

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Ольга Владимировна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 02.10.2025 11:17:20

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»  
Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации**

ОПОП по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по освоению учебной дисциплины**

**Б1.В.09 Технология комбикормов**

**Направленность (профиль) «Агробиотехнология»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра – кормления животных и частной зоотехнии

Разработчик  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

И.А. Коршева

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

### **Уважаемые обучающиеся!**

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

## 1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся комплекса знаний и практических навыков для разработки и производства комбикормовой продукции с заданными свойствами на основе современных научных достижений.

**В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:**

Знать: Классификацию и свойства кормового сырья, ассортимент продукции, технологические схемы производства, оборудование, нормативы качества.

Уметь: Составлять и оптимизировать рецепты комбикормов, рассчитывать рационы, оценивать качество сырья и готовой продукции, работать с нормативной документацией.

Владеть: Навыками работы с лабораторным оборудованием для анализа кормов, методами технологических расчетов, основами работы со специализированным ПО для составления рецептов.

### 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

| Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина |                                                                                                                                                                                                                      | Код и наименование индикатора достижений компетенции                                                                                                                   | Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения) |                                                                                                |                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код                                                          | наименование                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                        | знать и понимать                                                                                     | уметь делать (действовать)                                                                     | владеть навыками (иметь навыки)                                                                |
| Профессиональные компетенции                                 |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                        |                                                                                                      |                                                                                                |                                                                                                |
| ПК-2                                                         | Способен проектировать и реализовывать биотехнологические процессы производства кормов и кормовых добавок с учетом физиологических потребностей животных, характеристик сырья и современных агробиологических знаний | ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Составляет технологические регламенты и планы производства кормовых продуктов, оптимизируя рецептуры под потребность животных и доступность сырья | нормативную базу, принципы кормления и свойства сырья для составления рецептов                       | разрабатывать и оптимизировать рецептуры и технологические регламенты производства комбикормов | навыками расчёта питательной ценности и составления регламентов с учётом потребностей животных |
| ПК-4                                                         | Планирование и оперативное управление работой подразделений биотехнологических производств                                                                                                                           | ИД-1 <sub>ПК-4</sub> Анализирует эффективность процессов, выявляет отклонения и предлагает корректирующие действия для оптимизации производственных циклов             | методы и критерии контроля качества на всех этапах производства комбикормов                          | анализировать технологические параметры, выявлять отклонения и их причины                      | методами анализа и навыками предложения корректирующих действий для оптимизации производства   |

### 2.3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

| Индекс и название компетенции | Код индикатора достижений компетенции | Индикаторы компетенции | Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)                                            | Уровни сформированности компетенций                                                                                                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    | Формы и средства контроля формирования компетенций                             |
|-------------------------------|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                               |                                       |                        |                                                                                                      | компетенция не сформирована                                                                                                                  | минимальный                                                                                                                                                                | средний                                                                                                                                                                                        | высокий                                                                                                                                                                                            |                                                                                |
|                               |                                       |                        |                                                                                                      | Оценки сформированности компетенций                                                                                                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                |
|                               |                                       |                        |                                                                                                      | 2                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                          | 4                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                                                  |                                                                                |
|                               |                                       |                        |                                                                                                      | Оценка «неудовлетворительно»                                                                                                                 | Оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                                 | Оценка «хорошо»                                                                                                                                                                                | Оценка «отлично»                                                                                                                                                                                   |                                                                                |
|                               |                                       |                        |                                                                                                      | Характеристика сформированности компетенции                                                                                                  |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                |
|                               |                                       |                        |                                                                                                      | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач |                                                                                |
| Критерии оценивания           |                                       |                        |                                                                                                      |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                |
| ПК-2                          | ИД-3 <sub>ПК-2</sub>                  | Полнота <b>знаний</b>  | Знать нормативную базу, принципы кормления и свойства сырья для составления рецептов                 | Не знает основную нормативную базу, принципы кормления и свойства сырья для составления рецептов                                             | Знает основную нормативную базу, принципы кормления и свойства сырья для составления рецептов кормов                                                                       | Знает нормативную базу, принципы кормления и свойства сырья для составления рецептов                                                                                                           | Знает в совершенстве нормативную базу, принципы кормления и свойства сырья для составления рецептов                                                                                                | опрос, выполнение лабораторных работ, контрольная работа, презентация, экзамен |
|                               | ИД-3 <sub>ПК-2</sub>                  | Наличие <b>умений</b>  | Уметь разрабатывать и оптимизировать рецептуры и технологические регламенты производства комбикормов | Не умеет разрабатывать и оптимизировать рецептуры и технологические регламенты производства комбикормов                                      | Умеет на базовом уровне разрабатывать рецептуры комбикормов                                                                                                                | Умеет разрабатывать и оптимизировать рецептуры и основные технологические регламенты производства комбикормов                                                                                  | Уверенно и самостоятельно умеет разрабатывать и оптимизировать рецептуры и технологические регламенты производства комбикормов                                                                     | опрос, выполнение лабораторных работ, контрольная работа, презентация, экзамен |

|      |                      |                        |                                                                                                        |                                                                                                                  |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                            |                                                                                |
|------|----------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|      | ИД-3 <sub>ПК-2</sub> | Наличие <b>навыков</b> | Владеет навыками расчёта питательной ценности и составления регламентов с учётом потребностей животных | Не владеет навыками расчёта питательной ценности и составления регламентов с учётом потребностей животных        | Владеет начальными навыками расчёта питательной ценности и составления регламентов с учётом потребностей животных                                            | Владеет навыками расчёта питательной ценности и составления регламентов с учётом потребностей животных                                                                                 | Владеет в совершенстве расчёта питательной ценности и составления регламентов с учётом потребностей животных                                                               | опрос, выполнение лабораторных работ, контрольная работа, презентация, экзамен |
| ПК-4 | ИД-1 <sub>ПК-4</sub> | Полнота <b>знаний</b>  | Знать методы и критерии контроля качества на всех этапах производства комбикормов                      | Не знает основные методы и критерии контроля качества на всех этапах производства комбикормов                    | Знает основные методы и критерии контроля качества на всех этапах производства комбикормов                                                                   | Знает методы и критерии контроля качества на всех этапах производства комбикормов                                                                                                      | Знает в совершенстве методы и критерии контроля качества на всех этапах производства комбикормов                                                                           | опрос, выполнение лабораторных работ, контрольная работа, презентация, экзамен |
|      | ИД-1 <sub>ПК-4</sub> | Наличие <b>умений</b>  | Уметь анализировать технологические параметры, выявлять отклонения и их причины                        | Не умеет анализировать основные технологические параметры, выявлять отклонения и их причины                      | Умеет разрабатывать технологические схемы и подбирать параметры процессов для производства продуктов на основе биомассы насекомых с учетом доступности сырья | Уверенно и самостоятельно умеет разрабатывать технологические схемы и подбирать параметры процессов для производства продуктов на основе биомассы насекомых с учетом доступности сырья | Отлично выполняет разработку технологических схем и умеет подбирать параметры процессов для производства продуктов на основе биомассы насекомых с учетом доступности сырья | опрос, выполнение лабораторных работ, контрольная работа, презентация, экзамен |
|      | ИД-1 <sub>ПК-4</sub> | Наличие <b>навыков</b> | Владеет методами анализа и навыками предложения корректирующих действий для оптимизации производства   | Не владеет базовыми методами анализа и навыками предложения корректирующих действий для оптимизации производства | Владеет базовыми методами анализа и навыками предложения корректирующих действий для оптимизации производства                                                | Владеет методами анализа и навыками предложения корректирующих действий для оптимизации производства                                                                                   | Владеет в совершенстве методами анализа и навыками предложения корректирующих действий для оптимизации производства                                                        | опрос, выполнение лабораторных работ, контрольная работа, презентация, экзамен |

## 2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

### 2.1 Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                                                                                                               | Трудоемкость, час       |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | семестр, курс*          |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | очная форма             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3 сем.                  |     |
| <b>1. Контактная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      | 74                      |     |
| <b>1.1. Аудиторные занятия, всего</b>                                                                                                                                                                                                                                                            | 54                      |     |
| - лекции                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 18                      |     |
| - практические занятия (включая семинары)                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |     |
| - лабораторные работы                                                                                                                                                                                                                                                                            | 36                      |     |
| <b>1.2. Консультации</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         | 20                      |     |
| <b>2. Внеаудиторная академическая работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                     | 34                      |     |
| <b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>                                                                                                                                                                                                                               |                         |     |
| Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**                                                                                                                                                                                                                            |                         |     |
| - электронная презентация                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10                      |     |
| <b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>                                                                                                                                                                                                                                       |                         |     |
| <b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |     |
| <b>2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):</b>                                                                                                          | 24                      |     |
| <b>3. Сдача экзамена по итогам освоения дисциплины</b>                                                                                                                                                                                                                                           | 36                      |     |
| <b>ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:</b>                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Часы</b>             | 144 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Зачетные единицы</b> | 4   |
| <b>Примечание:</b><br>* – <b>семестр</b> – для очной и очно-заочной формы обучения, <b>курс</b> – для заочной формы обучения;<br>** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.; |                         |     |

## 2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

| Номер и наименование<br>раздела дисциплины.<br>Укрупненные темы раздела |                                               | общая | Трудоемкость раздела и ее распределение по<br>видам учебной работы, час. |        |                         |                                                        |              |       | формы текущего<br>контроля успеваемости и<br>промежуточной<br>аттестации | №№ компетенций, на форми-<br>рование которых ориенти-<br>рован раздел |                       |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------|--------------------------------------------------------|--------------|-------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                         |                                               |       | Контактная работа                                                        |        |                         |                                                        | ВАРС         |       |                                                                          |                                                                       |                       |
|                                                                         |                                               |       | Аудиторная работа                                                        |        |                         | Консультации (в соот-<br>ветствии с учебным<br>планом) |              |       |                                                                          |                                                                       |                       |
|                                                                         |                                               |       | всего                                                                    | лекции | практические<br>занятия |                                                        | лабораторные | всего |                                                                          |                                                                       | Фиксированные<br>виды |
|                                                                         |                                               | 2     | 3                                                                        | 4      | 5                       | 6                                                      | 7            | 8     | 9                                                                        | 10                                                                    | 11                    |
|                                                                         | Очная форма обучения                          |       |                                                                          |        |                         |                                                        |              |       |                                                                          |                                                                       |                       |
|                                                                         | Сырье для комбикормов                         | 22    | 10                                                                       | 4      |                         | 6                                                      | 4            | 8     | 10                                                                       | Опрос, ЛР                                                             | ПК-2,<br>ПК-4         |
|                                                                         | Технология производства комбикормов           | 42    | 18                                                                       | 8      |                         | 10                                                     | 10           | 14    |                                                                          | Опрос, ЛР                                                             |                       |
|                                                                         | Контроль качества и хранение комби-<br>кормов | 44    | 26                                                                       | 6      |                         | 20                                                     | 6            | 12    |                                                                          | Опрос, ЛР                                                             |                       |
|                                                                         | Промежуточная аттестация                      | 36    | ×                                                                        | ×      | ×                       | ×                                                      |              | ×     | ×                                                                        | Экзамен                                                               |                       |
| Итого по дисциплине                                                     |                                               | 144   | 54                                                                       | 18     |                         | 36                                                     | 20           | 34    | 10                                                                       |                                                                       |                       |

## 3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

### 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лабораторная – самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.4; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам. В конце изучения дисциплины, после выполнения письменной работы проставляется зачет (с оценкой).

**4.1 Лекционный курс.**  
**Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины**

| №                                                                                                                                                                                                 |        | Тема лекции. Основные вопросы темы                                                            | Трудоемкость по разделу, час. | Применяемые интер-активные формы обучения |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|------|
| раздела                                                                                                                                                                                           | лекции |                                                                                               | очная форма                   |                                           |      |
| 1                                                                                                                                                                                                 | 1      | Общие сведения о продукции комбикормовой промышленности                                       | 2                             | Лекция-визуализация                       |      |
| 1                                                                                                                                                                                                 | 2      | Классификация и характеристика видов сырья, используемого для производства комбикормов        | 2                             | Лекция-визуализация                       |      |
| 2                                                                                                                                                                                                 | 3-4    | Технология производства комбикормов                                                           | 4                             | Лекция-визуализация                       |      |
| 2                                                                                                                                                                                                 | 5      | Производство белково-витаминных добавок, премиксов, карбамидного концентрата, кормовых смесей | 2                             | Лекция-визуализация                       |      |
| 2                                                                                                                                                                                                 | 6      | Технология производства травяной муки, зернотравяного концентрата и травяной резки            | 2                             | Лекция-визуализация                       |      |
| 3                                                                                                                                                                                                 | 7-8    | Контроль качества сырья и продукции                                                           | 4                             | Лекция-визуализация                       |      |
| 3                                                                                                                                                                                                 | 9      | Охрана труда и меры пожаро-взрывобезопасности                                                 | 2                             | Лекция-визуализация                       |      |
| Общая трудоемкость лекционного курса                                                                                                                                                              |        |                                                                                               | х                             |                                           |      |
| Всего лекций по дисциплине:                                                                                                                                                                       |        | час.                                                                                          | Из них в интерактивной форме: |                                           | час. |
| - очная форма обучения                                                                                                                                                                            |        | 18                                                                                            | - очная форма обучения        |                                           | 18   |
| Примечания:                                                                                                                                                                                       |        |                                                                                               |                               |                                           |      |
| - материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;                                                                                                                       |        |                                                                                               |                               |                                           |      |
| - обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2. |        |                                                                                               |                               |                                           |      |

**4. Лабораторные занятия по дисциплине и подготовка студента к ним**

Таблица 4 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

| Номер                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |                             | Тема лабораторной работы                                                                                         | Трудо-<br>ем-<br>кость<br>ЛР,<br>час. | Связь с ВАРС                                       |                                                     | Используемые интерак-<br>тивные формы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|
| раздела *                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Лабораторного<br>занятия | лабораторной<br>работы (ЛР) |                                                                                                                  |                                       | Предусмотрена са-<br>моподготовка<br>к занятию +/- | Защита отчёта о ЛР<br>во внеаудиторное<br>время +/- |                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                          |                             |                                                                                                                  | очная<br>форма                        |                                                    |                                                     |                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1-3                      | 1-3                         | Органолептические и химические показатели сырья для производства комбикормов                                     | 6                                     | -                                                  | -                                                   | Ситуационные задачи                   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4-5                      | 4-5                         | Технологические свойства сырья, используемого для производства комбикормов                                       | 4                                     | -                                                  | -                                                   |                                       |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5-6                      | 5-6                         | Основные требования к производственным операциям и способы контроля для получения высококачественного комбикорма | 4                                     | -                                                  | -                                                   |                                       |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7                        | 7                           | Виды продукции, выпускаемые комбикормовыми заводами                                                              | 2                                     | -                                                  | -                                                   |                                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8-9                      | 8-9                         | Виды сырья для производства премиксов                                                                            | 4                                     |                                                    |                                                     |                                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10-11                    | 10-11                       | Правила отбора проб комбикормов и подготовка их для анализа. Показатели качества комбикормов                     | 4                                     |                                                    |                                                     |                                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12                       | 12                          | Определение крупности размола рассыпных комбикормов                                                              | 2                                     |                                                    |                                                     |                                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 13-14                    | 13-14                       | Определение влажности, зараженности вредителями комбикормов                                                      | 4                                     |                                                    |                                                     |                                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15-17                    | 15-17                       | Определение равномерности смешивания компонентов комбикормов                                                     | 4                                     |                                                    |                                                     |                                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 18                       | 18                          | Принципы расчета емкости складов для хранения комби-<br>кормового сырья и готовой продукции                      | 2                                     |                                                    |                                                     |                                       |
| Итого ЛР                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          |                             | Общая трудоёмкость ЛР                                                                                            | 36                                    | х                                                  |                                                     |                                       |
| Примечания:- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6<br>- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2 |                          |                             |                                                                                                                  |                                       |                                                    |                                                     |                                       |

Подготовка обучающихся к лабораторным занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

## **6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины**

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на аудиторных занятиях. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой

## **7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС**

### **7.1. Рекомендации по подготовки электронной презентации**

Примерные темы:

- Зерновые компоненты в комбикормах. Сравнительная характеристика питательной ценности пшеницы, ячменя, кукурузы и овса.
- Белковые корма растительного происхождения. Современные подходы к использованию шротов и жмыхов (соевого, подсолнечного, рапсового).
- Проблема и перспективы использования животного сырья (мясокостной, рыбной муки) в комбикормах.
- Кормовые добавки в комбикормах. Классификация, функциональное назначение и правила применения.
- Микотоксины в зерновом сырье. Источники, риски и современные методы детоксикации.
- Приёмка и предварительное хранение сырья на комбикормовом заводе. Организация и технологическое оборудование.
- Технология измельчения сырья. Влияние степени измельчения на качество комбикорма и продуктивность животных.
- Современные системы дозирования и смешивания. Требования к точности и однородности смешивания.
- Технология гранулирования комбикормов. Преимущества гранул, параметры процесса и виды грануляторов.
- Экструдирование и экспандирование в производстве комбикормов. Сущность процессов, оборудование и преимущества получаемой продукции.
- Система логистики и отгрузки готовой продукции. Способы фасовки, хранения и транспортировки комбикормов.
- Программное обеспечение для оптимизации рецептов комбикормов. Обзор и сравнительный анализ.
- Система менеджмента качества на комбикормовом предприятии (в соответствии с ГОСТ Р ИСО 22000, НАССР).
- Стандартные и современные методы лабораторного контроля качества сырья и готовой продукции.
- Расчёт nutritional gap (питательного разрыва) и пути его устранения в рецепте.
- Технология производства премиксов и БВМД: особенности и значение в животноводстве.
- Специфика составления рецептов комбикормов для птицеводства.
- Особенности комбикормов для аквакультуры: проблемы и решения.
- Использование нетрадиционных и альтернативных источников белка (насекомые, водоросли, одноклеточные белки) в комбикормах.
- Функциональные комбикорма: применение пробиотиков, пребиотиков и фитобиотиков.
- Анализ эффективности работы комбикормового завода: ключевые показатели.

- Тенденции и перспективы развития комбикормовой промышленности в России и мире.
- Влияние качества комбикормов на экономические показатели животноводческого предприятия.

Допускается другая тема презентации после согласования с руководителем.

Стиль оформления – на усмотрение обучающегося.

#### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

«Зачтено» – тема презентации соответствует заданию, содержание раскрывает тему и грамотно изложено, заключительная часть включает анализ материала, использовано более пяти современных информационных источников, работа выполнена самостоятельно, оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями.

«Не зачтено» – тема презентации и содержание не соответствует заданию, отсутствует заключительная аналитическая часть, работа выполнена не самостоятельно, использованы устаревшие информационные источники.

#### **7.2 ВОПРОСЫ**

*для самостоятельного изучения тем*  
**Не предусмотрено**

### **8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы студента**

#### **8.1 Вопросы для входного контроля**

1. Что такое комбикорм и каков его основной состав?
2. Назовите основные виды кормового сырья растительного происхождения.
3. Что такое премикс и какова его роль в рационе животных?
4. Что такое питательная ценность корма и какие показатели её определяют?
5. Для чего проводится гранулирование кормов?
6. Что такое ферменты и для чего их применяют?

#### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

**ответов на вопросы входного контроля**

- оценка «*зачтено*» выставляется, если студент смог раскрыть содержание вопроса.
- оценка «*не зачтено*» выставляется, если студент не смог раскрыть содержание вопроса

#### **8.2. Текущий контроль успеваемости**

В ходе текущего контроля проводится оценка выполнения лабораторных работ – активность на аудиторном занятии, правильность оформления результатов в рабочей тетради, формулировка выводов.

#### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, самостоятельно и рационально использует необходимое оборудование, все анализы проводит в условиях, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов, соблюдает требования правил техники безопасности, правильно и аккуратно выполняет все записи, правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «хорошо» ставится, если выполнены все требования к оценке «отлично», но было допущено не более одной негрубой ошибки и одного недочета

Оценка «удовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной ее части позволяет получить правильный результат и вывод, или если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью, или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, или если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

## 9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

| <b>9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ» |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Цель промежуточной аттестации -</b>                                                                                                                                                                                                     | установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Форма промежуточной аттестации -</b>                                                                                                                                                                                                    | экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>                                                                                                                                                                                         | 1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету<br>2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета |
| <b>Форма экзамена -</b>                                                                                                                                                                                                                    | письменный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Процедура проведения экзамена -</b>                                                                                                                                                                                                     | представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>                                                                                                                                                                                    | 1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)<br>2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)                                                                                                                                                                                                |
| <b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>                                                                                                                                                  | представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)                                                                                                                                                                                                                                                                           |

### 9.3 Процедура проведения экзамена

Экзамен является заключительным этапом изучения учебной дисциплины или ее части и проводится с целью проверки теоретических знаний, их прочности, развития творческого мышления и навыков самостоятельной работы студентов, а также их умений применять полученные знания в решении практических задач.

Студенты обязаны явиться к началу экзамена, имея при себе надлежащим образом оформленную зачетную книжку, которая предъявляется экзаменатору до начала экзамена.

В случае использования студентом во время экзамена не разрешенных пособий преподаватель отстраняет его от экзамена, выставляет неудовлетворительную оценку («неудовлетворительно») в экзаменационную ведомость. Попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения и т.п. являются основанием для удаления студента из аудитории и последующего проставления в ведомость оценки «неудовлетворительно».

Экзамен проводится по билетам. Экзаменатору предоставляется право задавать студентам вопросы сверх билета, а также задачи и примеры по программе данной дисциплины. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. Неявка на экзамен отмечается в экзаменационной ведомости словами "не явился".

Продолжительность экзамена (проводимого в письменной форме) составляет 60 минут.

Порядок проведения письменного экзамена объявляется преподавателем перед его началом. Отсчет времени, отведенного на письменный экзамен, идет по завершении процедуры размещения студентов в аудитории и раздачи экзаменационных заданий. Студент обязан являться на экзамен в указанное в расписании время. В случае опоздания время, отведенное на письменный контроль знаний, не продлевается. По окончании отведенного на письменный экзамен времени студенты должны покинуть аудиторию, оставив на своем рабочем месте выполненную работу и черновики. Досрочный выход студентов из аудитории допускается только с разрешения преподавателя, ответственного за проведение экзамена.

При себе студенты должны иметь только письменные принадлежности и зачетную книжку (с со-

гласия преподавателя вместо зачётной книжки студент может иметь студенческий билет), которые должны положить перед собой на рабочий стол. Преподаватель раздает экзаменационные билеты по разработанной схеме. Экзаменационные билеты и листы с заданиями к ним должны быть повернуты текстом вниз, чтобы студенты до окончания процедуры раздачи не могли начать выполнение работы. Во время раздачи второй преподаватель наблюдает, чтобы студенты не обменивались друг с другом вариантами, не пересаживались, не читали текст задания. По окончании раздачи экзаменационных билетов студентам разрешается перевернуть текст задания и одновременно приступить к выполнению экзамена.

По окончании отведенного времени студенты одновременно покидают аудиторию, оставив на своем рабочем месте выполненную экзаменационную работу и все черновики. Если работа завершена существенно раньше срока, то по разрешению преподавателя студент может покинуть аудиторию досрочно.

Итоговые оценки по результатам письменного экзамена объявляются академической группе (группам) преподавателем кафедры или размещаются на информационном стенде кафедры в день проведения экзамена.

По результатам письменного экзамена студент имеет право подать апелляцию.

#### **9.4 Перечень примерных вопросов к экзамену**

1. Дайте определение комбикорму. Классификация комбикормов по форме выпуска и целевому назначению.
2. Виды продукции, выпускаемой комбикормовыми заводами (полнорационные комбикорма, концентраты, БВД, премиксы). Их характеристика и назначение.
3. Классификация и общая характеристика видов кормового сырья, используемого в комбикормовом производстве.
4. Зерновое сырье в комбикормах: характеристика питательной ценности основных культур (кукуруза, ячмень, пшеница, овес).
5. Белковое сырье растительного происхождения: виды шротов и жмыхов, их сравнительная характеристика.
6. Сырье животного происхождения: виды, значение в рационах, особенности использования.
7. Органолептические показатели качества кормового сырья и их оценка.
8. Основные химические показатели, определяющие питательную ценность сырья.
9. Технологические свойства сырья (сыпучесть, скважистость, гранулометрический состав) и их влияние на производственный процесс.
10. Принципиальная технологическая схема производства комбикормов и назначение основных операций.
11. Технология приёмки, предварительной очистки и хранения зернового сырья на комбикормовом заводе.
12. Измельчение сырья: цели, виды оборудования, влияние степени измельчения на качество комбикорма.
13. Дозирование компонентов: требования к точности, типы дозаторов.
14. Смешивание компонентов: факторы, влияющие на однородность смеси, типы смесителей.
15. Технология гранулирования комбикормов: цели, стадии процесса, виды грануляторов.
16. Технология экструдирования комбикормов: сущность процесса, преимущества и недостатки.
17. Производство белково-витаминных добавок (БВД): назначение, состав, особенности технологии.
18. Производство премиксов: назначение, состав, виды сырья для премиксов, требования к технологии.
19. Особенности производства карбамидного концентрата.
20. Технология производства травяной муки и травяной резки: сырье, процесс, оценка качества.
21. Производство зернотравяных концентратов.
22. Основные показатели качества готовых комбикормов согласно ГОСТ.
23. Правила отбора проб комбикормов и подготовка их для анализа.
24. Методы определения влажности комбикормов и кормового сырья.
25. Методы определения крупности размола (гранулометрического состава) рассыпных комбикормов.
26. Методы определения зараженности комбикормов и сырья вредителями.
27. Оценка равномерности смешивания компонентов в комбикорме: методы и значение.
28. Органолептическая оценка качества готовой продукции.
29. Принципы расчета емкости складов для хранения комбикормового сырья.
30. Принципы расчета емкости складов для хранения готовой продукции.
31. Основные требования к производственным операциям для получения высококачественного комбикорма.
32. Способы операционного контроля на основных этапах производства комбикормов.
33. Основные требования охраны труда на комбикормовых предприятиях.

34. Меры пожарной безопасности на комбикормовых заводах. Пожаро- и взрывоопасные участки.
35. Меры взрывобезопасности при приемке, хранении и переработке зернового сырья.
36. Санитарно-гигиенические требования к производственным помещениям и персоналу.
37. Порядок проведения лабораторного входного контроля качества сырья.
38. Документация, сопровождающая партии готовой комбикормовой продукции.

### **Бланк экзаменационного билета**

*Образец*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

### **Экзамен по дисциплине «Технология комбикормов» для обучающихся по направлению 19.03.01 Биотехнология**

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

1. Сырье животного происхождения: виды, значение в рационах, особенности использования
2. Способы операционного контроля на основных этапах производства комбикормов.
3. Технология экструдирования комбикормов: сущность процесса, преимущества и недостатки.

#### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

*Оценку «отлично»* выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

*Оценку «хорошо»* заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

*Оценку «удовлетворительно»* получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

*Оценка «неудовлетворительно»* говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

#### **10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в электронной информационно-образовательной среде университета

| <p style="text-align: center;"><b>ПЕРЕЧЕНЬ<br/>литературы, рекомендуемой<br/>для изучения дисциплины</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Автор, наименование, выходные данные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Доступ                                                                      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                           |
| Комбикорма, их рациональное использование с учётом биологических особенностей животных : учебное пособие / Л. А. Пыхтина, О. А. Десятов, Ю. В. Семёнова, Е. В. Савина. — Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2020. — 168 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/207209">https://e.lanbook.com/book/207209</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                                                               | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>                   |
| Фаритов, Т. А. Корма и кормовые добавки для животных : учебное пособие / Т. А. Фаритов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1026-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210464">https://e.lanbook.com/book/210464</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                                                                                                                                     | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>                   |
| Хохрин, С. Н. Биотехнология кормления свиней : учебное пособие / С. Н. Хохрин. - Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2024. - 288 с. - ISBN 978-5-906109-23-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906109231.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906109231.html</a> . - Режим доступа : по подписке.                                                                                                                                                    | <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a>   |
| Кормовое сырье и биологически активные добавки для рыбных объектов аквакультуры : учебно-методическое пособие / Н. А. Абросимова, Е. Б. Абросимова, К. С. Абросимова, М. А. Морозова. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-3678-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206969">https://e.lanbook.com/book/206969</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                              | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>                   |
| Байкип, С. В. Технологическое оборудование для переработки продукции растениеводства / Байкип С. В. , Курочкин А. А. , Шабурова Г. В. , Афанасьев А. С. ; Под ред. А. А. Курочкина. - Москва : КолосС, 2013. - 445 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 978-5-9532-0353-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953203531.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953203531.html</a> . - Режим доступа : по подписке. | <a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a> |
| Зоотехния. — Москва : АНО Редакция журнала Зоотехния, 1928. — . — Выходит ежемесячно. — ISSN 0235-2478. — Текст : непосредственный.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | НСХБ                                                                        |
| Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. — Москва : ИД Панорама, 2000. — . — Выходит ежемесячно. — ISSN 2075-1524. — Текст : непосредственный.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | НСХБ                                                                        |
| Главный зоотехник. — Москва : ИД Панорама, 2003. — . — Выходит ежемесячно. — ISSN 2074-7454. — Текст : непосредственный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | НСХБ                                                                        |