

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор академии



В.В. Великанов

2024 г.

Регистрационный № 16-277-24/уч.

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства
сельскохозяйственной продукции

2024 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования по специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции (ОСВО 6-05-0812-01-2023), а также учебными планами по специальности БД-0812-01-17-23у от 29.03.2023 г., БД-0812-01-17-24у от 30.05.2024 г., БДс-0812-01-17-24у от 30.05.2024 г., БЗ-0812-01-17-24у от 30.05.2024 г., БЗс-0812-01-17-24у от 30.05.2024 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Ю. А. Крупенин, старший преподаватель кафедры механизации животноводства и электрификации сельскохозяйственного производства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»;

П. Ю. Крупенин, доцент кафедры механизации животноводства и электрификации сельскохозяйственного производства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент;

О. В. Гордеенко, заведующий кафедрой сельскохозяйственных машин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В. И. Коцуба, заведующий кафедрой технического сервиса и общепрофессиональных дисциплин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент;

А. Е. Кондраль, ведущий инженер ГУДОВ «Центр подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Могилевского облисполкома в г. Горки», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой сельскохозяйственных машин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 3 от 21.11.2024 г.);

методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 4 от 23.12.2024 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 5 от 26.12.2024 г.).

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Животноводство является основной отраслью сельского хозяйства Республики Беларусь, которая обеспечивает население страны биологически полноценными продуктами питания и снабжает промышленность кожей, шерстью и другим сырьем. Основными направлениями развития животноводства является повышение генетического потенциала животных, улучшение кормовой базы, технологическое совершенствование ферм и комплексов. Рост объемов производства продукции животноводства, снижение затрат кормов и труда на единицу продукции возможны только при использовании технических средств для механизации производственных процессов, спроектированных в строгом соответствии с их режимом работы и особенностями эксплуатации на животноводческих предприятиях.

Цель учебной дисциплины – формирование у студентов системы знаний, умений и навыков, позволяющих рассчитывать рациональные конструктивно-технологические параметры рабочих органов машин и оборудования в животноводстве и разрабатывать технологические процессы изготовления деталей и сборки сельскохозяйственной техники

Задачи учебной дисциплины:

- изучение рабочего процесса узлов машин и технологического оборудования в животноводстве;
- изучение теоретических подходов к описанию рабочего процесса технических средств в животноводстве;
- овладение методами расчета рациональных параметров технических средств в животноводстве;
- формирование навыков проектирования узлов и агрегатов технических средств в животноводстве.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен обладать следующей специализированной компетенцией: проектировать технологические процессы изготовления деталей и сборки сельскохозяйственной техники.

Указанная компетенция формируются посредством использования в учебном процессе современных информационных технологий, методов проблемного обучения, а также элементов научно-исследовательской деятельности.

Учебная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин «Машины и оборудование в животноводстве», «Технологии и техническое обеспечение производства продукции животноводства».

Знания, полученные при изучении данной учебной дисциплины, послужат основой для более углубленного изучения студентами следующих учебных дисциплин: «Автоматизация технологических процессов», «Технические средства и цифровые технологии в сельском хозяйстве» и др.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- рабочий процесс узлов машин и технологического оборудования в животноводстве;

- общие правила теоретического описания рабочего процесса технических средств в животноводстве;
- методики расчета и подбора оборудования;
- особенности технической эксплуатации машин и оборудования в животноводстве;

уметь:

- использовать методики расчета рациональных параметров технических средств в животноводстве;
- применять современные информационные технологии для проектирования технических средств в животноводстве;

иметь навыки:

- расчета и проектирования узлов и агрегатов технических средств в животноводстве.

Общее количество часов и количество аудиторных часов.

В соответствии с учебными планами на изучение учебной дисциплины «Основы проектирования технических средств в животноводстве» предусматривается:

- для дневной формы получения высшего образования с полным сроком обучения:

- учебный план БД-0812-01-17-23у: всего 100 часов (3 зачетные единицы), в том числе 50 аудиторных часа и 50 часов самостоятельной работы;
- учебный план БД-0812-01-17-24у: всего 90 часов (3 зачетные единицы), в том числе 40 аудиторных часов и 50 часов самостоятельной работы;

- для дневной формы получения высшего образования с сокращенным сроком обучения всего 90 часов (3 зачетные единицы), в том числе 42 аудиторных часа и 48 часов самостоятельной работы студентов;

- для заочной формы получения образования с полным сроком обучения всего 90 часов (3 зачетные единицы), в том числе 10 аудиторных часов и 80 часов самостоятельной работы студентов;

- для заочной формы получения образования с сокращенным сроком обучения всего 90 часов (3 зачетные единицы), в том числе 10 аудиторных часов и 80 часов самостоятельной работы студентов.

Распределение аудиторного времени.

№ п/п	Форма получения образования	Курс	Семестр	Количество аудиторных часов		
				Всего	В том числе	
					лекции	лабораторные
1	Дневная, полный срок обучения (учебный план БД-0812-01-17-23у)	4	7	50	20	30
2	Дневная, полный срок обучения (учебный план БД-0812-01-17-24у)	4	7	40	20	20

3	Дневная, сокращенный срок обучения	2	4	42	14	28
4	Заочная, полный срок обучения	4	–	10	4	6
5	Заочная, сокращенный срок обучения	3	–	10	4	6

Формы промежуточной аттестации – *зачет* для всех форм обучения.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2.1. Проектирование технических средств для подготовки кормов к скармливанию

Технологические свойства объемистых и концентрированных кормов.

Основы теории резания лезвием. Характерные случаи резания лезвием. Типы измельчающих аппаратов для сочных и грубых кормов. Дисковый и барабанный режущие аппараты: анализ работы, расчет основных параметров и мощности на привод. Типы и расчет питающих аппаратов измельчителей барабанного типа.

Технические средства для подготовки корнеклубнеплодов к скармливанию. Расчет параметров центробежной и шнековой моек корнеклубнеплодов.

Параметры процесса измельчения концентрированных кормов: модуль помола, степень измельчения, удельная площадь поверхности.

Расчет основных параметров и мощности на привод дробилок кормов ударного действия и вальцовых измельчителей зерна.

2.2. Проектирование технических средств для дозирования кормов и кормовых добавок

Классификация способов дозирования и дозаторов кормов. Оценка точности дозирования. Основы теории дозирования кормов.

Расчет основных параметров объемных дозаторов сыпучих компонентов (гравитационные, барабанные, винтовые, тарельчатые, ленточные). Проектирование систем дозирования жидких компонентов.

2.3. Проектирование технических средств для приготовления и раздачи кормовых смесей

Основы теории смешивания кормов. Качественные показатели процесса смешивания кормов. Расчет основных параметров лопастных и шнековых смесителей кормов.

Стационарное оборудование для раздачи кормов. Устройство, принцип работы, расчет основных параметров.

Мобильные кормораздатчики. Расчет основных конструктивных параметров и мощности на привод смешивающих и выгрузных устройств.

2.4. Проектирование технических средств для поддержания оптимальных параметров микроклимата

Классификация технических средств для создания оптимальных параметров микроклимата. Методика расчетов систем вентиляции и отопления животноводческого помещения.

2.5. Проектирование технических средств для уборки и удаления навоза

Физико-механические свойства навоза, а также и их влияние на условия работы технических средств для его уборки и удаления.

Расчет конструктивно-технологических параметров и мощности на привод скребковых транспортеров кругового и возвратно-поступательного действия. Расчет параметров скреперного оборудования для уборки навоза.

Проектирование гидравлических систем уборки и удаления навоза. Расчет основных параметров самотечных каналов.

2.6. Проектирование технических средств для доения коров

Основы проектирования доильных аппаратов и модулей управления доением. Расчет параметров доильных аппаратов для двухтактной и трехтактной схем работы. Физико-механические характеристики сосковой резины.

Основы проектирования систем доильных установок. Расчет параметров вакуумной системы и системы транспортирования молока.

Вакуумные насосные станции доильных установок. Расчет основных параметров водокольцевого и пластинчато-роторного вакуумных насосов.

Расчет основных параметров технических средств для регулирования величины разрежения в системах доильной установки.

2.7. Проектирование технических средств для первичной обработки молока

Технические средства для первичной очистки молока. Расчет параметров молочных фильтров, центробежных очистителей и сепараторов молока.

Оборудование для охлаждения молока. Расчет параметров проточного охладителя молока и рекуперативного теплообменника.

Оборудование для пастеризации молока. Расчет параметров пластинчатых пастеризаторов молока.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Форма получения высшего образования дневная полная (по учебному плану БД-0812-01-17-23у от 29.03.2023 г.)

№ п. п.	Название разделов	Всего аудиторных часов	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний	Методическое обеспечение
			лекции	лабораторные занятия			
1	Проектирование технических средств для подготовки кормов к скармливанию	8	4	4	8	ЗЛР	[1, стр.187-255]
2	Проектирование технических средств для дозирования кормов и кормовых добавок	6	2	4	6	ЗЛР	[1, стр.256-271]
3	Проектирование технических средств для приготовления и раздачи кормовых смесей	8	4	4	8	ЗЛР	[1, стр.312-346]
4	Проектирование технических средств для поддержания оптимальных параметров микроклимата	6	2	4	6	ЗЛР	[1, стр.120-153]
5	Проектирование технических средств для уборки и удаления навоза	8	4	4	8	ЗЛР	[1, стр.362-386]
6	Проектирование технических средств для доения коров	8	2	6	8	ЗЛР	[1, стр.387-525]
7	Проектирование технических средств для первичной обработки молока	6	2	4	6	ЗЛР	[1, стр.526-550]
В с е г о		50	20	30	50	3	

Примечание: в графе «Методическое обеспечение» указываются учебные издания, частично обеспечивающие методическое сопровождение изучения учебной дисциплины.

ЗЛР – защита лабораторной работы; З – сдача зачета.

3.2. Форма получения высшего образования дневная полная (по учебному плану БД-0812-01-17-24у от 30.05.2024 г.)

№ п. п.	Название разделов	Всего аудиторных часов	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний	Методическое обеспечение
			лекции	лабораторные занятия			
1	Проектирование технических средств для подготовки кормов к скармливанию	8	4	4	8	ЗЛР	[1, стр. 187–255]
2	Проектирование технических средств для дозирования кормов и кормовых добавок	4	2	2	6	ЗЛР	[1, стр. 256–271]
3	Проектирование технических средств для приготовления и раздачи кормовых смесей	8	4	4	8	ЗЛР	[1, стр. 312–346]
4	Проектирование технических средств для поддержания оптимальных параметров микроклимата	4	2	2	6	ЗЛР	[1, стр. 120–153]
5	Проектирование технических средств для уборки и удаления навоза	8	4	4	8	ЗЛР	[1, стр. 362–386]
6	Проектирование технических средств для доения коров	4	2	2	8	ЗЛР	[1, стр. 387–525]
7	Проектирование технических средств для первичной обработки молока	4	2	2	6	ЗЛР	[1, стр. 526–550]
В с е г о		40	20	20	50	3	

Примечание: в графе «Методическое обеспечение» указываются учебные издания, частично обеспечивающие методическое сопровождение изучения учебной дисциплины.

ЗЛР – защита лабораторной работы; З – сдача зачета.

3.3. Форма получения высшего образования дневная на основе среднего специального образования

№ п.п.	Название разделов	Всего аудиторных часов	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний	Методическое обеспечение
			лекции	лабораторные занятия			
1	Проектирование технических средств для подготовки кормов к скармливанию	6	2	4	7	ЗЛР	[1, стр. 187–255]
2	Проектирование технических средств для дозирования кормов и кормовых добавок	6	2	4	7	ЗЛР	[1, стр. 256–271]
3	Проектирование технических средств для приготовления и раздачи кормовых смесей	6	2	4	7	ЗЛР	[1, стр. 312–346]
4	Проектирование технических средств для поддержания оптимальных параметров микроклимата	6	2	4	7	ЗЛР	[1, стр. 120–153]
5	Проектирование технических средств для уборки и удаления навоза	6	2	4	7	ЗЛР	[1, стр. 362–386]
6	Проектирование технических средств для доения коров	6	2	4	7	ЗЛР	[1, стр. 387–525]
7	Проектирование технических средств для первичной обработки молока	6	2	4	6	ЗЛР	[1, стр. 526–550]
Всего		42	14	28	48	3	

Примечание: в графе «Методическое обеспечение» указываются учебные издания, частично обеспечивающие методическое сопровождение изучения учебной дисциплины.

ЗЛР – защита лабораторной работы; З – сдача зачета.

3.4. Форма получения высшего образования заочная полная

№ п.п.	Название разделов	Всего аудиторных часов	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний	Методическое обеспечение
			лекции	лабораторные занятия			
1	Проектирование технических средств для подготовки кормов к скармливанию	2	2	–	10		[1, стр. 187–255]
2	Проектирование технических средств для дозирования кормов и кормовых добавок	2	–	2	10	ЗЛР	[1, стр. 256–271]
3	Проектирование технических средств для приготовления и раздачи кормовых смесей	2	–	2	12	ЗЛР	[1, стр. 312–346]
4	Проектирование технических средств для поддержания оптимальных параметров микроклимата	–	–	–	12		[1, стр. 120–153]
5	Проектирование технических средств для уборки и удаления навоза	1	–	1	12	ЗЛР	[1, стр. 362–386]
6	Проектирование технических средств для доения коров	2	2	–	12		[1, стр. 387–525]
7	Проектирование технических средств для первичной обработки молока	1	–	1	12	ЗЛР	[1, стр. 526–550]
В с е г о		10	4	6	80	3	

Примечание: в графе «Методическое обеспечение» указываются учебные издания, частично обеспечивающие методическое сопровождение изучения учебной дисциплины.

ЗЛР – защита лабораторной работы; З – сдача зачета.

3.5. Форма получения высшего образования заочная на основе среднего специального образования

№ п. п.	Название разделов	Всего аудиторных часов	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний	Методическое обеспечение
			лекции	лабораторные занятия			
1	Проектирование технических средств для подготовки кормов к скармливанию	1	1	–	11		[1, стр. 187–255]
2	Проектирование технических средств для дозирования кормов и кормовых добавок	1	1	–	11		[1, стр. 256–271]
3	Проектирование технических средств для приготовления и раздачи кормовых смесей	2	–	2	11	ЗЛР	[1, стр. 312–346]
4	Проектирование технических средств для поддержания оптимальных параметров микроклимата	1	1	–	11		[1, стр. 120–153]
5	Проектирование технических средств для уборки и удаления навоза	2	–	2	12	ЗЛР	[1, стр. 362–386]
6	Проектирование технических средств для доения коров	1	1	–	12		[1, стр. 387–525]
7	Проектирование технических средств для первичной обработки молока	2	–	2	12	ЗЛР	[1, стр. 526–550]
В с е г о		10	4	6	80	3	

Примечание: в графе «Методическое обеспечение» указываются учебные издания, частично обеспечивающие методическое сопровождение изучения учебной дисциплины.

ЗЛР – защита лабораторной работы; З – сдача зачета.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная

1. Вагин, Ю. Т. Технологии и техническое обеспечение производства продукции животноводства: учеб. пособие / Ю. Т. Вагин, А. С. Добышев, А. П. Курдеко; под ред. А. С. Добышева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 640 с.

Дополнительная

1. Практикум по механизации животноводства / Ю. Т. Вагин [и др.]. – Минск: Ураджай, 2000. – 477 с.

2. Техническое обеспечение процессов в животноводстве: учеб. пособие / Д. Ф. Кольга [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 576 с.

4.2. Рекомендуемые формы и методы обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, применение творческого подхода, реализуемого на лабораторных занятиях.

4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа в виде выполнения индивидуальных работ в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа при изучении технических систем в аудитории в дополнительное время под контролем преподавателя;
- подготовка рефератов и презентаций по индивидуальным темам;
- самостоятельная работа, в том числе отработка индивидуальных практических заданий с консультацией преподавателя.

4.4. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Для оценки текущих учебных достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов;
- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- защита выполненных на занятиях индивидуальных заданий.

Оценка промежуточных приобретенных компетенций проводится в форме зачета и экзамена.

4.5. Примерный перечень тем лабораторных работ

1. Экспериментальное определение физико-механических свойств концентрированных и объемистых кормов.

2. Экспериментальное определение уравновешенности на удар молотков зернодробилки.

3. Устройство и принцип работы режущих аппаратов барабанного, дискового, роторного типов.

4. Анализ рабочего процесса молотковых дробилок кормов открытого и закрытого типов.

5. Экспериментальное определение коэффициента неоднородности кормовой смеси.

6. Анализ рабочего процесса мобильных измельчителей-смесителей-раздатчиков кормов для ферм крупного рогатого скота.

7. Анализ рабочих органов скреперных установок для уборки навоза.

8. Анализ рабочего процесса доильных аппаратов и модулей управления доением.

9. Принцип работы систем (вакуумная, транспортирования молока, промывки молочной линии) современных доильных установок.

10. Технические средства для учета надоя и первичной обработки молока.

4.6. Материально-техническое обеспечение лабораторных занятий

Пастеризатор молока стационарный ПС-100, охлаждающе-пастеризационная установка ОПФ-1-300, очиститель-охладитель молока ОМ-1А, сепаратор-сливкоотделитель ОСБ.

Действующий фрагмент доильной установки УДА-12Е с вакуумной насосной станцией СН-60, доильными аппаратами АДУ-1, АДС-24 «Сож», АДС-25 и модулями управления доением «Майстар».

Действующий фрагмент доильной установки АДМ-8 с автоматом промывки АП-1М.

Действующий агрегат индивидуального доения АИД-1.

Прибор проверки доильных установок ППДУ-01, индикатор-расходомер воздуха КИ-4840, оборудование для диагностирования состояния сосковой резины.

Машинки для стрижки овец МСО-77Б, МСУ-200В; узлы электростригального агрегата ЭСА-12Г.

Водоохлаждающая установка АВ-30, действующий танк-охладитель молока SMZ 40.

Устройства зоотехнического учета надоя молока УЗМ-1А, ММ-04В; счетчик-дозатор молока СМГ-1; электромагнитный счетчик-расходомер РСМ-05.03.

Модуль клеточной батареи для содержания промышленного стада кур несушек Univent; фрагменты технологического оборудования для раздачи кормов и автопоения при напольном способе содержания птицы.

Резчик рулонов Т12, раздатчик рулонных кормов РРК-1350.

Действующее технологическое оборудование школы-фермы УО БГСХА.

Плакаты, мультимедийные компьютерные презентации, обучающие видеофильмы.