

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

**Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

**Кафедра кормления и разведения
сельскохозяйственных животных**

А. Я. Райхман

КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

*Методические указания по выполнению курсовой работы
для студентов, обучающихся
по специальности 1-74 03 01 Зоотехния на очной
и заочной формах получения высшего образования*

**Горки
БГСХА
2016**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра кормления и разведения
сельскохозяйственных животных

А. Я. Райхман

КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

*Методические указания по выполнению курсовой работы
для студентов, обучающихся
по специальности 1-74 03 01 Зоотехния на очной
и заочной формах получения высшего образования*

Горки
БГСХА
2016

УДК 636.084(072)

ББК 45.4

P18

*Рекомендовано методической комиссией факультета биотехнологии
и аквакультуры 25.02.2016 (протокол № 6)
и методической комиссией агробиологического факультета
25.04.2016 (протокол № 8)*

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления
и разведения сельскохозяйственных животных *А. Я. Райхман*

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор *Н. И. Гавриченко*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *С. О. Турчанов*

Кормление сельскохозяйственных животных : методические
указания по выполнению курсовой работы / А. Я. Райхман – Горки :
БГСХА, 2016. – 40 с.

Подробно изложены требования к оформлению курсовой работы. Дана методика расчета потребности в кормах для крупного рогатого скота на промышленных комплексах при поточно-цеховой технологии производства молока. Приведен перечень необходимого табличного материала.

Значительную часть объема методических указаний занимают рекомендации для решения задач конструирования оптимальных кормовых рационов, как с использованием средств информационных технологий, так и без них.

.....
Для студентов, обучающихся по специальности 1-74 03 01 Зоотехния на очной и заочной формах получения высшего образования

ВВЕДЕНИЕ

Курсовой называется письменная работа, посвященная какой-либо теме, ее исследованию, или практической разработке некоторых производственных вопросов.

Курсовая работа по кормлению с.-х. животных – это один из основных видов работ, выполняемых ежегодно специалистами зоотехнического профиля в предприятиях агропромышленного комплекса с развитым животноводством.

Цель курсовой работы по кормлению сельскохозяйственных животных – закрепить знания студентов и углубить практические навыки по установлению норм кормления животных, определению суточной и годовой потребности в кормах для животноводства, освоению техники составления кормовых рационов и кормового баланса хозяйства.

Курсовая работа выполняется студентом на основании исходных данных, выданных руководителем в форме задания, приведенного далее. Студент несет персональную ответственность за достоверность представленных данных.

Руководство курсовой работой, как правило, должно поручаться ведущим преподавателям кафедры. Разрешается допускать к руководству ассистентов академии при условии консультации с преподавателем, ведущим дисциплину. В целом состав руководителей курсовых работ определяется кафедрой.

Выполнение и оформление курсовой работы проводится в соответствии с настоящими методическими указаниями.

Таблица 1 – Темы курсовых работ

№	Тема
1	Расчет потребности в кормах для стельных сухостойных коров на зимне-стойловый период
2	Расчет потребности в кормах для дойных коров на зимне-стойловый период
3	Контроль полноценности кормления высокопродуктивных коров
4	Расчет потребности в кормах для крупного рогатого скота на промышленных комплексах при поточно-цеховой технологии производства молока
5	Контроль полноценности кормления телят до 6-месячного возраста
6	Расчет потребности в кормах для ремонтного молодняка в условиях поточно-цеховой системы содержания
7	Расчет потребности в кормах для откормочного молодняка на промышленных комплексах
8	Расчет потребности в кормах для ремонтного молодняка в условиях поточно-цеховой системы содержания
9	Расчет потребности в кормах для общественного животноводства на зимне-стойловый период.
10	Расчет потребности в кормах для молочно товарного комплекса с продуктивностью 6000 кг молока и выше
11	Расчет потребности в кормах для молочно товарного комплекса с продуктивностью 6000 кг молока и выше
12	Анализ полноценности кормления подсосных свиноматок в условиях ферм и комплексов
13	Анализ полноценности кормления поросят-сосунов в условиях ферм и комплексов
14	Анализ полноценности кормления поросят-отъемышей в условиях ферм и комплексов
15	Анализ полноценности кормления ремонтного молодняка свиней в условиях ферм и комплексов
16	Анализ полноценности кормления свиней при мясном откорме в условиях ферм и комплексов
17	Контроль полноценности кормления рабочих лошадей
18	Контроль полноценности кормления быков-производителей

Тема курсовой работы выбирается совместно с преподавателем в зависимости от возможности её выполнения с учетом интереса студента. Студенты заочного отделения выбирают тему, связанную с их непосредственной работой в производстве. При выполнении одинаковой темы несколькими студентами исходные данные выбираются по специально разработанным вариантам, для исключения дублирования расчетов. Варианты в методических указаниях не приводятся. Номер варианта выбирается согласно двум последним цифрам номера зачетной книжки (табл. 2).

Таблица 2. – Номера вариантов курсовой работы для студентов

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	15	16	17	18	1	2	3	4	5	6
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7	17	18	1	2	3	4	5	6	7	8
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа должна быть выполнена лично автором. Печатается с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210×297 мм) и оформляется в твердую обложку.

Текст курсовой работы делят на разделы (главы), подразделы, пункты и подпункты (при необходимости). Разделы, подразделы и пункты должны иметь содержательные заголовки. Если заголовок состоит из двух или более предложений, их разделяют точкой (точками).

Разделы должны быть пронумерованы в пределах всей работы арабскими цифрами. После номера раздела точка не ставится. Титульный лист задания и реферат включаются в общую нумерацию страниц, но на них номера страниц не ставятся. *Только разделы начинаются с новой страницы, а подразделы идут по тексту с межстрочными интервалами.* Заголовки разделов печатают прописными буквами симметрично тексту в середине строк, используя полужирный шрифт размером на 1–2 пункта больше, чем шрифт основного текста. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят.

Структура курсовой работы должна включать следующие обязательные пункты:

- титульный лист;
- задание;
- содержание с номерами страниц;
- введение (затрагиваются общие моменты работы, цели, задачи, актуальность, описывает структуру работы);
- основная часть (среднесуточные рационы кормления и другие расчетные материалы, представленные как в табличном, так и в текстовом виде, сводная таблица кормового баланса);
- заключение (подведение итогов, анализ проделанной работы);
- список литературы и приложения (если они предусмотрены курсовой работой).

Титульный лист является первым листом работы. Он печатается на компьютере в соответствии с принятой формой. Титульный лист является первой страницей работы и включается в общую нумерацию страниц, но на нем номер страницы не ставят. На титульном листе указывают название факультета, кафедры, тему курсовой работы (в соответствии с выданным заданием), фамилию, имя, отчество студента, ученую степень, звание, инициалы и фамилию руководителя.

После титульного листа идет задание с подписью преподавателя и студента и указанием даты выдачи.

Отступы от верхнего края – 2 см., от нижнего – 2 см, от левого края – 2,5-3 см, от правого – 1,5 см, Используется интервал в 18 пунктов, отступ красной строки 0,5 см.

Нумерация страниц: арабские цифры (1, 2, 3), сквозная, выравнивание по центру нижнего края страницы, первой странице (Титульная) присваивается номер 1, но не печатается.

Набор текста курсовой работы осуществляется с использованием текстового редактора Word. При этом рекомендуется использовать шрифты типа Times New Roman размером 14 пунктов. Количество знаков в строке должно составлять 60–70, межстрочный интервал должен составлять 18 пунктов, количество текстовых строк на странице – 39–40. В случае вставки в строку формул допускается увеличение межстрочного интервала. Устанавливаются следующие размеры полей: верхнего и нижнего – 20 мм, левого – 30 мм, правого – 10 мм.

Шрифт печати должен быть прямым, светлого начертания, четким, черного цвета, одинаковым по всему объему текста дипломной работы. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определениях, терминах, теоремах, важных особенностях, применяя разное начертание шрифта: курсивное, полужирное, курсивное полужирное, выделение с помощью рамок, разрядки, подчеркивания и др.

Опечатки и графические неточности, обнаруженные в тексте, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графиков) машинописным или рукописным способами.

Каждый новый раздел должен начинаться с новой страницы. Объем содержания курсовой должен быть не менее 20 листов и не более 60 листов (может варьироваться в зависимости от темы курсовой).

1.1 Оформление табличного материала

В курсовой работе по кормлению с.-х. животных все основные расчеты сводятся в таблицы.

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзационного отступа в одну строку с ее номером через тире. При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые или на следующей странице.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу) слово «Таблица», номер и ее заголовок указывают один раз над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1». Если повторяющийся в разных строках и графах таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставится прочерк.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В. Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Таблицы слева, справа и внизу, как правило, ограничивают линиями. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки и графы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф. Заголовок таблицы должен быть отделен линией от остальной части таблицы. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Не допускается вводить графы № п/п и единицы измерения.

Цифры в графах таблиц располагают так, чтобы классы и разряды чисел находились строго один под другим. Числовые величины в одной графе должны иметь одинаковое количество десятичных знаков. Числовые величины в одной строке располагают на уровне последней строки показателя.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение следует помещать над таблицей справа, например, «Вес в килограммах», а при делении таблицы на части – над каждой ее частью. Сокращения текста заголовков и подзаголовков граф отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями, или другими обозначениями, если они пояснены в тексте. Обозначение единицы физической величины, общей для всех данных в строке, следует указывать в той же строке после ее наименования, через запятую. Числовое значение показателя представляется на уровне последней строки наименования показателя. Значение показателя, приведенное в виде текста, записывают на уровне первой строки наименования показателя.

При оформлении таблиц необходимо руководствоваться следующими правилами:

- допускается применять в таблице шрифт на 1–2 пункта меньший, чем в тексте дипломной работы;

- не следует включать в таблицу графу «Номер по порядку». При необходимости нумерации показателей, включенных в таблицу, порядковые номера указывают в боковике таблицы непосредственно перед их наименованием;

- таблицу с большим количеством строк допускается переносить на следующий лист. При переносе части таблицы на другой лист ее заголовков указывают один раз над первой частью, слева над другими частями пишут слово «Продолжение» или «Окончание». Если в работе несколько таблиц, то после слова «Продолжение» или «Окончание» указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1.2»;

- таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы, повторяя в каждой части таблицы боковик. Заголовок таблицы помещают только над первой частью таблицы, а над остальными пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы» с указанием ее номера;

- таблицу с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть рядом с другой на одной странице, отделяя их друг от друга двойной линией и повторяя в каждой части головку таблицы. При большом размере головки допускается не повторять ее во второй и последующих частях, заменяя ее соответствующими номерами граф. При этом графы нумеруют арабскими цифрами;

- если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух или более слов, то его заменяют словами «То же» при первом повторении, а далее – кавычками. Ста-

вить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических, физических и химических символов не допускается;

- заголовки граф и строк следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописной, если они имеют самостоятельное значение. Допускается нумеровать графы арабскими цифрами, если необходимо давать ссылки на них по тексту дипломной работы;

- заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается располагать заголовки граф параллельно графам таблицы;

- головка таблицы отделяется линией от остальной части таблицы. Слева, справа и снизу таблица также ограничивается линиями. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки и графы таблицы, могут не проводиться, если это не затрудняет чтение таблицы;

- не допускается разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями;

- в случае прерывания таблицы и переноса ее части на следующую страницу в конце первой части таблицы нижняя, ограничивающая ее черта, не проводится;

- в каждой таблице обязательно указываются единицы измерения. Если единица измерения является общей для всех строк, то она вносится в заголовок. Если имеется несколько единиц измерений, то вводится графа «Ед. изм.» или же единица измерения указывается в заголовках граф или строк;

- при заполнении таблицы пользуются следующими условными обозначениями: отсутствие данных обозначается тремя точками (...) или делается отметка «Нет сведений», нулевое значение показателя обозначают знаком тире (–), если показатель не имеет смысла, ставят знак умножения (×);

- округление числовых данных таблицы по каждому показателю производится с одинаковой степенью точности;

- размещают таблицу после первого ее упоминания в тексте. Перед таблицей и после нее должна быть текстовая часть;

- при необходимости следует давать пояснения или справочные данные к содержанию таблицы в виде примечаний, которые приводят непосредственно под ней. Если примечание одно, то после слова «Примечание», написанного с абзачного отступа, ставится тире и с прописной буквы излагается примечание. В случае нескольких примечаний каждое из них печатается с новой строки с абзачного отступа и нумеруется арабскими цифрами. Слово «Примечания» и их содержание печатаются шрифтом размером на 1–2 пункта меньше размера

шрифта основного текста.

Каждую таблицу необходимо проанализировать. *На все таблицы дипломной работы должны быть ссылки в тексте перед таблицей.* При этом слово «таблица» в тексте пишут полностью. Например: «... приведены в таблице 2.4». В повторных ссылках на таблицы следует указывать сокращенно слово «смотри». Например: «см. таблицу 2.4». В таблицах и тексте дипломной работы не допускается произвольных сокращений (КРС вместо крупного рогатого скота и др.). Разрешается использовать только принятыми ГОСТом сокращениями: т – тонна, ц – центнер, кг – килограмм, г (не гр.) – грамм, см – сантиметр, л – литр, мл – миллилитр и др. Их необходимо писать без точек. Точка ставится после сокращений «руб.», «коп.» и др. Вместо слова «дни» следует использовать «сутки».

1.2 Оформление формул

Формулы и уравнения в курсовой работе (если их более одной (го)) нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы (уравнения) состоит из номера раздела и порядкового номера формулы (уравнения) в разделе, разделенных точкой. Номера формул (уравнений) пишут в круглых скобках у правого поля листа на уровне формулы (уравнения), например: (2.1) – первая формула третьей главы.

При оформлении формул и уравнений необходимо соблюдать следующие правила:

- формулы и уравнения следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы и уравнения оставляется по одной свободной строке;

- если формула или уравнение не умещаются в одну строку, они должны быть перенесены после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (–), умножения (×) и деления (÷). При этом повторяют знак в начале следующей строки;

- ссылки на формулы по тексту дипломной работы дают в скобках. Например: «... в формуле (3.1)»;

- пояснение значений символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу или уравнение, следует приводить непосредственно под формулой или уравнением в той же последовательности, в какой они даны в формуле (уравнении). Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия.

1.3 Последовательность выполнения курсовой работы и предоставления ее к защите

Определение совместно с преподавателем темы курсовой работы.

Составление бланка задания с исходной информацией для расчетов.

Подбор литературы, справочников и других источников по теме исследования.

Изучение необходимой литературы и других источников по теме, фиксация на их основе нужной информации.

Уточнение структуры курсовой работы.

Анализ литературы по теме исследования и грамотное изложение состояния изучаемого вопроса.

Написание введения и теоретической части курсовой работы.

Выполнение расчетных работ по составлению оптимальных рационов кормления животных

Расчет общей потребности в кормах для определенного в задании поголовья.

Оформление практического раздела курсовой (расчеты сводятся в таблицы, форма которых приведена в этих методических указаниях).

Анализ результатов практической работы, описание его и формулировка выводов.

Написание заключения.

Составление списка используемой литературы.

Подготовка и оформление приложений (если необходимо).

Оформление титульного листа.

Предоставление работы руководителю.

Подготовка к защите.

1.4 Защита и оценка курсовой работы

Защита курсовой работы проводится в комиссии, в состав которой входят руководитель курсовой работы и один–два преподавателя кафедры, назначенные заведующим кафедрой.

Защита курсовой работы проводится в установленные кафедрой сроки и в соответствии с принятым на кафедре положением о защите курсовых работ. Она может проводиться в присутствии студенческой группы, т. е. открыто, или индивидуально. Защита должна продемонстрировать знание основных вопросов темы, литературных источников, которые студент использовал при написании курсовой работы.

Студент должен показать умение увязывать теоретические положения темы с практикой хозяйствования, анализировать конкретно-фактический материал и формулировать выводы и предложения.

По итогам проделанной работы и защиты студенту выставляется окончательная оценка. Оценка выставляется в соответствии с критериями, представленными далее в этих методических указаниях.

Если студент получил неудовлетворительную оценку, кафедра назначает повторную защиту или поручает написать новую курсовую работу по другой теме.

Защищенная курсовая работа остается на кафедре. Лучшие работы могут быть представлены на выставку курсовых работ, а наиболее интересные из них рекомендуются для докладов на научных студенческих конференциях.

1.5 Хранение курсовой работы

После защиты курсовых работ они хранятся на кафедре у материально ответственного лица. Работа принимается на хранение в установленном кафедрой порядке, срок хранения два года. При необходимости кафедре предоставляется право увеличения срока хранения отдельных работ с ответственностью за их сохранность и соблюдением правил использования. По истечении срока хранения курсовые работы, не представляющие для кафедры интереса, списываются по акту и уничтожаются.

Запрещается выдача курсовых работ студентам и посторонним организациям, за исключением случаев, когда работа выполняется по техническому заданию другой организации, а также, если содержание курсовой работы используется автором в других работах или представляет интерес для научно-исследовательской работы студентов, в целях оказания учебно-методической помощи родственным вузам и факультетам. Во всех этих случаях выдача курсовой работы оформляется с разрешения проректора по учебной работе. Заведующему кафедрой предоставляется право выдачи хранящейся курсовой работы его автору, выполняющему дипломную работу, при условии, что результаты курсовой работы являются составной частью задания или исходными данными для дипломной работы. После защиты дипломной работы студент должен вернуть выданную ему курсовую работу на кафедру.

2. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

При определении оценки курсовой работы, качество ее оформления учитывается, но не является определяющим. Решение об оценке, принимаемое преподавателями, основывается, главным образом, на уровне знаний и представлений студента по вопросам, разрабатываемым в работе.

Неправильно оформленная работа не принимается.

Работа, не соответствующая выданному заданию, не принимается. Если составленные рационы не соответствуют таблице питательности кормов, то работа не принимается.

Неудовлетворительная оценка ставится за работу, в которой заявленная тема не раскрыта, либо работа переписана (с одного или нескольких источников).

Удовлетворительная оценка ставится за курсовую работу, в которой недостаточно полно освещены узловые вопросы темы, работа написана на базе очень небольшого количества источников, притом устаревших.

Хорошая оценка ставится за работу, написанную на достаточно высоком теоретическом уровне, в полной мере раскрывающую план курсовой.

Отличная оценка ставится за работу, которая характеризуется глубоким анализом привлеченного материала, творческим подходом к его изложению, в том числе к демонстрации дискуссионности данной проблематики.

2.1 Критерии оценки курсовой работы по десятибалльной шкале на тему, связанную с составлением полноценных рационов кормления и расчетом потребности в кормах

«10» баллов

Оформление работы полностью выдержано в соответствии с требованиями методических рекомендаций. Включены все необходимые разделы, которые содержат достаточную информацию в соответствии с их названием.

Правильно рассчитан кормовой баланс и план.

Все рационы составлены в соответствии с физиологическими потребностями животных с учетом реальной кормовой базы хозяйства и фактической питательности кормов. Рационы ориентированы на плановую продуктивность. Рационы должны быть оптимальными, т.е. минимальными по стоимости при их физиологической полноценности.

Оптимизация произведена с использованием математического моделирования.

По результатам расчетов сделаны конкретные выводы с предложениями об устранении недостатков. Продемонстрированы знания в области кормления с.-х. животных и умение их использовать в предметной области.

Предоставлены все необходимые материалы, положенные в основу расчетов и пояснительной записки.

При защите работы студент подтверждает самостоятельность выполнения работы. Демонстрирует владение материалом и методами расчетов. Может произвести расчет любой цифры.

Отсутствуют грубые ошибки, ошибки и недочеты.

«9» баллов

Оформление работы в полностью выдержано соответствии с требованиями методических рекомендаций. Включены все необходимые разделы, которые содержат достаточную информацию в соответствии с их названием.

Правильно рассчитан кормовой баланс и план.

Все рационы составлены в соответствии с физиологическими потребностями животных с учетом реальной кормовой базы хозяйства и фактической питательности кормов. Рационы ориентированы на плановую продуктивность. Рационы должны быть оптимальными, то есть минимальными по стоимости при их физиологической полноценности.

По результатам расчетов сделаны конкретные выводы с предложениями об устранении недостатков. Продемонстрированы знания в области кормления с.-х. животных и умение их использовать в предметной области.

Предоставлены все необходимые материалы, положенные в основу расчетов и пояснительной записки.

При защите работы студент подтверждает самостоятельность выполнения работы. Демонстрирует владение материалом и методами расчетов. Может произвести расчет любой цифры.

Отсутствуют грубые ошибки. Допускается один недочет (например, неверно выбрана точность округления).

«8» баллов

Оформление работы полностью выдержано в соответствии с требованиями методических рекомендаций. Включены все необходимые разделы, которые содержат достаточную информацию в соответствии с их названием.

Правильно рассчитан кормовой баланс и план.

Все рационы составлены в соответствии с физиологическими потребностями животных с учетом реальной кормовой базы хозяйства и фактической питательности кормов. Рационы ориентированы на плановую продуктивность. Рационы должны быть оптимальными, т. е. минимальными по стоимости при их физиологической полноценности.

По результатам расчетов сделаны конкретные выводы с предложениями об устранении недостатков. Продемонстрированы знания в области кормления с.-х. животных и умение их использовать в предметной области.

Предоставлены все необходимые материалы, положенные в основу расчетов и пояснительной записки.

При защите работы студент подтверждает самостоятельность выполнения работы. Демонстрирует владение материалом и методами расчетов. Может произвести расчет любой цифры.

Отсутствуют грубые ошибки. Допускаются два недочета (например, ошибочно указаны единицы измерения или неверно выбрана точность округления).

«7» баллов

Оформление работы полностью выдержано в соответствии с требованиями методических рекомендаций. Включены все необходимые разделы, которые содержат достаточную информацию в соответствии с их названием.

Правильно рассчитан кормовой баланс и план.

Все рационы составлены в соответствии с физиологическими потребностями животных с учетом реальной кормовой базы хозяйства и фактической питательности кормов. Рационы ориентированы на плановую продуктивность. Рационы должны быть оптимальными, т.е. минимальными по стоимости при их физиологической полноценности.

По результатам расчетов сделаны конкретные выводы с предложениями об устранении недостатков. Продемонстрированы знания в области кормления с.-х. животных и умение их использовать в предметной области.

Предоставлены все необходимые материалы, положенные в основу расчетов и пояснительной записки.

При защите работы студент подтверждает самостоятельность выполнения работы. Демонстрирует владение материалом и методами расчетов. Может произвести расчет любой цифры.

Отсутствуют грубые ошибки. Допускаются три недочета (например, ошибочно указаны единицы измерения или неверно выбрана точ-

ность округления, допущена описка, или арифметическая ошибка).

«б» баллов

Оформление работы выдержано в соответствии с требованиями методических рекомендаций. Включены все необходимые разделы, которые содержат достаточную информацию в соответствии с их названием.

Правильно рассчитан кормовой баланс и план.

Все рационы составлены в соответствии с физиологическими потребностями животных с учетом реальной кормовой базы хозяйства и фактической питательности кормов. Рационы ориентированы на плановую продуктивность. При отсутствии питательности кормов можно использовать справочную информацию.

Сделаны содержательные выводы. Продемонстрированы знания в области кормления с.-х. животных и умение их использовать в предметной области.

Предоставлены все необходимые материалы, положенные в основу расчетов и пояснительной записки.

При защите работы студент подтверждает самостоятельность выполнения работы. Демонстрирует владение материалом и методами расчетов. Может произвести расчет любой цифры.

Отсутствуют грубые ошибки. Допускается одна ошибка (например, в таблице рациона незначительные отклонения потребления питательных веществ от нормы). Допускаются три недочета (например, ошибочно указаны единицы измерения или неверно выбрана точность округления, допущена описка, или арифметическая ошибка).

«5» баллов

Оформление работы выдержано в соответствии с требованиями методических рекомендаций. Включены все необходимые разделы.

Правильно рассчитан кормовой баланс и план.

Все рационы составлены в соответствии с физиологическими потребностями животных. Рационы ориентированы на плановую продуктивность. При отсутствии питательности кормов, можно использовать справочную информацию.

Предоставлены все необходимые материалы, положенные в основу расчетов и пояснительной записки.

При защите работы студент подтверждает самостоятельность выполнения работы. Демонстрирует владение материалом и методами расчетов. Может произвести расчет любой цифры.

Отсутствуют грубые ошибки. Допускается две ошибки (например, в таблице рациона незначительные отклонения потребления питательных веществ от нормы или ошибка в кормовом балансе). Допускаются три недочета (например, ошибочно указаны единицы измерения или неверно выбрана точность округления, допущена описка, или арифметическая ошибка, незначительные отклонения от требований по оформлению).

«4» балла

Оформление работы выдержано в соответствии с требованиями методических рекомендаций. Включены все необходимые разделы.

Правильно рассчитан кормовой баланс и план по основным показателям.

Все рационы составлены в соответствии с физиологическими потребностями животных. Рационы ориентированы на плановую продуктивность. При отсутствии питательности кормов можно использовать справочную информацию. Студент владеет методикой составления рационов.

Предоставлены все необходимые материалы, положенные в основу расчетов и пояснительной записки.

При защите работы студент подтверждает самостоятельность выполнения работы. Демонстрирует владение материалом и методами расчетов. Может произвести расчет любой цифры.

Допускается до трех ошибок и трех недочетов.

«3» балла

Оформление работы выдержано в соответствии с требованиями методических рекомендаций. Имеются необходимые разделы.

Рассчитаны основные показатели в кормовом балансе.

Большая часть рационов составлена в соответствии с физиологическими потребностями животных. Студент знаком с методикой их составления

Предоставлены основные материалы, положенные в основу расчетов и пояснительной записки.

«2» балла

Рассчитаны основные показатели в кормовом балансе.

Большая часть рационов составлена в соответствии с физиологическими потребностями животных. Студент имеет представление о методике их составления.

Предоставлены основные материалы, положенные в основу расчетов и пояснительной записки.

«1» балл

Рассчитаны основные показатели в кормовом балансе.

Предоставлено несколько (из требуемого количества) рационов. Студент имеет представление том, что такое рацион и норма кормления.

Предоставлены основные материалы, положенные в основу расчетов и пояснительной записки.

3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ «РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В КОРМАХ ДЛЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА» И МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ РАЦИОНОВ

Большинство тем курсовых работ связано с расчетом потребности в кормах для разных видов и технологических групп животных. Это именно та задача, которая наиболее востребована в производстве и выполняется главными зооветеринарными специалистами совместно с агрономической службой хозяйства. Приведем методику выполнения курсовой работы на тему «Расчет потребности в кормах для общественного животноводства на зимнестойловый период».

В курсовую работу должны входить следующие разделы:

1. Краткая характеристика хозяйства.
 2. Экономические показатели хозяйства в области животноводства.
 3. Определение годовой потребности хозяйства в кормах для крупного рогатого скота.
 4. Определение годовой потребности хозяйства в кормах для свиней (если имеется свиноводческая ферма или комплекс).
 5. Оформление кормового баланса хозяйства.
 6. Заключение.
 7. Список используемой литературы.
- Приложение.

При характеристике кормовой базы хозяйства необходимо осветить следующие вопросы:

1. Посевные площади, их структура и урожайность сельскохозяйственных культур по данным за предыдущий год (в виде таблицы);
2. Количество и качество кормов, заготовленных в хозяйстве за предыдущий год;
3. Количество и качество кормов, заготовленных в хозяйстве за текущий год (качественный состав кормов, из которых составляются рационы в курсовой работе, представляются в виде таблицы);
4. Применяемые прогрессивные технологии при заготовке кормов в хозяйстве;
5. Количество и виды кормов, закупленных хозяйством за предыдущий и текущий годы;
6. Способы, применяемые в хозяйстве при подготовке кормов к скормливанию;

7. Потребность хозяйства в кормах и фактическая обеспеченность ими с учетом дополнительных источников поступления в текущем году.

При описании результатов экономико-финансовой деятельности в хозяйстве необходимо указать:

1. Наличие поголовья разных видов животных на начало текущего года по возрастным группам (в виде таблицы).

2. Продуктивность животных по данным за текущий год (в виде таблицы).

3. Плотность скота на 100 га сельскохозяйственных угодий (свиней на 100 га пашни).

4. Затраты кормов (к. ед., обменная энергия) на единицу продукции животноводства по данным за предыдущий год.

5. Сколько получено прибыли за счет животноводства (отдельно за молоко и мясо).

5. Структуру себестоимости продукции животноводства.

6. Цены реализации животноводческой продукции и себестоимость сырья для ее производства.

Основная часть курсовой работы заключается в составлении рационов кормления для всех имеющихся в хозяйстве половозрастных групп животных. Расчет оптимальных рационов имеет цель приведение их питательности в соответствие с истинной потребностью животных в веществах, необходимых для получения максимально возможного количества продукции при высоком ее качестве. Задача составления рационов по широкому кругу показателей питательности с учетом их фактического запаса в хозяйстве, правильного соотношения их между собой, а также необходимости получения наиболее эффективного, с точки зрения экономики и физиологии животного, варианта достаточно трудоемка.

Определяя годовую потребность хозяйства в кормах или потребность на некоторый период, учитывают следующее: среднегодовое число животных в разрезе половозрастных групп, структуру рационов в стойловый и пастбищный периоды, продолжительность стойлового и пастбищного периодов, потери кормов при хранении, страховой фонд (табл. 1).

**Т а б л и ц а 1. Среднегодовое поголовье скота и его продуктивность
(дифференцированно для стойлового и пастбищного периодов)**

Вид и группа животных	Среднее годовое поголовье, гол.	Живая масса и продуктивность животных					
		Живая масса, кг	Плановый удой, кг и прирост, г	В том числе		Продолжительность периодов	
				за зимний стойловый период	за летний пастбищный период	зимнего	летнего
Коровы						210	155
Нетели						210	155
Телки старше 1 года						210	155
Телята до 1 года						210	155
Молодняк до 6 мес.						210	155
Молодняк на откорме						210	155
И т о г о К Р С						210	155
Хряки-производители						240	125
Свиноматки основные и проверяемые						240	125
Ремонтные свиньи						240	125
Поросята 0–2 мес						240	125
Поросята 2–4 мес						240	125
Откорм свиней						240	125
И т о г о с в и н е й						240	125
Рабочие лошади						210	155
Молодняк лошадей и т.д.						210	155
И т о г о л о ш а д е й						210	155

Перед началом расчета рационов необходимо составить таблицу питательности кормов, куда заносится информация обо всех кормах и добавках по тем показателям, которые задействованы в рационе.

Для расчета потребности хозяйства в кормах вначале составляют среднесуточные рационы для всех половозрастных групп животных отдельно на стойловый и пастбищный периоды, балансируя рационы по обменной энергии, сухому веществу, переваримому протеину, сырой клетчатке, сахару.

Задача составления рациона состоит из нескольких этапов:

1. Устанавливаем потребность животного (норму) в энергии и необходимых питательных веществах, зависимость от живой массы, физиологического состояния, уровня и качества продукции.

2. Определяем структуру составляемого рациона, ориентируясь на типовой рацион с учетом наличия кормов в хозяйстве.

3. Рассчитываем количество натуральных кормов соответственно соотношению их в рационе по питательности. Желательно иметь фактические данные о питательности кормов по результатам анализов кормовой лаборатории. При отсутствии такой информации можно воспользоваться усредненными данными кормовых таблиц, имеющихся в любом справочнике по кормлению.

4. Находим поступление с кормами нормируемых факторов питания, умножив их количество на содержание этого вещества в одном килограмме натурального корма.

5. Складываем поступление каждого из факторов со всеми кормами и сопоставляем результат с потребностью.

6. Если поступление веществ с кормами соответствует норме или отличается незначительно, то задача балансирования упраздняется. Однако чаще всего первый вариант рациона, составленного по структуре типового, не является удовлетворительным, с точки зрения его соответствия норме.

7. Производится изменение количества кормов для получения удовлетворительного варианта рациона.

Допускаются незначительные отклонения по этим показателям от нормы в сторону увеличения (3–5 %). Остальные показатели не должны отличаться от нормы более чем на 10 %. Для балансирования рационов по минеральным веществам используются соответствующие минеральные добавки, имеющиеся в хозяйстве, или доступные для приобретения. Основным показателем, положенным в основу определения структуры рациона, считается обменная энергия. По этому параметру отклонение от нормы не допускается. Необходимо правильно определить норму кормления с учетом всех факторов, учитывая при этом структуру рациона, количество и набор кормов. Дефицит в рационе кальция и фосфора восполняется введением минеральных добавок (мел, диаммонийфосфат, динатрийфосфат и др.). Составляя рационы для сельскохозяйственных животных, необходимо использовать те корма, которые имеются в хозяйстве.

При составлении рационов прежде всего необходимо определить соотношение объемистых и концентрированных кормов с использованием показателя концентрации обменной энергии в сухом веществе (КОЭ), которая измеряется в МДж/кг СВ. Для этого следует правильно усреднить содержание обменной энергии и сухого вещества в объемистых кормах и концентратах с использованием средневзвешенных величин. Затем по правилу «квадрата Пирсона» найти соотношение кормов по обменной энергии. Такая методика позволит сбалансировать энергию и сухое вещество, что является основным качественным пока-

зателем рациона. Если при нормативном поступлении в организм обменной энергии наблюдается значительный избыток сухого вещества, то это свидетельствует о недостаточном уровне концентратов – невозможно получить запланированную продукцию. При этом весьма вероятно, что часть кормов съедена не будет и затраты кормов на единицу производимой продукции возрастут. С другой стороны, при недостатке сухого вещества в рационе имеет место избыток концентратов, что приводит не только к снижению экономической эффективности производства, но и заболеваниям животных, а также ухудшению воспроизводительных способностей.

Для реализации предлагаемой методики можно воспользоваться информацией о структуре рационов, рекомендованной РУП «Институт животноводства» НАН Беларусь (В. Е. Краско [и др.]).

Т а б л и ц а 2. Примерная структура кормов для коров в зависимости от уровня продуктивности на зимний период (% по питательности)

Корма	Годовой удой, кг				
	4000–4500	4500–5000	5000–5500	5500–6000	6000 и более
Грубые, всего	35	32	29	27	24
В том числе:					
сено	14	14	13	13	13
сенаж	18	18	16	14	11
солома	3	–	–	–	–
силос	35	36	36	36	36
Концентраты	30	32	35	37	40

Подобную информацию о структуре рационов других половозрастных групп можно получить в доступных литературных источниках или из типовых рационов, рекомендованных районными и областными комитетами по сельскому хозяйству и продовольствию.

Покажем на примере рациона для коровы с удоем 5000 кг молока за лактацию, как следует уточнить соотношение объемистой и концентратной частей рациона по данным из табл. 2. Составим рацион на 22 кг среднесуточного удоя жирностью 4 % для коровы живой массой 500 кг.

Вначале заполним таблицу питательности кормов по основным показателям – обменная энергия и сухое вещество.

Таблица 3. Информация для определения средневзвешенного значения показателя КОЭ в объемистых кормах

Корма	Показатели				
	ОЭ, МДж	СВ, кг	КОЭ, МДж/кг, СВ	Структура рациона типового, %	Соотношение объемистых кормов, % по ОЭ
Сено	6,30	0,83	7,59	13	21
Сенаж	3,68	0,45	8,18	14	22
Силос	2,30	0,25	9,20	36	57
Концентраты	10,5	0,85	12,35	37	

В столбце «Соотношение объемистых кормов, %» приведено соотношение не в рационе, а внутри группы объемистых кормов (табл. 3). Эта информация необходима для правильного усреднения КОЭ в объемистых кормах. Средневзвешенное значение показателя КОЭ в объемистых кормах в нашем примере вычисляется следующим образом:

$$(7,59 \times 21 + 8,18 \times 22 + 9,20 \times 57) : 100 = 8,63 \text{ МДЖ/кг СВ.}$$

Значение КОЭ в концентратах (по ячменю) = 12,35 МДж/кг СВ.

Требуемая по норме КОЭ = $181 : 18,5 = 9,52$ МДж/кг СВ.

Методом расчета по квадрату находим соотношение объемистых и концентрированных кормов по сухому веществу:

8,63 2,83 частей объемистых кормов

9,52

12,35 0,89 частей концентратов

$2,83 + 0,89 = 3,72$ всего частей принимаем за 100 %.

0,89 частей принимаем за x % – это процент концентратов, который равен $0,89 : 3,72 \times 100 = 23,92$ %.

Объемистые корма занимают 76,08 % по сухому веществу (100 – 23,92).

Используя персональный компьютер можно легко решить эту задачу в программе Excel. Для этого достаточно задействовать инструмент «Подбор параметра» или «Поиск решения». Продемонстрируем на примере решение задачи средствами моделирования.

Прежде всего следует определить средневзвешенное содержание сухих веществ в объемистой части рациона. Концентрация обменной

энергии рассчитывается с учетом удельного веса сухого вещества каждого из кормов. Вычисление среднеарифметического значения КОЭ объемистых кормов не рекомендуется, так как может давать существенную погрешность значения этого показателя.

Такая методика не лишена недостатков. Главное, что не доказано постоянство соотношения объемистой части рационов и его соответствие типовому рациону, а также при наличии в хозяйстве корнеплодов они должны быть задействованы в расчетах в группе концентрированных кормов по причине высокой концентрации в них физиологически полезной энергии. Однако применение ее позволяет приблизиться к удовлетворительному варианту рациона. Отклонение от нормы по сухому веществу в пределах 1 кг для взрослых животных можно считать допустимым.

Далее необходимо обеспечить достаточное потребление протеина в соответствие с научно обоснованной нормой.

Остановимся более подробно на этом фрагменте расчетов. Рассмотрим механизм замены кормов.

Как правило, при недостатке протеина в основных кормах рациона, его восполняют добавкой зерна бобовых культур или отходов маслоэкстракционного производства, таких как жмыхи и шроты. Поскольку эти корма относятся к концентратам, вводят их в рацион за счет концентратной его части. Таким образом, удается сохранить одну из основных характеристик рациона – соотношение объемистой и концентратной его частей. Это соотношение имеет исключительно важное значение, так как обеспечивает нормативную концентрацию энергии в сухом веществе как наиважнейший фактор производства запланированного количества продукции.

Концентратная часть рациона чаще всего представлена зерном злаковых культур (ячмень, овес, рожь, некоторые сорта пшеницы, кукуруза и др.), которое предварительно измельчается или подвергается другой обработке для повышения его доступности в желудочно-кишечном тракте. Некоторые приемы подготовки кормов к скармливанию незначительно повышают белковую полноценность, но чаще улучшают лишь доступность углеводной части зерна для микроорганизмов в рубце. Такая обработка практически не устраняет дефицит белка, если недостаток его значительный.

Наиболее предпочтительный метод расчета, представленный ниже, основан на решении системы линейных уравнений.

Рассмотрим механизм расчета замены части кормовой муки из зерна злаков на соевый шрот, содержание переваримого протеина в котором находится на уровне 400 г в 1 кг.

Прежде всего следует определить, сколько обменной энергии остается на концентрированные корма с учетом заданной и рассчитанной нами ранее структуры рациона. Для этого надо вычесть из нормы по обменной энергии поступление ее с объемистыми кормами рациона.

Аналогичным образом определяем требуемое количество протеина, оставшееся на концентраты.

Например, остаток обменной энергии составляет 50 МДж, а протеина – 650 г. Тогда, разделив протеин на кормовые единицы, получим:

$$650 : 50 = 13.$$

Для получения такого соотношения в кормосмеси надо иметь корма с более высоким и более низким уровнем белка в расчете на кормовую единицу. Так, в ячмене эта цифра равна 8,1 (85 : 10,5), а в соевом шроте – 30,9 (400 : 12,92). Следовательно, такие ингредиенты вполне подходят для получения искомой смеси (табл.4).

Т а б л и ц а 4. Исходные данные для определения смеси двух кормов для балансирования рациона по протеину

Показатели	Ячмень	Шрот	Смесь кормов
Обменная энергия, МДж	10,5	12,92	50
Переваримый протеин, г	85	400	650
Соотношение переваримого протеина и обменной энергии	8,1	30,9	13

Обозначим количество зерна ячменя через x , а количество шрота – через y .

Тогда можно определить взаимосвязи через систему линейных уравнений вида:

$$10,5x + 12,92y = 50$$

$$85x + 400y = 650.$$

Разделив второе уравнение системы на 85, получим:

$$x + 4,71y = 7,65.$$

Откуда можно выразить x :

$$x = 7,65 - 4,71y.$$

Подставим полученное выражение в первое уравнение системы:

$$10,5 \times (7,65 - 4,71y) + 12,92y = 50.$$

Раскрываем скобки:

$$80,33 - 49,46y + 12,92y = 50.$$

Находим y :

$$\begin{aligned} -49,46y + 12,92y &= 50 - 80,33; \\ -36,54y &= -30,33; \\ y &= -30,33 : -36,54; \\ y &= 0,830 \quad (\text{количество шрота, кг}). \end{aligned}$$

Далее находим x , подставив значение y в первое уравнение:

$$\begin{aligned} 10,5x + 12,92 \times 0,830 &= 50; \\ 10,5x &= 50 - 10,72; \\ 10,5x &= 39,28; \\ x &= 39,28 : 10,5; \\ x &= 3,74 \quad (\text{количество ячменя, кг}). \end{aligned}$$

Для проверки корректности решения можно подставить полученные значения в исходные уравнения:

$$\begin{aligned} 10,5 \times 3,74 + 12,92 \times 0,830 &= 50; \\ 85 \times 3,74 + 400 \times 0,830 &= 650. \end{aligned}$$

Из расчетов видно, что оба равенства справедливы. Таким образом, при добавлении в рацион 3,74 кг ячменя и 0,830 кг соевого шрота он будет сбалансирован как по кормовым единицам, так и по переваримому протеину. Определить это можно путем подстановки в исходные уравнения значений количества кормов, как показано выше.

Такую методику можно использовать и для балансирования по сахару, например, путем изменения количества в рационе корнеплодов или патоки с одной стороны и силоса – с другой.

Рационы должны быть представлены в таблицах, формат которых приведен ниже (табл. 5).

Таблица 5. Рацион кормления коров: живая масса ____ кг, средний суточный удой ____ кг, поголовье ____ гол. на зимний стойловый период и потребность в кормах

Показатели	Норма	Корма и добавки			ИТОГО	± к норме
Количество корма, кг						
Структура, %						
Содержится:						
обменной энергии (ОЭ), МДж						
ОКЕ						
СВ, кг						
сырого протеина, г						
переваримого протеина, г						
сырой клетчатки, г						
сахара, г						
крахмала, г						
кальция, г						
фосфора, г						
каротина, мг						
Кормодней						X
Потребность в кормах на период на 1 гол., кг						X
Потребность в кормах на все поголовье, т						X
Потребность в кормах на все поголовье с учетом страхфонда, т						X
Содержание ОЭ в кормах на период, всего, ГДж						
Содержание ОКЕ в кормах на период, ц						
Содержание переваримого протеина в кормах на период, кг						

В таблице допускаются сокращения, такие как: СП (сырой протеин), ПП (переваримый протеин), СК (сырая клетчатка), Сах (сахар), КМ (крахмал), Са (кальций), Р (фосфор).

В курсовой работе обязательно должен быть приведен рацион для лактирующей коровы на раздое в зимне-стойловый период.

Т а б л и ц а 6. Показатели прогнозирования молочной продуктивности, кг

Месяц лактации										Удой за лактацию, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
19	22	20	19	17	16	14	13	11	9	4800
20	23	21	20	18	17	15	14	12	10	5100
21	24	22	21	19	18	16	15	13	11	5400
24	25	24	22	20	19	17	15	14	12	5700
24	27	25	23	21	20	18	16	14	12	6000
25	28	26	24	22	21	19	17	15	13	6300
26	29	27	25	23	22	20	18	16	14	6600
27	30	28	26	25	23	21	19	17	14	6900
28	31	29	27	26	24	22	20	18	15	7200
29	32	30	28	27	25	23	21	19	16	7500
30	33	31	29	28	26	24	22	20	16	7800
31	34	32	30	29	27	25	23	21	17	8100
32	35	33	31	30	28	26	24	22	18	8400

Для более точных расчетов может быть использовано уравнение:

$$Y = 4,516 + 0,0037 \times x ,$$

Где Y – суточный максимальный удой, кг;

x – удой за лактацию, кг.

Значения эти могут варьироваться в достаточно широких пределах в зависимости от типа лактационной кривой и других факторов и поэтому к табличному значению продуктивности следует добавить 2 кг. Так, для коров с удоом 6900 кг молока за лактацию следует составлять рацион на 32 кг (30 + 2).

Рационы на удой менее 5000 кг молока за лактацию в курсовой работе составлять не рекомендуется. При планировании средней суточной продуктивности по периодам года исходят из предположения, что 60 % молока производится в летне-пастбищный период, а 40 % – в зимний на фермах с привязным содержанием. На современных комплексах промышленного типа производство продукции распределяется равномерно (50:50). Длительность стойлового периода в нашей республике составляет 210 суток, а пастбищного – 155. Тогда расчет можно сделать следующим образом. Предположим, плановая продуктивность в хозяйстве составляет 6000 кг молока на корову за лактацию. $6000 \text{ кг} \times 0,6 = 3600 \text{ кг} : 155 \text{ сут.} = 23,2 \text{ кг/сут.}$ Округление производится всегда в большую сторону. В результате получаем удой 24 кг молока в сутки летом. Для зимнего периода соответственно $6000 \text{ кг} \times 0,4 = 2400 \text{ кг} : 210 \text{ суток} = 11,4 \text{ кг/сут.}$ После округления получаем 12 кг молока в сутки. Следует иметь в виду,

что планирование увеличения продуктивности в хозяйстве по предыдущему периоду не должно быть менее чем 250 кг на корову в год. Так если удой в текущем году составил 6000 кг, то в следующем следует планировать не менее 6250 кг. Исключение составляют стада с продуктивностью выше 7000 кг за лактацию, так как повышение удоя с этого уровня становится проблематичным, как с точки зрения генетического потенциала, так и по причине влияния факторов технологических.

После составления рационов приступают к расчету годовой потребности хозяйства в кормах. Для этого количество каждого вида корма в рационе умножают на среднегодовое число животных и на число дней стойлового и пастбищного периодов, продолжительность которых известна.

Среднесуточные рационы кормления для сельскохозяйственных животных на зимний и летний периоды необходимо составлять исходя из планируемой продуктивности и фактической питательности кормов (табл. 6), определенных в кормовых лабораториях.

Рацион на зимний и летний периоды для каждой половозрастной группы животных необходимо размещать на отдельной странице листа. Годовую потребность в кормах в разрезе половозрастных групп животных, рассчитанную по среднесуточным рационам, следует отразить в кормовом балансе хозяйства. В балансе кормов следует учесть, какое количество кормов хозяйство планирует закупить за счет дополнительных источников. При расчете окончательной потребности в кормах предусматривается страховой фонд, равный по грубым кормам и сенажу 10 %, корнеклубнеплодам – 15 %, силосу – 15 %, концентратам и зеленым кормам – 10 %.

Потребность в кормах переносится в баланс кормов. В балансе кормов необходимо рассчитать следующие показатели:

- сколько приходится на одну условную голову центнеров энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) собственных кормов и с учетом дополнительных источников на стойловый период;
- процент обеспеченности хозяйства по ЭКЕ и переваримому протеину в собственных кормах и с учетом дополнительных источников на стойловый период;
- количество переваримого протеина в собственных кормах и с учетом дополнительных источников;
- приходится переваримого протеина на одну ЭКЕ в собственных кормах.

В кормовом балансе необходимо учесть количество закупленной поваренной соли и минеральных добавок. Кроме этого, следует указать количество заготовленного сена по новым технологиям, прессо-

ванного сена, гранулированных и брикетированных кормов, а также сколько заложено силоса с консервантами, плющенного консервированного зерна.

В заключении курсовой работы подводится итог проделанному и заполняется бланк кормового баланса хозяйства. Указываются организационные мероприятия, которые проводятся в хозяйстве по созданию прочной кормовой базы, улучшению качества заготавливаемых кормов и подготовке к скармливанию, снижению затрат кормов на единицу продукции.

В списке используемой литературы должны быть только те источники, которыми пользовался автор курсовой работы.

Курсовая работа сдается на кафедру для проверки не позднее 20 дней до окончания семестра. После проверки преподаватель решает вопрос о допуске студента к ее защите, которую проводит комиссия в составе двух преподавателей. Неудовлетворительно выполненная работа к защите не допускается и возвращается на повторную доработку. Защита курсовой работы состоит из доклада студента о выполненной работе, ответов на замечания рецензента и вопросов комиссии.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Кормление сельскохозяйственных животных. Кормление крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей / М. В. Шупик [и др.] – Горки : БГСХА, 2014. – 236 с.
2. Кормление сельскохозяйственных животных / учеб. пособие для студентов высших с.-х. учебных заведений по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / В. К. Пестис [и др.]; под ред. В. К. Пестиса. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 540 с.
3. Б а к а н о в, В. Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В. Н. Баканов, В. К. Минькин. – М.: Агропромиздат, 2003. – 187 с.
4. Кормление с.-х. животных: курс лекций / Н. А. Шарейко [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2006. – 250 с.
5. Кормовые нормы и состав кормов / А. П. Шпаков [и др.]. – 2-е изд. – Витебск: ВГАВМ, 2005. – 376 с.
6. Р а й х м а н, А. Я. Приемы составления рационов с использованием персонального компьютера: метод. указания / А. Я. Райхман. – Горки: БГСХА, – 2006. – 56 с.
7. Х о х р и н, С. Н. Кормление сельскохозяйственных животных / С. Н. Хохрин. – М.: Колос С, 2004. – 692 с.
8. Я н у ш к о, С. В. Организация кормовой базы доля дойного стада в сельскохозяйственных предприятиях: учеб.-практ. пособие / С. В. Янушко, М. В. Шупик, Н. М. Бугаенко. – Минск: Экоперспектива, 2011. – 232 с.
9. Ш у п и к, М. В. Кормление крупного рогатого скота / М. В. Шупик, Н. И. Скрылев. – Горки: БГСХА, 2006. – 88 с.

Дополнительная

8. Б о я р с к и й, Л. Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных / Л. Г. Боярский. – Ростов н/Д : Феникс, 2001. – 416 с.
9. Классификатор сырья и продукции комбикормового производства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск, 2006. – 168 с.
10. П о п к о в, Н. А. Корма и биологически активные вещества / Н. А. Попков [и др.]. – Минск: Бел. навука, 2005. – 882 с.
11. Р е д ь к о, Н. В. Кормление сельскохозяйственных животных: практикум / Н. В. Редько, М. В. Шупик. – Минск: Дизайн ПРО, 2000. – 384 с.
12. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Часть 1. Крупный рогатый скот: справ. пособие / под ред. А. П. Калашникова, Н. И. Клейменова, В. В. Щеглова. – М.: Знание, 1994. – 400 с.
13. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Часть 2. Овцы, козы и лошади: справ. пособие / Под ред. А. П. Калашникова, Н. И. Клейменова, В. В. Щеглова – М.: Знание, 1993. – 240 с.
14. К а л а ш н и к о в, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Часть 3. Свиньи и птица: справ. пособие / под ред. А. П. Калашникова, Н. И. Клейменова, В. В. Щеглова. – М.: Знание, 1993. – 176 с.
15. Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, ин-т экономики НАН Беларуси; разраб. В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Беларус. наука, 2007. – 283 с.
16. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных / Л. В. Топорова [и др.]. – М.: Колос, 2004. – 296 с.

17. Р а з у м о в с к и й, Н. П. Кормление молочного скота: науч.-практич. изд. / Н. П. Разумовский, И. Я. Пахомов, В. Б. Славецкий. – Витебск: ВГАВМ, 2008. – 288 с.
18. Физиология пищеварения и кормление крупного рогатого скота / В. М. Голушко [и др.]. – Гродно; ГрГАУ, 2005. – 443 с.
19. Я к о в ч и к, Н. С. Кормление и содержание высокопродуктивных коров / Н. С. Яковчик, А. М. Лапотко. – Молодечно: Победа, 2005. – 287 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Оформление титульного листа

**УО «БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Кафедра кормления и разведения сельскохозяйственных животных

КУРСОВАЯ РАБОТА
по кормлению с.-х. животных

на тему

Выполнил _____

Руководитель _____

Дата и оценка преподавателя _____

Подпись преподавателя _____

Дата и оценка комиссии _____

Образец задания

УО «БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра: кормления и разведения сельскохозяйственных животных

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Т.В. Павлова
« » 20 г.

Ф.И.О. студента, факультет, курс, группа

ЗАДАНИЕ

для выполнения курсовой работы по дисциплине
«Кормление сельскохозяйственных животных»

1. **Тема работы:** _____
2. **Исходные данные для курсовой работы:**
 - годовой отчет хозяйства, показатели продуктивности животных, плановая продуктивность, информация о количестве и качестве заготовленных в хозяйстве кормов и кормовых средств, приобретаемых дополнительно, структура стада крупного рогатого скота на начало стойлового периода, справочная информация о потребности животных в энергии и питательных веществах, технологический регламент ведения молочного скотоводства.
3. **Перечень вопросов, подлежащих разработке:**
 - составление оптимальных полноценных рационов кормления для всех половозрастных групп крупного рогатого скота на основе фактически существующей кормовой базы;
 - расчет потребности в кормах на основе оптимальных рационов для всего, имеющегося в наличии крупного рогатого скота в разрезе производственных групп и в целом по хозяйству;
 - составление кормового баланса с определением обеспеченности животных кормами;
 - заключение и предложения по разработке мероприятий, направленных на совершенствование кормовой базы полноценности кормления животных.
4. **Методика и инструментарий:**
 - для составления оптимальных рационов рекомендуется пользоваться методами математического оптимизационного компьютерного моделирования, а также использовать программные средства, разработанные на кафедре;
 - для составления баланса кормов и промежуточных расчетов использовать программу Excel из пакета Microsoft Office;
 - оформление курсовой работы производится в соответствии с существующими методическими рекомендациями по выполнению курсовой работы.
5. **Индивидуальное задание:** _____

Задание выдано _____ 20 г. Руководитель Студент

Отметка руководителя о проведении консультации	Отметка руководителя о результатах рецензирования	Дата и оценка защиты работы

Приложение 3

Баланс кормов на зимний стойловый период 20..... –20..... гг. (в тоннах)

Корма	Расход														Обеспеч. собств. кормами, %	В. т. ч. без птиц	В собств. кормах сод. к. ед.	ПП, всего	ПП на 1 к. ед. г
	Пло-щадь	Уро-жай-ность, ц/га	Ожид. вал. сбор, т	Амбар-ный вес.	Расход														
					На семена	Госу-дарству	Населе-нию	Другим хоз-вам	Засило-совано	На под-стилку	Скор-млено до сен-тября	Забро-нирован	Выде-ляется на зимовку	В т. ч. остал. жив-х	Треб. кормов на зимовку	В т. ч. остал. жив-х			
Сено																			
Сенаж																			
Итого грубых																			
Силос																			
Корне-плоды																			
Итого сочных																			
Зерно злаковых и бобовых																			
Итого зерна																			
Всего собств. кормов, КЕ																			
Всего пер. прот., т																			

Приложение 4

Баланс кормов на зимний стойловый период 20..... – 20..... гг.

На условную гол. тонн, к. ед.			На 1 окт. в хоз-ве имеется	Кол-во гол.	Коэф. пересчета	Условных гол.
	Условных гол.		Коров		1	
..... при потребности ц. к.ед.			Нетелей		1	
Выделяется в собственных		Дополнительных источн.		Остальной КРС	0,6	
К. ед. +		Лошади		1	
ПП +		Свиньи		0,3	
На 1 усл. гол. тон к. ед.			Всего			
С учетом доп. источников			условных голов			
	Ц. к. ед. / усл. гол.		X		X	X
	Обесп.по к.ед. с учетом доп. ист.		X		X	X
	Обесп.по ПП с учетом доп. ист.		X		X	X

Расчет потребности кормов для общественного скота и птицы

Виды	Поголовье	Норма на 1 гол.			На все погол.			Грубые корма						Сочные корма						Концентраты			
		ЭКЕ,	КЕ,	ПП,	ЭКЕ,	КЕ,	ПП,	Всего		Сена		Сенажа		Всего		Силос		Корнеплоды		Всего на год		На стойловый период	
		ц	ц	ц	т	т	т	На 1 гол.,	На все погол.,	На 1 гол.,	На все погол.,	На 1 гол.,	На все погол.,	На 1 гол.,	На все погол.,	На 1 гол.,	На все погол.,	На 1 гол.,	На все погол.,	На 1 гол.,	На все погол.,	На 1 гол.,	На все погол.,
Коровы								ц	т	ц	т	ц	т	ц	т	ц	т	ц	т	ц	т	ц	т
Нетели																							
Молодняк старше года																							
Молодняк до года																							
Телята до 6 мес.																							
Молодняк на откорме																							
КРС, итого																							
Рабочие лошади																							
Итого для лошадей																							
Итого для жив-ва																							

Всего усл. гол.

.....Доп. источники

.....

Тонн

.....

КЕ, т

.....

СП,т

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	6
1.1 Оформление табличного материала.....	7
1.2 Оформление формул.....	11
1.3 Последовательность выполнения курсовой работы и предоставления ее к защите.....	12
1.4 Защита и оценка курсовой работы.....	12
1.5 Хранение курсовой работы.....	13
2. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	14
2.1 Критерии оценки курсовой работы по десятибалльной шкале.....	14
3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ «РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В КОРМАХ ДЛЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА» И МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ РАЦИОНОВ.....	20
Литература.....	33
Приложения.....	35

Учебное издание

Райхман Алексей Яковлевич

КОРМЛЕНИЕ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ

Методические указания по выполнению курсовой работы

Редактор *Е. П. Савиц*

Подписано в печать 04.11.2015. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,59.
Тираж 100 экз. Заказ .

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.