільна, переривчаста, крапчаста, через одну, дві чи три крапки. тощо). Підпис під рисунком є не тільки назвою – він пояснює рисунок, доповнює зображення, дає можливість читачу чітко сприймати його суть. Формат рисунків, враховуючи поля і підпис, не повинен перевищувати розміри стандартного аркуша. Більші за форматом креслення складають до розмірів аркуша і в такому вигляді вшивають чи вкладають у проект чи у його додаток.

Рисунки слід розміщувати на окремих сторінках, максимально наближаючи їх до першого посилання на них в тексті. На одній сторінці можна розміщувати і два рисунки невеликих за розміром, не порушуючи при цьому черговості нумерації. Не можна на одній сторінці розмістити рис. 2.9 та рис. 2.11, а на наступній – рис. 2.10. Рисунки нумерують арабськими цифрами послідовно в межах однієї роботи. Номер і назву пишуть під рисунком і відокремлюють крапкою. Наприклад: Рис.2.4. Залежність молочності свиноматок від їх віку.

Формули

Під час написання проекту великої уваги потребують формули: невірне їх написання, вільне тлумачення і недостовірні розрахунки не дають обґрунтованих висновків і пропозицій. У формулах слід використовувати встановлені позначення і символи. Усі формули, хімічні сполуки та позначення вписують у текст рукою розбірливо і охайно, нормальним шрифтом. Дрібний шрифт, надто тісне розміщення знаків і символів та неохайність неприпустимі. Особливо це стосується показників ступеня, надрядкових та підрядкових індексів. Під кожною формулою подають розшифровку значення її символів та розмірність. Розшифровку проводять у стовпчик. Літерні позначення проводять в експлікації у тій же послідовності, в якій вони наведені у формулі. Між літерою та її значенням ставиться тире (-).

Наприклад:

$$C = \frac{П \times 100}{3};$$

де: C – собівартість 1-ці продукції, грн;
 O – потужність комплексу, голів;
 P – прибуток, грн.;
 Z – сума витрат; грн/

Перенос одного рядка на інший здійснюється на математичному знакові, його обов'язково повторюють на початку нового рядка. Якщо перенос співпадає із знаком множення (\cdot), то в рядку він замінюється похилим хрестиком (\times). При наявності в тексті декількох формул їх нумерують арабськими цифрами. Номер формули беруть у дужки і розміщують праворуч. При посиланні на формулу її номер подається у дужках. Наприклад: "... у формулі (2.1.) ...".

Скорочення

У курсовому проекті всі слова повинні бути написані повністю. Усі не загальноприйняті, або маловідомі скорочення потрібно оговорити при першому їх вживанні. Допустимі такі скорочення:

- окремих слів: с.-г. (сільськогосподарський) – тільки в таблицях; рис. (рисунок), табл. (таблиця) – при посиланні у тексті, коли скорочення ставлять у круглі дужки, наприклад: "Матеріали дослідження показують, що продуктивність свиноматок збільшується при введенні до їх раціону вітаміну Д (табл.2.3)"; і т.д. (і так далі), і ін. (і інші), і т. п. (і таке подібне) – в кінці речення після переліку; р. (рік), рр. (роки), шт. (штук), тис. (тисячі), млн. (мільйони), млрд. (мільярди) – при числах;
- спеціальних термінів: ккд (коефіцієнт корисної дії), МО (міжнародні одиниці), СР (суха речовина), ОЕ (обмінна енергія), БЕР (без азотні екстрактивні речовини) – у таблицях;
- наукових ступенів і звань: к. с.-г. н. (кандидат сільськогосподарських наук), д-р с.-г. н. (доктор сільськогосподарських наук), доц. (доцент), проф. (професор), акад.(академік) – при прізвищах у тексті;
- назв видавництв навчальних закладів: Вид-во Укр. держ. агр. ун-ту (Видавництво Українського державного аграрного університету), РВВ Харк. зоовет. ін-ту (Редакційно-видавничий відділ Харківського зооветеринарного інституту), РВЦ НАУ (Редакційно-видавничий центр Національного аграрного університету) – при наведенні цих назв у списку літератури.

Посилання та цитування

Посилання в тексті роботи на джерела інформації слід зазначити порядковим номером посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад: "... у працях [1-9]...", або . [1,3,7,10]

Посилання на ілюстрації до наукової роботи оформлюють порядковим номером ілюстрації: наприклад, "рис. 2.3"; на формули - порядковим номером формули: наприклад, "у формулі (3.1)". Посилання у тексті на таблиці пишуть скорочено: наприклад, "у табл. 1.2". У повторних посиланнях на таблиці та ілюстрації треба вживати скорочене слово "дивись": наприклад, "див. табл. 1.2".

Для підтвердження власних аргументів посиланням на авторитетне

джерело або для критичного аналізу того чи іншого друкованого твору слід наводити *цитати*. Науковий етикет вимагає точно відтворювати цитований текст, бо найменше скорочення наведеного витягу може спотворити зміст, закладений автором.

Загальні вимоги до цитування такі:

а) текст цитати починається і закінчується лапками і наводиться в тій граматичній формі, в якій він поданий у джерелі, із збереженням особливостей авторського написання. Наукові терміни, запропоновані іншими авторами, не виділяються лапками, за винятком тих, що викликали загальну полеміку. У цих випадках використовується вираз "так званий";

б) цитування повинно бути повним, без довільного скорочення авторського тексту і перекручень думок автора. Пропуск слів, речень, абзаців при цитуванні допускається без перекручення авторського тексту і позначається трьома крапками. Вони ставляться у будь-якому місці цитати (на початку, всередині, на кінці). Якщо перед випущеним текстом або за ним стояв розділовий знак, то він не зберігається;

в) кожна цитата обов'язково супроводжується посиланням на джерело;

г) при непрямому цитуванні (переказі, викладі думок інших авторів своїми словами), що дає значну економію тексту, слід бути гранично точним у викладенні думок автора, коректним щодо оцінювання його результатів, і давати відповідні посилання на джерело;

д) якщо необхідно виявити ставлення автора наукової роботи до окремих слів або думок з цитованого тексту, то після них у круглих дужках ставлять знак оклику або питання;

е) якщо автор наукової роботи, наводячи цитату, виділяє в ній деякі слова, робиться спеціальне застереження, тобто після тексту, який пояснює виділення, ставиться крапка, потім дефіс і вказуються ініціали автора роботи, а весь текст застереження вміщується у круглі дужки. Варіантами таких застережень є: (курсив наш. - М.Х.), (підкреслено мною. - М.Х.), (розрядка моя. - М.Х.).

Часто в спеціальній літературі мають місце різні думки авторів з одного і того ж питання, неоднозначні тлумачення отриманих результатів, суперечливі висновки тощо. У такому випадку аналіз краще вести в дискусійному плані, протиставляючи думки різних авторів і супроводжуючи їх власними коментарями. Виконаний за такою схемою розділ буде більш ціннішим і змістовнішим.

Існує декілька форм звернення до джерел спеціальної літератури:

- П.П.Остапчук [18] вважає (стверджує, зробив висновок, встановив і т.п.), що У цьому випадку спочатку пишуть ініціали, далі прізвище автора, після чого в дужках порядковий номер посилань в "Списку літератури";

- відомо (встановлено, результати численних досліджень свідчать і т.д.), що між живою масою новонароджених поросят і масою в старшому віці існує тісний взаємозв'язок [3,6,12]. У цьому прикладі авторів робіт пишуть в дужках після посилання, спочатку прізвище, потім ініціали і рік видання роботи;

- аналізуючи результати своїх досліджень Г.С.Походня (цит. за Рибалком В.П. [16]), вказує на те, що... . Таку форму посилання застосовують

у тому випадку, коли використовували не роботу Г.С.Походні (оригінал), а роботу В.П. Рибалка, в якій є це посилання на Г.С.Походню.

Список літератури

Список використаних джерел - елемент бібліографічного апарату, котрий містить бібліографічні описи використаних джерел і розміщується після висновків.

Бібліографічний опис складають безпосередньо за друкованим твором або виписують з каталогів і бібліографічних покажчиків повністю без пропусків будь-яких елементів, скорочення назв тощо. Завдяки цьому можна уникнути повторних перевірок, вставок пропущених відомостей.

До списку літератури відносять лише ті джерела, на які є посилання у тексті проекту. Джерела спеціальної літератури, видані українською чи російською мовами, розміщують у списку мовою оригіналу за літерами української абетки.

Якщо у тексті проекту наведено джерела іноземної літератури, то у списку їх розміщують після джерел, виданих українською чи російською мовами в порядку за буквами латинської абетки. Джерела літератури нумерують арабськими цифрами.

Джерела можна розміщувати одним із таких способів: у порядку появи посилань у тексті (найзручнішим для користування і рекомендований при написанні роботи), в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків, у хронологічному порядку.

Відомості про джерела, занесені до списку, необхідно давати відповідно до вимог державного стандарту з обов'язковим наведенням назв праць. Зокрема, потрібну інформацію щодо згаданих вимог можна одержати із таких стандартів: ГОСТ 7.1-84 "Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления", ДСТУ 3582-97 "Інформація та документація. Скорочення слів в українській мові в бібліографічному описі. Загальні вимоги та правила", ГОСТ 7.12-93 "Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила".

Приклади оформлення бібліографічного опису різних джерел літератури наведенні у додатку Д.

Додатки

Додатки оформлюються як продовження курсового проекту на наступних її сторінках або у вигляді окремої частини (книги), розміщуючи їх у порядку появи посилань у тексті роботи.

Вони мають містити інформаційні матеріали, що становлять базу аналітичних досліджень згідно з обраною темою, і розміщуються на останніх сторінках.

Крім того, у додатки доцільно включати допоміжний матеріал, потрібний для повноти сприйняття курсового проекту:

- проміжні математичні доведення, формули, розрахунки;
- таблиці допоміжних цифрових даних;
- інструкції, методики, опис алгоритмів і програм розв'язання задач на ПЕОМ, розроблених в процесі виконання курсового проекту;

- ілюстрації допоміжного характеру.

Якщо додатки оформлюють на наступних сторінках роботи, кожний такий додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований угорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово «Додаток _» і велика літера, що позначає додаток.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком ; літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, додаток А, додаток Б і т.д. Один додаток позначається як додаток А.

Текст кожного додатка за необхідності може бути поділений на розділи й підрозділи, які нумерують у межах кожного додатка. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, А.7 - другий розділ додатка А; В.3.1 - перший підрозділ третього розділу додатка В.

2. Перевірка і захист курсового проекту

Виконаний курсовий проект у встановлений термін здається студентами на кафедру. Після реєстрації він передається науковому керівникові для перевірки. У відгуку наукового керівника відмічаються позитивні сторони та недоліки курсового проекту, робиться висновок про можливість допуску роботи до захисту та ставиться попередня оцінка “відмінно”, “добре”, “задовільно”, “незадовільно”). Якщо курсовий проект отримує оцінку “незадовільно”, він повертається студентові для доопрацювання. На курсовий проект може не міститися остаточна оцінка. У ньому може бути попередня оцінка у формі висновку: “Робота допускається до захисту” чи “Робота не допускається до захисту”.

Остаточна оцінка дається після захисту. Якщо робота не допущена до захисту, то вона повинна бути студентом перероблена відповідно до вказаних недоліків і знову представлена на кафедру.

Робота не допускається до захисту, якщо:

- вона не носить самостійного характеру, списана з літературних чи джерел у інших авторів;
- основні питання не розкриті, викладені схематично, фрагментарно;
- у тексті містяться помилки, науковий апарат оформлений неправильно, текст написаний недбало.

Таким чином, підготовка до захисту курсового проекту включає усунення помилок і недоліків, вивчення додаткових джерел, зазначених у рецензії, осмислення написаного в роботі, готовність пояснити будь-які приведені в роботі положення.

До переробленого курсового проекту, зданого на повторну перевірку, обов'язково додають всі доповнення і зміни до початкового варіанту на листах паперу відповідного формату і розміщуються після додатків з відміткою параграфу, до якого вони належать.

Якщо науковий керівник дає позитивний відзив, студент отримує свій

курсний проект для ознайомлення з ним і своєчасно готує відповідь на зауваження, які у ньому містяться.

Курсний проект оцінюється комісією, до складу якої входять викладачі кафедри (не менше 2 осіб). При оцінюванні курсового проекту враховується його якість і зміст, глибина дослідження, зміст доповіді студента, правильність відповідей на запитання членів комісії, вміння обґрунтовувати та відстоювати власні погляди, оформлення роботи.

У ході захисту курсового проекту студенту необхідно показати гарне володіння матеріалом конкретної теми, вміння відповідати на запитання, орієнтуватися в змісті роботи.

За результатами захисту робота одержує оцінку за 4-бальною системою, яка заноситься до екзаменаційної відомості і залікової книжки студента.

Оцінку **“відмінно”** одержують роботи, у яких містяться елементи наукової творчості, робляться самостійні висновки, дається аргументована критика і самостійний аналіз фактичного матеріалу на основі глибоких знань літератури з даної теми.

Оцінка **“добре”** ставиться в тому випадку, коли в роботі, виконаній на гарному теоретичному рівні, повно і всебічно висвітлюються питання теми, але немає належного ступеня творчості.

Оцінку **“задовільно”** заслуговують роботи, у яких правильно освітлені основні питання теми, але немає логічно стрункого їхнього викладу, містяться окремі помилкові положення.

Оцінку **“незадовільно”** студент одержує у випадку, коли не може відповісти на зауваження рецензента, не володіє матеріалом роботи, не в змозі дати пояснення висновкам і теоретичним положенням даної проблеми. У цьому випадку проект захищається повторно.

Захист і оцінка курсового проекту - це підведення підсумків самостійної роботи студента й одержання права допуску до екзамену з дисципліни технології виробництва продукції свинарства

Курсний проект студенту не повертається і зберігається на кафедрі не менше року.

При глибокому теоретичному і практичному дослідженні теми курсний проект може становити основу для написання випускної магістерської роботи.

3. Рекомендована література

Основна

1. Браславец М.Е. Экономико-математические методы в организации и планировании сельскохозяйственного производства. – М.: Экономика, 1971. – 357 с.
2. Введение в системный анализ. Ф.И.Перегудов, Ф.П.Тарасенко. М.: Высшая школа, 1989.
3. Гатаулин А.М., Харитонов Л.А., Гаврилов Г.В. Экономико-математические методы в планировании сельскохозяйственного производства. – М.: Колос, 1976. – 395 с.
4. Гатаулін А.М. Математичні моделі економічних процесів сільського господарства. -М.: Колос, 1990.
5. Кадиевский В.А. Математическое моделирование агропромышленных комплексов и систем. – К.: 1983. – 95 с.
6. Моделирование в биологии. Изд-во Иностранной литературы. Москва, 1963
7. О моделировании сложных систем. Изд-во Мысль, Москва, 1965
8. Практикум по математическому моделированию экономических процессов в сельском хозяйстве. А.Ф.Карпенко и др. М.Агропромиздат, 1985
9. Тунеев, Сухоруков. Економіко-математичні методи в організації і плануванні с.г. виробництва. М.: Колос, 1986.
10. Чумаченко І.П., Бондаренко Г.П. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Моделювання технологічних процесів у тваринництві”. Київ. Вид центр НАУ, 2006. – 78 с.

Додаткова

1. Админ Е.И., Знанкина Е.Н., Корсун Б.А. Поточная технология производства молока. -К.: Урожай, 1978 – 160с.
2. Барабанщиков Н.В. Качество молока и молочных продуктов. – М.: Колос, 1980 – 255с.
3. Богданов Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных. -М.: Агропромиздат, 1990 – 624с.
4. Бузун І.А. Поточні технології виробництва молока. -К.: Урожай, 1989 – 192с.
5. Васильев М.Г. Поточно – цеховая система производства молока. - К.:Урожай, 1991 – 272с.
6. Всяких А.С., Ткаченко Е.І. Технологія молочного скотарства на промисловій основі. –М.: Россельхоздат, 1978 – 330с.
7. Доброхотов Г. Н. Свиноводство. – М.: Колос,1974. – 544 с.
8. Довідник з технології та менеджменту в тваринництві / За ред. проф. Рубана. – Харків: Еспада, 2002. – 572 с.
9. Князев К.И. Интенсивный мясной откорм свиней. – М.: Колос, 1979. – 220 с.

- 10.Коваленко В.П., Рябко В.М., Пелых В.Г. Перспективи свиноводства. – Херсон: Айлант, 2000. – 84 с.
- 11.Коробко А.М. Основи прогресивної технології виробництва молока. – К.: Урожай, 1972 – 45с.
- 12.Коваленко М.К., Александров С.М., Векслер С.А. Промислова технологія в молочному скотарстві. –К.: Урожай, 1986 – 200с.
- 13.Костенко В.І. Практикум із скотарства і технології виробництва молока та яловичини. –К.: Урожай, 1996 – 256с.
- 14.Нормы и рационы кормления с.- х. животных / Под ред. А.П. Калашникова и Н.И. Клейменова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- 15.Повышение продуктивности свиней / Г.С. Походня, Г.В. Ескин, А.Г. Нарижный и др. – Белгород, 2004. – 517 с.
- 16.Понд У.Дж., Хаупт К.А. Биология свињи / Пер. с англ. и предисл. В.В. Попова. – М.: Колос, 1983. – 334 с
- 17.Потоково-цехова система виробництва свинини / І.С. Трончук, І.І. Заболотний, М.Д. Березовський та ін. – К.: Урожай, 1990. – 160 с.
- 18.Походня Г.С. Теория и практика воспроизводства и выращивания свиней. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.
- 19.Птахівництво і технологія виробництва яєць та м'яса /В.І.Бесулін, В.І.Гужева, С.М.Куцак та ін.: Біла Церква, 2003. – 448с.
- 20.Свечин К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных. - К.: Урожай, – 1976 – 288 с.
- 21.Система Стандартов в свиноводстве. – М.: Агропромиздат, 1988. – 29 с.
- 22.Этология сельскохозяйственных животных, Я. Гауптман, Б. Чумлиwski, Я. Душек др. /Под ред Гауптмана – М.: Колос, 1977. – 304 с.
23. Яременко В.І., Пуха І.П., Коваленко В.П. Виробництво свинини. – К.: Урожай, 1985. – 152 с.
- 24.Трофимов А.Ф. и др. Интенсивная технология производства молока. – Минск: Урожай, 1991 – 145с.

Додаток Б

Приклад оформлення змісту курсового проекту

З М І С Т

ВСТУП.....	3
1. Основні елементи технології та їх роль в ефективному веденні молочного скотарства (огляд літератури).....	4
1.1. Годівля корів. Переваги однотипової годівлі тварин.....	4
1.2. Відтворна здатність та системи розведення.....	7
1.3. Системи і способи утримання тварин.....	10
1.3.1. Роздавання кормів, водопостачання, вентиляція, гноєвидалення.	13
1.3.2. Доїння корів і первинна обробка молока.....	15
1.4. Зооветеринарний захист.....	18
2. Розрахункова частина.....	20
2.1. Валове виробництво продукції.....	22
2.2. Моделі оптимізації структури стада тварин та раціонів.....	28
3. Ефективність виробництва молока в господарстві.....	30
ВИСНОВКИ.....	31
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА.....	32
ДОДАТОК.....	34

Додаток с

Приклади оформлення бібліографічного опису списку літератури

Характеристика джерела	Приклад оформлення
1	2
Монографії, навчальні посібники Один, два або три автори	<i>Рыбалко В.П. Буркат В.П.</i> Селекція та гібридизація у свинарстві. – К.: БМТ, 1996. – 144 с. <i>Яременко В.І. Пуха І.П. Коваленко В.П.</i> Виробництво свинини. – К.: Урожай, 1985. – 152 с.
Чотири або більше авторів	Интенсификация промышленного свиноводства / Г.С. Походня, Ю.В. Засуха, Л.Н. Цицюрский и др. – К.: Изд-во УСХА, 1994. – 464 с
Перекладені видання	<i>Ковальчикова М., Ковальчик К.</i> Адаптация и стресс при содержании и разведении сельскохозяйственных животных / Под ред. И с предисл. Е.Н. Панова / Пер. со словац. Г.Н. Мирошниченко. – М.: Колос, 1978. – 271 с.
Довідники	Деталізовані норми годівлі сільськогосподарських тварин. Довід. / За ред. М.Т. Ноздріна. – К.: Урожай, 1991. – 341 с.
Нормативні матеріали	Інструкція по бонітуванню свиней / Затверджена Міністерством сільського господарства і продовольства України 23.03.93р. – К.: Урожай, 1993. – 21 с.
Автореферати дисертацій	Пономаренко М.М. <i>Використання енергії та поживних речовин кормів молодняком свиней різного віку</i> : Авореф. дис. д-ра с.-г. наук : 06.02.02. / НАУ – К., 1996. – 50 с.
Складові частини: - книги - збірника	<i>Хорн П.</i> Некоторые вопросы генетики и разведения в связи с ожидаемым развитием гибридизации и селекции кур // Актуальные вопросы прикладной генетики в животноводстве / Анкер А., Венжик С., Дохи Я. и др. – М.: Колос, 1992. – С. 254-276. <i>Савчук А.І.</i> Особливості росту поросят залежно від стресстійкості свиноматок // Проблеми індивідуального

	розвитку сільськогосподарських твариню – К., 1997. – С. 71-73.
Статті з журналу	<p><i>Савчук Д.І., Гайовий В.В., Шкрум Л.В.</i> Спермопродуктивність бугаїв залежно від стану вгодованості // Вісник аграрної науки – 1993, №6. – С. 45-49.</p> <p><i>Савченко Ю.І., Савченко М.Г., Татарчук та ін.</i> Зниження вмісту цезію і стронцію у продукції свинарства при згодуванні тваринам монтморилонітової глини // Вісник аграрної науки. – 1993, №5. – С.53-57.</p>
Матеріали наукових конференцій	<i>Патров В.С., Лисенко Г.Л.</i> Відтворна здатність кнурів різних генотипів // Нові методи селекції і відтворення високопродуктивних порід і типів тварин: Зб. матеріалів наук.-практ. конф. 29-30 травня. – К.: Асоціація “Україна”, 1996. – С. 406.