



*Филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Астраханский государственный технический университет» в
Ташкентской области Республики Узбекистан*

Факультет высшего образования

Кафедра «Водные биоресурсы и технологии»

ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОМБИКОРМОВ НА СОВРЕМЕННОМ УРОВНЕ

Методические указания
по выполнению самостоятельной работы

Для обучающихся по направлению
35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура
направленность «Аквакультура»

Ташкентская область, Кибрайский район – 2025

Автор: А.А. Бахарева

Рецензент: Ю.Н. Грозеску

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ВБиТ»
Протокол от 21.02.2025 г. № 7

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине *«Технологии изготовления комбикормов на современном уровне»* предназначены для обучающихся по направлению *«Водные биоресурсы и аквакультура»* направленность *«Аквакультура»*.

Цель методических указаний: оказание помощи обучающимся в выполнении самостоятельной работы по дисциплине *«Технологии изготовления комбикормов на современном уровне»*.

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят обучающимся самостоятельно овладеть *профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки*, и направлены на формирование следующих компетенций:

- Научно-технологическое и методологическое обеспечение развития процессов разведения и выращивания водных биологических ресурсов (ПК-1);

В результате выполнения самостоятельных работ по дисциплины *«Технологии изготовления комбикормов на современном уровне»* обучающиеся должны:

Знать:
Методы исследования свойств макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей, выполняющих технологические функции при производстве комбикормов для рыб; современное оборудование комбикормовой промышленности; оборудование для минипроизводств; основные этапы технологического процесса на комбикормовом предприятии; способы хранения кормового сырья и кормов
Уметь:
Разрабатывать рецептуры комбикормов различного назначения с учетом специфики типов хозяйств, новых источников сырья и современных технологий кормопроизводства; Разрабатывать новые технологические решения для модернизации принятых технологий производства комбикормов.
Владеть:
Методами увеличения производства безопасной товарной продукции аквакультуры за счет использования кормов современных предприятий кормопроизводства; навыками балансировки рецептов комбикормов в зависимости от используемого производственного; оценки физико-химических и технологических свойств компонентов и комбикормов; навыками использования нормативно-технической документации.

Описание самостоятельной работы содержит: тему, задания, требования к выполнению конкретного задания по данной теме, порядок выполнения

задания, формы контроля, требования к оформлению заданий. Для получения дополнительной, более подробной информации по изучаемым вопросам приведены рекомендуемые источники.

1. Перечень видов самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Тема	Вид самостоятельной работы	Форма контроля	СРС		Требования к выполнению заданий (знание и/или умение и/или владение навыками)
			Аудиторная СРС	Внеаудиторная СРС	
Питательная ценность кормовых компонентов и их значение в кормлении рыб.	<i>Подготовка к отчету по практической работе Подготовка к реферату</i>	<i>Оформленная практическая работа. Отчет реферат</i>	+	+	Знать: питательную ценность кормовых компонентов и их значение в кормлении рыб. Компоненты и добавки для комбикормов. Уметь: Осуществлять выбор перспективных компонентов для замены ценного рыбного белка в кормах.
Современные требования к качеству кормового сырья. Требования к санитарно-ветеринарному состоянию сырья.	<i>Подготовка к отчету по практической работе</i>	<i>Оформленная практическая работа. отчет</i>	+	+	Владеть навыками оценки физико-химических и технологических свойств компонентов и комбикормов.
Способы хранения и размещения кормовых компонентов.	<i>Устный опрос</i>	<i>Опрос</i>	-	+	Знать: способы хранения кормового сырья и кормов
Основное оборудование комбикормовых производств.	<i>Устный опрос</i>	<i>Опрос</i>	-	+	Знать: современное оборудование комбикормовой промышленности; оборудование для минипроизводств.

Организация технологических процессов при производстве комбикормов. Основные линии при производстве комбикормов.	<i>Подготовка к отчету по практической работе</i> <i>Выполнение творческого задания</i>	<i>Оформленная практическая работа.</i> <i>отчет</i> <i>Оформленная часть творческого задания</i>	+	+	Уметь: формировать линию по производству комбикормов с использованием современного оборудования.
Реализация технологических схем производства комбикормов на специализированных предприятиях и в условиях рыбоводных хозяйств.	<i>Подготовка к отчету по практической работе</i> <i>Выполнение творческого задания</i>	<i>Оформленная практическая работа.</i> <i>отчет</i> <i>Оформленная часть творческого задания</i>	+	+	Знать: основные этапы проектирования технологического процесса на комбикормовом предприятии. Уметь: Балансировать рецепты комбикормов для рыб на основе сведений о составе питательных веществ компонентов и потребности в них рыб. Осуществлять выбор перспективных компонентов для замены ценного рыбного белка в кормах. Владеть: навыками балансировки рецептов комбикормов в зависимости от используемого производственного оборудования. Навыками использования нормативно-технической документации
Автоматизация комбикормового производства	<i>Подготовка к отчету по практической работе</i>	<i>Оформленная практическая работа.</i> <i>отчет</i>	+	+	Знать: современное оборудование комбикормовой промышленности; оборудование для минипроизводств. Владеть: навыками использования нормативно-технической документации
Стандартизация комбикормовой продукции. Нормативно-техническая документация на комбикорма для объектов аквакультуры..	<i>Подготовка к отчету по практической работе</i>	<i>Оформленная практическая работа.</i> <i>отчет</i>	+	+	Владеть: навыками использования нормативно-технической документации

1. Тематика и задания самостоятельной работы

Темы самостоятельных работ совпадают с названиями разделов дисциплины «*Технологии изготовления комбикормов на современном уровне*» и формируются с указанием цели самостоятельной работы, задания, порядка выполнения работы, формы контроля, требований к выполнению и оформлению заданий.

Задания по СРС:

Выполнить практические работы

Практическая работа № 1 Питательная ценность кормовых компонентов и их значение в кормлении рыб.

Задание используя теоретические материалы практической работы и учебную литературу заполнить таблицу:

Компоненты	Содержание питательных веществ			Виды рыб, в кормах которых возможно использовать компонент
	белки	жиры	углеводы	
Растительные:				
1. ...				
2. ...				
Животные:				
1. ...				
2. ...				
Микробиосинтеза:				
...				

Задание – подготовить ответы на контрольные вопросы к практическим работам

Практическая работа № 2 Современные требования к качеству кормового сырья. Требования к санитарно-ветеринарному состоянию сырья.

1. Как осуществляется контроль качества комбикормов при поставке сырья на комбикормовое предприятие?
2. Как проводят контроль качества компонентов в условиях лаборатории после отбора проб?
3. Как проводят отбор проб сырья?
4. Опишите схему теххимического контроля за качеством сырья.
5. Что такое технические показатели качества сырья и методы их определения?
6. Опишите показатели физических качеств компонентов.
7. Опишите химические показатели качества сырья.
8. Какие нормативно-технические документы применяют при оценке качества сырья на комбикормовом производстве?
9. Что такое ветеринарно-санитарный контроль качества компонентов?
10. Какие показатели оценивают при ветеринарно-санитарном контроле сырья и комбикормов?

Практическая работа № 3 Способы хранения и размещения кормовых компонентов.

1. От чего зависит способ и режим хранения кормового сырья?
2. Как осуществляют хранение зерновых и отрубей?
3. Как хранят сырье животного происхождения?
4. Как хранят биологически-активные вещества?
5. Что такое бункеры и силосы?
6. Как осуществляют хранение трудносыпучих компонентов?
7. Опишите технологию хранения сырья в бункере.
8. Как осуществляют хранение сырья в складских помещениях?
9. Какие требования предъявляются к складским помещениям и хранилищам?

Практическая работа № 4 Основное оборудование комбикормовых производств..

1. Опишите оборудование, используемое при подготовке кормового сырья.
2. Для чего используют дозаторы?
3. Опишите виды и конструктивные особенности дробилок.
4. Сущность методики подбора кормоизмельчителя.
5. Какие виды смешивающих устройств используют в кормопроизводстве?
6. Опишите основные отличия смесителей.
7. Какое оборудование используют для изготовления комбикормов?

Практическая работа № 5 Технологические схемы производства комбикормов.

1. Из каких операций состоит технология изготовления комбикормов?
2. Что такое последовательно-параллельная подготовка компонентов?
3. Назовите недостатки и достоинства классической схемы производства комбикормов.
4. Как формируют предварительные смеси (технологическая схема).
5. Опишите прямоточный метод производства комбикормов.

Практическая работа № 6 Реализация технологических схем производства комбикормов на специализированных предприятиях и в условиях рыбоводных хозяйств.

1. Как осуществляется организация процесса измельчения кормовых компонентов?
2. Какие требования предъявляются к процессу дозирования кормовых компонентов?
3. Опишите требования к технологии дозирования сырья при производстве комбикормов.
4. Как осуществляется процесс гранулирования комбикормов?
5. Какие факторы влияют на процесс гранулирования комбикормов.

Практическая работа № 7 Автоматизация комбикормового производства

1. Что такое автоматизация приема, очистки сырья и отпуска готовой продукции.
2. Опишите режим работы оборудования.
3. Опишите автоматизацию процесса измельчения.
4. Опишите автоматизацию процесса дозирования и смешивания сырья.

Практическая работа № 8 Стандартизация комбикормовой продукции. Нормативно-техническая документация на комбикорма для объектов аквакультуры.

1. Что такое национальная система стандартизации?
2. Опишите структуру и фонд национальной системы стандартизации.
3. Каким образом осуществляют стандартизацию комбикормовой продукции в России?
4. Какие документы сопровождают партию кормового сырья?

Требования к выполнению данного задания:

Подготовить ответы на контрольные вопросы к практическим работам

Порядок выполнения задания:

Необходимо заранее изучить методические рекомендации по проведению практической работы. Обратить внимание на цель занятия, на основные вопросы для подготовки к занятию, на контрольные вопросы самопроверки после каждой практической работы, на содержание темы занятия.

Форма контроля – отчет по практическим работам

Требования к оформлению задания:

Составить конспект по практической работе, включив в него тему (название) работы, краткое изложение теоретической части, схематичные рисунки (*при наличии*), представить письменные ответы по поставленным вопросам.

Задание - Подготовка и написание **реферата** на следующие темы:

1. Потребность осетровых рыб в основных питательных веществах.
2. Потребность лососевых рыб в основных питательных веществах.
3. Потребность сиговых рыб в основных питательных веществах
3. Перспективные виды компонентов для замены белка рыбной муки в комбикормах для рыб (обоснование).
4. Основные компоненты для производства комбикормов для осетровых (сомовых, лососевых, карповых) рыб и их питательная ценность.

Требования к выполнению данного задания:

Во введении дается общая характеристика реферата:

- обосновывается актуальность выбранной темы;
- определяется цель работы и задачи, подлежащие решению для её достижения;
- описываются объект и предмет исследования, информационная база исследования;
- кратко характеризуется структура реферата по главам.

Основная часть должна содержать материал, необходимый для достижения поставленной цели и задач, решаемых в процессе выполнения реферата. Она включает 2-3 главы, каждая из которых, в свою очередь, делится на 2-3 параграфа. Содержание основной части должно точно соответствовать теме проекта и полностью её раскрывать. Главы и параграфы реферата должны раскрывать описание решения поставленных во введении задач. Поэтому заголовки глав и параграфов, как правило, должны соответствовать по своей сути формулировкам задач реферата. Заголовка "ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ" в содержании реферата быть не должно.

Главы основной части реферата могут носить теоретический, методологический и аналитический характер.

Обязательным для реферата является логическая связь между главами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы, самостоятельное изложение материала, аргументированность выводов.

Порядок выполнения задания:

1. Определение цели реферата.
2. Подбор необходимого материала, определяющего содержание реферата.
3. Составление плана реферата, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.

Форма контроля - оценка подготовленного обучающимися реферата

Требования к оформлению задания:

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы в виде реферата необходимо соблюдать следующие требования: на одной стороне листа белой бумаги формата А-4; размер шрифта-12; Times New Roman, цвет – черный; междустрочный интервал – одинарный; поля на странице – размер левого поля – 2 см, правого - 1 см, верхнего - 2 см, нижнего - 2 см; отформатировано по ширине листа; на первой странице

необходимо изложить план (содержание) работы; в конце работы необходимо указать источники использованной литературы; нумерация страниц текста

Список использованных источников должен формироваться в алфавитном порядке по фамилии авторов. Литература обычно группируется в списке в такой последовательности:

1. законодательные и нормативно-методические документы и материалы;
2. специальная научная отечественная и зарубежная литература (монографии, учебники, научные статьи и т.п.);
3. статистические, инструктивные и отчетные материалы предприятий, организаций и учреждений.

Включенная в список литература нумеруется сплошным порядком от первого до последнего названия.

По каждому литературному источнику указывается: автор (или группа авторов), полное название книги или статьи, место и наименование издательства (для книг и брошюр), год издания; для журнальных статей указывается наименование журнала, год выпуска и номер. По сборникам трудов (статей) указывается автор статьи, ее название и далее название книги (сборника) и ее выходные данные.

Приложения следует оформлять как продолжение реферата на его последующих страницах.

Задание – подготовить ответы на контрольные вопросы к устному опросу на следующие темы:

Тема №1 Питательная ценность кормовых компонентов и их значение в кормлении рыб.

1. Назовите основные источники белка и аминокислот в кормах для рыб
2. Опишите основную роль нуклеотидов и продуктов нуклеинового обмена в кормах для объектов аквакультуры
3. Какие нуклеотиды используются в составе кормов для рыб.
4. Основные источники жира, жирных кислот и фосфолипидов в кормах для рыб.
5. Источники углеводов в кормах для рыб.
6. Использование каротиноидных препаратов в составе комбикормов для различных видов рыб.
7. Назовите неорганические источники макро- и микроэлементов.
8. Назовите основные источники витаминов в комбикормах для объектов аквакультуры.
9. Назовите кормовые компоненты растительного происхождения. Какова их питательная ценность для мирных и хищных рыб.
10. Какие высокобелковые компоненты растительного происхождения используются для производства комбикормов.
11. Классифицируйте кормовые компоненты животного происхождения.
12. Какие компоненты можно использовать в качестве минеральной добавки в состав комбикормов для рыб.
13. Какие компоненты обладают связующим действием.
14. Назовите биологически-активные вещества необходимые для нормального функционирования воспроизводительной системы рыб. Объясните их участие в обменных процессах рыб.
15. Какие биологически-активные вещества необходимы для активного роста молоди рыб. Объясните их физиологическое действие.

Тема №2 Основное оборудование комбикормовых производств. Ведущие производители комбикормового оборудования и комбикормов для рыб.

1. Назовите оборудование, используемое для очистки компонентов в процессе

- изготовления комбикормов. Его функции и использование.
2. Какое оборудование используется для растаривания и обеспыливания, его функции?
 3. Как осуществляется дозирование и микродозирование кормовых компонентов: оборудование и его назначение.
 4. Назовите оборудование, которое используется для измельчения и смешивания кормовых компонентов.
 5. Как осуществляется ввод жидких компонентов.
 6. Что такое гранулирование кормов, методы гранулирования, оборудование для гранулирования кормовых смесей.
 7. Чем отличаются процессы экспандирования и экструдирования. Какое оборудование используется?
 8. Как осуществляется термообработка и охлаждение в процессе изготовления комбикормов?

Тема №3 Способы хранения и размещения кормовых компонентов и кормов

1. Опишите условия хранения сырья насыпью в бункерах силосного типа и в складах.
2. Как осуществляют хранение кормового сырья в мешках и контейнерах ?
3. Опишите технологию хранения трудносыпучих видов сырья.
4. Как осуществляют хранение сырья в складах напольного хранения?
5. Опишите требования к складским помещениям и хранилищам?
6. Как устанавливаются сроки хранения сырья для изготовления комбикормов?
7. Опишите организацию приема, размещения и хранения компонентов.

Тема №4 Организация технологических процессов при производстве комбикормов. Основные линии производства.

1. Назовите основные линии производства комбикормов.
2. Какие линии технологического процесса формируют для производства белково-витаминных концентратов?
3. Опишите линию изготовления премиксов на комбикормовых предприятиях.
4. Назовите технические особенности линии гранулирования комбикормов и выработка комбикормов выравненного гранулометрического состава.
5. Опишите линию складирования и ввода жировых компонентов.
6. Основные технологические процессы производства комбикормов и белково-витаминно-минеральных концентратов

Требования к выполнению данного задания:

Необходимо заранее ознакомиться с вопросами, выносимыми на контроль. Затем подбирается литература по вопросам. Необходимо пользоваться такими основными источниками информации как: учебники библиотеки университета, ЭБС университета. Можно обращаться к научным работам и трудам известных ученых. Работая с литературой по заданной теме, необходимо уметь выделять главные моменты в материале, для чего провести конспектирование материала.

Порядок выполнения задания:

1. Ознакомиться с вопросами, выносимыми на устный опрос, и вопросами по данным темам.
2. Изучить рекомендованную литературу и провести конспектирование важнейших источников.
3. Подготовить ответы на контрольные вопросы.

Форма контроля - качество ответов обучающихся на вопросы по темам.

Требования к оформлению задания:

Оформление ответов на контрольные вопросы собеседования необходимо проводить в письменной форме.

Рекомендуемые источники:

Тема *Организация технологических процессов при производстве комбикормов. основные линии при производстве комбикормов. Реализация технологических схем производства комбикормов на специализированных предприятиях и в условиях рыбоводных хозяйств.*

Задание – подготовить **творческое задание** в соответствии с выбранной темой:

1. На основании теоретических материалов практических работ, литературных сведений и технической документации спроектировать линию технологического процесса производства гранулированного комбикорма.
2. На основании теоретических материалов практических работ, литературных сведений и технической документации спроектировать линию технологического процесса производства витаминно-минеральных концентратов
3. На основании теоретических материалов практических работ, литературных сведений и технической документации спроектировать линию технологического процесса производства премиксов.
4. На основании теоретических материалов практических работ, литературных сведений и технической документации спроектировать линию ввода нетрадиционных жидких добавок и воды в комбикорма.
5. На основании теоретических материалов практических работ, литературных сведений и технической документации спроектировать линию экструдирования зерновых компонентов.

Требования к выполнению данного задания:

Структура творческого задания:

1. Титульный лист.
2. Форма задания.
3. Пояснительная записка.
4. Содержательная часть творческого домашнего задания.
5. Выводы.
6. Список использованной литературы.

Порядок выполнения задания:

При написании творческого домашнего задания необходимо провести анализ ситуации, сопоставить фактический и теоретический материал. Вычленив «рациональное зерно», использовать справочные и специализированные источники информации.

Форма контроля – отчет по творческому заданию

Требования к оформлению задания:

Работа выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 14) через 1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее – 2; правое – 3; левое – 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. Сноски – постраничные. Должна быть нумерация страниц. Таблицы и рисунки встраиваются в текст работы. Объем работы, без учета приложений, не более 10 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что обучающийся не сумел отобрать и переработать необходимый материал.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
представлено в рабочей программе дисциплины**