

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

Кафедра «Частной зоотехнии и
свиноводства»

ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методические указания для самостоятельной работы
Обучающихся в магистратуре по направлению подготовки
«Частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства»

Краснодар

Куб ГАУ 2019

Планирование и организация научных исследований: методические указания для самостоятельной работы обучающихся в магистратуре по направлению подготовки 36.04.02 «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства» / сост. В. И. Комлацкий; «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина». - Краснодар

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры «Частной зоотехнии и свиноводства» от «02» октября 2019 года протокол № 2.

Аннотация

Методические указания предназначены для обучающихся в магистратуре по направлению подготовки «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства».

В методических указаниях изложены основные понятия и принципы планирования эксперимента, корреляционный и регрессионный методы анализа данных эксперимента, составление многофакторного плана эксперимента, статистическая обработка и анализ его результатов. Приведены методы оформления результатов научно-технического исследования. Рассмотрены современные носители информации, а также основы патентоведения.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Тема 1 Введение в дисциплину. Предмет и задачи. Контрольные вопросы, тесты.....	7
Тема 2 Организация и планирование научного исследования, обработка данных эксперимента, анализ и обобщение результатов. Контрольные вопросы, задачи	8
Тема 3 Оформление результатов научного исследования. Контрольные вопросы.....	11
Тема 4 Основы патентования. Контрольные вопросы.....	11
Вопросы к зачету.....	12
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	14

ВВЕДЕНИЕ

Цели и задачи дисциплины:

Цель: познакомить студента в магистратуре с основами формирования знаний и умений в области планирования и организации научных исследований, обучить принципам и приемам планирования научного эксперимента.

Задачами дисциплины являются:

– изучение принципов планирования и организации научных исследований и проведение эксперимента, планирование экспериментальной части при поиске оптимальных условий;

– изучение принципов и законов организации и планирования эксперимента при решении конкретных профессиональных задач;

– освоение математического аппарата планирования и организации опытов, при поиске оптимальных условий научного и промышленного эксперимента;

- изучение основ патентоведения, понятия интеллектуальной и промышленной собственности, авторские права.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- обладать способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

- способностью использовать глубоко специализированные профессиональные теоретические и практические знания для проведения исследований, свободно пользоваться современными методами интерпретации данных экспериментальных исследований для решения научных и практических задач (ПК-16);

- способностью использовать знания новейших достижений техники и технологии в своей научно-исследовательской деятельности (ПК-17);

- способностью создавать модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры производства продуктов питания, улучшать качество продукции и услуг (ПК-21);

- способностью осуществлять анализ результатов научных исследований, внедрять результаты исследований и разработок на практике, готовностью к применению практических навыков составления и оформле-

ния научно-технической документации, научных отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений (ПК-24);

В результате изучения дисциплины студенты магистратуры должны: **знать** ОК-1, 2,3 ОПК-2 ПК-16,17, 21:

- структуру научного познания, его методы и формы;
- методы математической статистики и научные основы организации и планирования научных исследований;
- логистические процессы во взаимодействии с другими бизнес-процессами предприятия;

уметь ОПК-2 ПК-16,17, 21:

- оценивать научную значимость и перспективы использования результатов исследований в области производства животноводческой продукции;
- формулировать цели и задачи исследований, выбирать методы исследований;
- использовать приемы математической статистики для планирования и организации эксперимента, анализа данных и их достоверности;

владеть ПК-16,17, 21, 24:

- методологией научного познания и математическим аппаратом планирования эксперимента, обработки данных исследования.
- навыками использования при решении поставленных задач программных пакетов для ЭВМ;
- навыками применения новейших достижений техники и технологии в своей научно-исследовательской и научно-производственной деятельности;
- основными правилами работы с научной литературой и подготовки материалов к печати, оформлению патентов и магистерской диссертации.

Методические указания по дисциплине «Планирование и организация научных исследований» предназначены для самостоятельной работы студентов магистратуры в аудитории и внеаудиторное время.

По узловым вопросам программы читаются лекции. Умение использовать знания основ теории планирования и организации НИР, а также навыки по выбору и составлению планов экспериментов, обработке и анализу результатов экспериментов студенты приобретают на практических занятиях. На практических занятиях будут использоваться методы активного обучения и различные формы контроля самостоятельной работы студентов, направленные на развитие их исполнительности и творческой активности.

В начале занятия преподаватель проверяет теоретическую подготовку студентов по теме практического занятия и дает разъяснения по выполнению работ.

Изучение материала дисциплины следует проводить в следующей последовательности:

1. Вначале студент обеспечивает себя основной литературой по дисциплине, использует ресурс EDUCON и системных поисковых служб интернета (список литературы, стр.38).

2. Основной формой изучения материала является самостоятельная работа над рекомендованной литературой. По изучаемой теме содержания дисциплины студент внимательно знакомится с литературой, составляет краткий конспект по теме, а затем изучает содержание предлагаемой практической работы.

Тема 1 Введение в дисциплину. Предмет и задачи.

1. Понятие науки. Современная наука. Основные концепции. Роль науки в современном обществе.
2. Научное исследование и его сущность.
3. Этапы проведения научно-исследовательских работ. Выбор предмета исследования. Обоснование актуальности задачи.
4. Законодательная основа управления наукой и ее организационная структура. Основы классификация методов исследований.
5. Определение терминов «метод» и «методология» в научном исследовании.
6. Детерминистический и эмпирический принципы изучения действительности.
7. Информационный поиск и составление методики исследования.
8. Предварительная разработка исследования. Типы планов, порядок планирования.
9. Основные понятия и принципы планирования эксперимента

Контрольные вопросы:

1. Что такое наука? Какова роль науки в современном обществе?
2. Какие основные концепции современной науки вам известны?
1. Дайте определение терминов “метод” и “методология”. Какова методология научного исследования.
2. Перечислите общенаучные методы научных исследований и дайте общую характеристику каждому из них.
3. Назовите специальные методы научного исследования, определите их значимость и необходимость.

Тестируемый контроль:

1. Классификация уровней познания:
а) теоретическое; б) чувственное; в) рациональное; г) эмпирическое.
2. Классификация методов исследования:
а) всеобщие; б) химические; в) специальные; г) биологические.
3. Классификация методов научного познания:
а) эмпирический; б) аналитический; в) гравиметрический; г) экспериментально-теоретический.
4. К методам экспериментально-теоретического относятся:
а) идеализация; б) эксперимент; в) индукция; г) сравнение.
5. К методам эмпирического уровня относятся:
а) идеализация; б) эксперимент; в) индукция; г) анкетный опрос.
6. К изобретению как объекту охраны может относиться:
а) устройству; б) форма образца; в) веществу; г) теории.

Тема 2 Организация и планирование научного исследования, обработка данных эксперимента, анализ и обобщение результатов

1. Планирование научного исследования. Выбор темы научного исследования, технико-экономическое обоснование темы научного исследования.

2. Выбор направления научного исследования в различных областях применения контрольно-измерительных приборов и систем.

3. Классификация научно-исследовательских работ (НИР). Основные этапы выполнения НИР, критерии актуальности.

4. Сбор и анализ информации по теме исследования, принципы научного реферирования и составления научного обзора. Рабочая гипотеза, составление плана исследования.

5. Основные типы планов эксперимента их характеристика: классический, рандомизированный, математического моделирования.

6. Выбор и разработка общей или частной методик проведения исследования. Основные методы определения показателей качества пищевых продуктов.

7. Основные виды эксперимента: естественный и искусственный; лабораторный, натурный, полевой и производственный; пассивный и активный; однофакторный и многофакторный.

8. Основы планирования эксперимента: критерии планирования, выбор варьирующих факторов; принципы отбора образцов.

9. Рабочее место исследователя и его организация. Безопасность проведения эксперимента. Рабочая документация при проведении эксперимента.

10. Подготовка и проведение научного исследования, обработка данных эксперимента, анализ и обобщение результатов.

11. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Средства измерений, принципы их выбора. Погрешности измерений. Точность средств измерений.

12. Этапы проведения исследования выборочным методом. Способы отбора (виды выборки), генеральная и выборочная доля. Оценка достоверности результатов измерений при малой выборке.

13. Предварительная оценка результатов эксперимента. Методы исключения систематических погрешностей. Систематические и случайные ошибки.

14. Обработка и анализ результатов исследований. Основные характеристики, используемые при статистической обработке результатов исследования. Представление информации.

15. Вероятностная взаимосвязь между различными переменными. Корреляционный и регрессионный методы анализа данных эксперимента, расчет коэффициентов. Расчет коэффициентов уравнения регрессии (пара-

метров математической модели объекта исследования). Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии.

16. Выборочный коэффициент корреляции. Метод множественной корреляции. Простейшие случаи нелинейной корреляции.

17. Проверка адекватности математической модели объекта исследования

18. Составление однофакторного и двух(много)факторного плана эксперимента, статистическая обработка и анализ его результатов.

19. Планирование отсеивающих экспериментов. Организация, проведение и методы анализа результатов отсеивающих экспериментов.

20. Классификация методов моделирования. Математическое и физическое моделирование. Критерии подобия и масштабы моделирования. Методы генерирования идей, развития творческого воображения и преодоления инерции мышления при решении нестандартных задач.

21. Математическое планирование эксперимента по оптимизации технологического процесса.

Контрольные вопросы:

1. Расскажите о роли организации планирования в научном исследовании.
2. Что вы понимаете под научным направлением?
3. Дайте понятие научной проблеме.
4. Перечислите основные требования предъявляемые к выбору темы научного исследования.
5. Как производится оценка экономической эффективности научной темы?
6. Перечислите этапы научного исследования.
7. Дайте характеристику основных типов планов эксперимента.
8. Каковы основные критерии планирования эксперимента?
9. Назовите современные средства измерений, принципы их выбора.
10. Каковы основные характеристики корреляционного метода анализа данных эксперимента, расчета коэффициентов.
11. Каковы основные характеристики регрессионного метода анализа данных эксперимента, расчета коэффициентов. Уравнение регрессии.
12. Какова классификация методов моделирования, их характеристики.
13. Охарактеризуйте понятие научной гипотезы.

Задача 1. Варианты результата определения кислотности пищевого продукта в град.:

- а) 2,8; 2,8; 2,9; 3,5; 3,2; 3,8; 3,6; 3,4;
- б) 3,2; 3,2; 2,8; 3,6; 4,0; 4,1; 3,9; 3,7; 3,6; 4,2;
- в) 4,2; 4,3; 3,9; 3,7; 4,5; 4,4; 4,6; 4,2; 4,7; 4,3; 4,1.

Необходимо определить среднюю величину кислотности молока, стандартное отклонение средней величины от частных измерений и установить

доверительные границы, в пределах которых с вероятностью $p=0,95$, находится среднее значение X .

Задача 2. При определении кислотности молока были получены следующие результаты в градусах:

Оцените достоверность результатов измерений, с использованием метода $4\bar{D}$ и t – критерия Стьюдента.

Задача 3. Необходимо установить математическую зависимость и графическую зависимость содержания летучих жирных кислот (ЛЖК) в говяжьем мясе 1 сорта от времени хранения при температуре $0-4^{\circ}\text{C}$.

Содержание ЛЖК (см^3) 0,05, 0,1, 0,15, 0,25, 0,35, 0,45 и срок хранения (час) 1,3,6,9,12,15.

Задача 4. Построить калибровочный график по оптической плотности стандартных растворов нитрита для определения содержания нитрита в мясопродуктах.

Данные: содержание нитрита ($\text{мкг}/\text{см}^3$) в стандартных растворах 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, 1,0, оптическая плотность (усл. ед.) стандартных растворов нитрита 0,15, 0,37, 0,50, 0,73, 0,86.

Задача 5. Необходимо установить математическую зависимость и графическую зависимость содержания летучих жирных кислот (ЛЖК) в продукте от времени хранения при температуре $0-4^{\circ}\text{C}$.

Содержание ЛЖК (см^3) 0,24; 0,56; 0,91; 1,22; 1,49 и срок хранения (час) 5, 10, 15, 20, 25.

Задача 6. Провести классическое планирование однофакторного эксперимента: изучение антиокислительной стойкости подсолнечного масла в зависимости от содержания антиоксиданта (АО). Составить план эксперимента, план матрицу эксперимента, подобрать материалы и оборудование, описать подробно ход эксперимента, полученные результаты обработать статистическими методами.

Задача 7. В соответствии с индивидуальным планом работы по выбранной теме исследования составить план однофакторного эксперимента, план матрицу эксперимента, подобрать материалы и оборудование, описать подробно ход эксперимента, полученные результаты обработать статистическими методами.

Задача 8. Провести классическое планирование частичного двухфакторного эксперимента: изучение антиокислительной стойкости подсолнечного масла в зависимости от содержания антиоксиданта (АО) и температуры. Составить план эксперимента, план - матрицу эксперимента, подобрать материалы и оборудование, описать подробно ход эксперимента, полученные результаты обработать статистическими методами.

Задача 9. В соответствии с индивидуальным планом работы по выбранной теме исследования составить план двухфакторного эксперимента, план матрицу эксперимента, подобрать материалы и оборудование, описать подробно ход эксперимента, полученные результаты обработать ста-

статистическими методами.

Задача 10. В соответствии с индивидуальным планом работы по выбранной теме исследования составить математический план эксперимента по оптимизации технологического процесса, план матрицу эксперимента, подобрать материалы и оборудование, описать подробно ход эксперимента, полученные результаты обработать статистическими методами.

Тема 3 Оформление результатов научного исследования

1. Анализ полученных результатов исследований, формулирование выводов и предложений. Нормативные документы по структуре и правилам оформления научно-исследовательской работы, оформлению списка использованных источников.

2. Формы представления результатов исследований. Научный отчет, его содержание. Реферат и аннотация. Статьи. Монографии. Диссертации.

3. Выявление в процессе исследования новых технических решений; оформление заявок на изобретение, открытие.

4. Распространение информации о научной работе в виде доклада, публикации. Рецензирование и оппонирование научной работы.

5. Оформление научно-исследовательских работ на конкурсы и выставки.

6. Государственная система внедрения результатов научных исследований, ее формы и этапы.

7. Методы оценки эффективности научной работы. Виды эффектов от проведения НИР. Экономическое стимулирование творческих работников.

8. Назовите разделы архитектоники диссертационной работы.

Контрольные вопросы:

1. Назовите структуру научно-исследовательской работы.
2. Назовите основные требования к содержанию НИР.
3. Какие основные требования предъявляются к оформлению НИР?
4. В какой последовательности располагают литературу в списке использованных источников?
5. Укажите правила описания книги, статьи.
6. Перечислите общие требования к оформлению научных работ.
7. Каковы правила оформления иллюстративного материала?

4 Основы патентования

1. Развитие законодательства в области изобретательства.
2. Интеллектуальная собственность, промышленная собственность. Изобретение. Объекты изобретений.

3. Условия патентоспособности изобретений. Единство изобретений. Выявление и оформление изобретений. Авторы и патентообладатели.
4. Общая характеристика и виды научно-технической информации.
5. Система библиотечно-библиографической классификации (ББК).
6. Универсальная десятичная классификация (УДК).
7. Международная патентная классификация (МПК).
8. Общая характеристика и виды патентной информации.

Контрольные вопросы:

1. Что такое патентные исследования?
2. Какова цель патентных исследований?
3. Для каких целей применяют АПУ?
4. Дайте характеристику УДК.
5. Какие виды каталогов составляются на основании УДК, их характеристика?
6. Дайте характеристику МПК.
7. Какие виды патентной документации вы знаете, их характеристика?
8. Назовите особенности и преимущества патентной информации.
9. Укажите порядок рассмотрения заявки на выдачу патента.
10. Как устанавливается приоритет изобретения?
11. Укажите требования, предъявляемые к формуле изобретения и реферату.

Вопросы к зачету

1. Понятие науки. Современная наука. Основные концепции. Роль науки в современном обществе.
2. Этапы проведения научно-исследовательских работ. Выбор предмета исследования. Обоснование актуальности задачи.
3. Законодательная основа управления наукой и ее организационная структура. Основы классификация методов исследований.
4. Детерминистический и эмпирический принципы изучения действительности.
5. Информационный поиск и составление методики исследования.
6. Предварительная разработка исследования. Типы планов, порядок планирования.
7. Основные понятия и принципы планирования эксперимента
8. Планирование научного исследования. Выбор темы научного исследования, технико-экономическое обоснование темы научного исследования.

9. Основные типы планов эксперимента их характеристика: классический, рандомизированный, математического моделирования.

10. Выбор и разработка общей или частной методик проведения исследования. Основные методы определения показателей качества пищевых продуктов.

11. Основные виды эксперимента: естественный и искусственный; лабораторный, натурный, полевой и производственный; пассивный и активный; однофакторный и многофакторный.

12. Основы планирования эксперимента: критерии планирования, выбор варьирующих факторов; принципы отбора образцов.

13. Рабочее место исследователя и его организация. Безопасность проведения эксперимента. Рабочая документация при проведении эксперимента.

14. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Средства измерений, принципы их выбора. Погрешности измерений. Точность средств измерений.

15. Этапы проведение исследования выборочным методом. Способы отбора (виды выборки), генеральная и выборочная доля. Оценка достоверности результатов измерений при малой выборке.

16. Предварительная оценка результатов эксперимента. Методы исключения систематических погрешностей. Систематические и случайные ошибки.

17. Обработка и анализ результатов исследований. Основные характеристики, используемые при статистической обработке результатов исследования. Представление информации.

18. Корреляционный и регрессионный методы анализа данных эксперимента, расчет коэффициентов. Расчет коэффициентов уравнения регрессии (параметров математической модели объекта исследования). Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии.

19. Проверка адекватности математической модели объекта исследования

20. Составление однофакторного и двух(много)факторного плана эксперимента, статистическая обработка и анализ его результатов.

21. Планирование отсеивающих экспериментов. Организация, проведение и методы анализа результатов отсеивающих экспериментов.

22. Классификация методов моделирования. Математическое и физическое моделирование. Критерии подобия и масштабы моделирования.

23. Математическое планирование эксперимента по оптимизации технологического процесса.

24. Анализ полученных результатов исследований, формулирование выводов и предложений. Нормативные документы по структуре и правилам оформления научно-исследовательской работы, оформлению списка использованных источников

25. Формы представления результатов исследований. Научный отчет, его содержание. Реферат и аннотация. Статьи. Монографии. Диссертации.

26. Оформление научно-исследовательских работ на конкурсы и выставки.

27. Государственная система внедрения результатов научных исследований, ее формы и этапы.

28. Интеллектуальная собственность, промышленная собственность. Изобретение. Объекты изобретений

29. Условия патентоспособности изобретений. Единство изобретений. Выявление и оформление изобретений. Авторы и патентообладатели

30. Общая характеристика и виды научно-технической информации

31. Система библиотечно-библиографической классификации (ББК)

32. Универсальная десятичная классификация (УДК)

33. Международная патентная классификация (МПК)

34. Общая характеристика и виды патентной информации

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Комлацкий, В.И. Учебное пособие Планирование и организация научных исследований / В.И. Комлацкий, С.В. Логинов, Г.В. Комлацкий. – Ростов – на –Дону: Изд-во «Феникс», 2014. – С.204

2. Губин В. И. Осташков. Статистические методы обработки экспериментальных данных: Учеб. пособие для студентов технических вузов./ В. И. Губин, В. Н. Осташков. — Тюмень: Изд-во «ТюмГНГУ», 2007.— 202 с.

3. Авроров В. А. Основы проведения научных исследований: Учеб. пособие. — М., 2009.-203 с.

4. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований. Учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. — 4-е изд. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. — 244 с.

Дополнительная литература:

1. Анисимов Г. М. Основы научных исследований (с основами моделирования): Учеб. пособие. — СПб., 2006.-186 с.

2. Справочник библиотекаря/ под ред. А.Н. Ванеева, В.А. Минкиной. – СПб., Изд-во “Профессия”, 2000. – С. 54-90.

3. Патентоведение: Учебник для вузов/ Е.И. Артемьев, М.М. Богуславский, Р.П. Вчерашний и др.; под ред. В.А. Рясенцева. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1984. – 352 с.

Законодательные материалы:

1. ГОСТа 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам;
2. ГОСТа 7.1-03. Система стандартов по информации, библиографическому и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание;
3. ГОСТа 7.12-93. Система стандартов по информации, библиографическому и издательскому делу. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила;
4. ГОСТа 7.32-01. СИБИБД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;
5. ГОСТа 7.9-77. Система информационно-библиографической документации. Реферат и аннотация;
6. ГОСТа 8.417-02 ССБТ. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин;
7. ГОСТа 9327-60. Бумага и изделия из бумаги. Потребительские форматы;
8. ГОСТа Р 1.5-02. ГСС РФ. Стандарты. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению;
9. ГОСТа Р 6.30-03. УСД. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов.

Интернет-источники

1. http://shansmr.ru/2_obschaya_tehnologiya
2. www.book.ru
3. www.diss.rsl.ru
4. www.elibrary.ru
5. www.fips.ru
6. www.gks.ru
7. www.gpntb.ru
8. www.gramota.ru

Учебное издание

**ПЛАНИРОВАНИЕ И
ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Составитель
Комлацкий Василий Иванович

В авторской редакции

Подписано в печать Формат 60×90 1/16. Печ. л. 1,0.
Тираж 300 экз. Заказ № 1-41

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина
г. Краснодар, ул.Калинина,13