

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ
ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**



Ректор академии
В.В. Великанов

_____ 2024 г.

Регистрационный № 3-124-24/уч.

**МЕХАНИЗАЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА С ОСНОВАМИ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности**

6-05-0811-02 Производство продукции животного происхождения

2024 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом общего высшего образования (ОСВО 6-05-0811-02-2023, от 29.08.2023) по специальности 6-05-0811-02 «Производство продукции животного происхождения», а также учебными планами БД-0811-02-12-23у от 29.03.2023, БД_с-0811-02-12-23у от 29.03.2023, БЗ-0811-02-12-23у от 29.03.2023, БЗ_с-0811-02-12-23у от 29.03.2023.

СОСТАВИТЕЛИ:

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

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Н.А. Садо́мов, заведующий кафедрой зоогигиены, экологии и микробиологии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

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.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой механизации животноводства и электрификации сельскохозяйственного производства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 29.03. 2024 г.).

Методической комиссией факультета биотехнологии и аквакультуры учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 27.05. 2024 г.).

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 29.05. 2024 г.).

Ответственный за редакцию: А.В. Мелехов

Ответственный за выпуск: А.В. Мелехов

1. Пояснительная записка

Учебная дисциплина «Механизация животноводства с основами энергосбережения» составляет основу теоретической и практической подготовки специалистов зооинженерного профиля и должна дать студентам глубокие знания в области энергосберегающих технологий и в сфере механизации основных производственных процессов, которые необходимы для изучения ряда смежных дисциплин, а также найдут применение в будущей практической деятельности этих специалистов

Необходимость изучения учебной дисциплины достигается путем применения современных методик и технологий, способствующих активизации учебной деятельности студента.

Цель учебной дисциплины – научить студента эффективно применять полученные теоретические знания для решения задач по комплексной механизации, электрификации и автоматизации производства продукции животноводства, использовать топливно-энергетические ресурсы.

Задачи учебной дисциплины изучить:

- практическое обеспечение оптимальных режимов работы машин;
- снижение затрат труда, сокращение потерь кормов, расход электроэнергии и других материальных ресурсов;
- основные направления энергосбережения в животноводстве при производстве молока, мяса, яиц с использованием различных энергетических средств;
- использование альтернативных видов топлива и энергии возобновляемых и нетрадиционных энергоресурсов; методы уменьшения загрязнения окружающей среды;
- овладеть методологией энергетической оценки производства животноводческой продукции;
- сформировать стиль работы со справочной и учебной литературой, другими необходимыми источниками информации.

Освоение учебной дисциплины необходимо для изучения учебных дисциплин: «Кормопроизводство с основами ботаники», «Автоматизация технологических расчетов в животноводстве» и др.

В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны развить и закрепить специализированную компетенцию СК-1: применять обоснованный выбор современных средств механизации животноводства и владеть практическими навыками их эксплуатации.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен знать, устройство, принцип работы и основные регулировки машин и оборудования, владеть практическими навыками их эксплуатации, уметь делать обоснованный выбор современных средств механизации животноводства.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические, но и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развивать свой ценностно-

личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, общественной и социально-культурной жизни страны.

В соответствии с учебными планами на изучение учебной дисциплины «Механизация с основами энергосбережения» предусматривается:

для очной формы с полным сроком обучения всего 160 часов, в том числе 90 аудиторных часов, на самостоятельную работу отведено 70 часов,

для очной формы с сокращенным сроком обучения всего 160 часа, в том числе 50 аудиторных часов, на самостоятельную работу отведено 40 часов;

для заочной формы с полным сроком обучения всего 160 часов, в том числе 18 часов аудиторные; на самостоятельную работу отведено 142 часа;

для заочной формы с сокращенным сроком обучения всего 160 часов, в том числе 10 часов аудиторных; на самостоятельную работу отведено 80 часов.

Распределение аудиторного времени

№ п/п	Форма обучения	Курс	Семес тр	Примерное количество аудиторных часов			
				всего	в том числе		
					лекций	лабораторн ых	самостоятельн ая работа
1	Очная с полным сроком	2	3	90	36	54	70
2	Очная с сокращенным сроком	2	3	50	16	34	40
3	Заочная с полным сроком	3	-	18	6	12	142
4	Заочная с сокращенным сроком	2	-	10	4	6	80

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен.

2. Содержание учебного материала

2.1. Комплексная механизация животноводства

2.1.1 Типы животноводческих ферм и комплексов

Классификация животноводческих ферм и комплексов. Животноводческие фермы и комплексы по производству молока, говядины, свинины и мяса овец. Птицефермы и птицефабрики по производству яиц и мяса птицы. Типы, размеры и номенклатура птицеводческих предприятий при различных способах содержания птицы.

Классификация построек для содержания животных и птицы. Внутренняя планировка и оборудование коровников с привязным и беспривязным содержанием, зданий для откорма молодняка крупного рогатого скота и выращивания телят, а также родильных отделений. Внутренняя планировка и оборудование свинарников, птичников, помещений для содержания овец и пушных зверей.

Основные производственные процессы, выполняемые на животноводческих и птицеводческих фермах, комплексах. Показатели технико-экономической оценки машин.

2.1.2 Механизация водоснабжения животноводческих ферм

Источники водоснабжения и водозаборные сооружения. Санитарно-гигиенические требования к питьевой воде. Способы очистки и подготовки воды. Системы и схемы водоснабжения. Определение потребности фермы в воде. Насосы и водоподъемники. Водонапорные башни и резервуары. Определение объема напорно-регулирующего бака и высоты его расположения. Внешняя водопроводная сеть, внутренние водопроводы и водопроводная арматура. Гидравлический расчет наружной и внутренней водопроводных сетей. Классификация поилок, их устройство и принцип действия. Автопоилки индивидуальные и групповые для крупного-рогатого скота, свиней, овец и птицы. Автопоилки с электрообогревом воды. Водопойные пункты. Передвижные автопоилки. Водораздатчики. Оборудование для получения горячей воды. Энергетические и экономические показатели средств механизации водоснабжения.

2.1.3 Механизация заготовки кормов

Классификация кормов и способы их обработки. Общие сведения о системе машин для комплексной механизации кормопроизводства.

Досушивание трав активным вентилированием, использование гелиоколлекторов.

Механизация работ по силосованию кормов. Сущность процесса и технология силосования кормов при заквашивании растительного сырья

естественным путем и химическими консервантами. Силосохранилище. Приготовление комбинированного силоса.

Прогрессивные технологии заготовки и закладки на хранение сенажа. Типы сенажных хранилищ.

Прогрессивные технологии и средства механизации заготовки и закладки на хранение травяной резки и муки.

Технология и оборудование для закладки на хранение консервированного влажного зерна, зеленых кормов и картофеля.

Средства механизации и технология получения белково-витаминного концентрата. Нетрадиционные ресурсосберегающие технологии и средства механизации заготовки и хранения кормов из всего биологического урожая сельскохозяйственных культур, используемых в Республике Беларусь и за рубежом.

2.1.4 Механизация подготовки кормов к скармливанию

Цель и значение механизированной подготовки кормов к скармливанию. Зоотехнические требования к кормоприготовительным машинам.

Способы и технологические схемы приготовления грубых кормов. Механические, биологические и химические способы подготовки грубых кормов. Машины и оборудование для приготовления грубых кормов.

Технология и механизация подготовки к скармливанию концентрированных кормов.

Технология и механизация приготовления кормов животного происхождения.

Бункеры-накопители, питатели и дозаторы. Запарники-смесители, варочные котлы и парообразователи. Транспортёры, конвейеры и нории.

Классификация кормоприготовительных предприятий животноводческих ферм и комплексов.

Кормоприготовительные отделения и кормоцеха для приготовления влажных кормовых смесей.

Кормоцеха и заводы для приготовления сухих кормовых смесей.

Расчет кормоцеха: расчет суточной потребности в кормах фермы или комплекса, производительности линии смешивания кормоцеха и технологических линий, линии ввода жидких добавок, линии хранения готовой продукции, подбор и размещение машин и оборудования; расчет площади кормоцеха, расходы воды, пара и электроэнергии; составление графиков работы машин.

Пути снижения энергоемкости процессов приготовления сухих, полувлажных и влажных полнорационных кормосмесей.

2.1.5 Механизация раздачи кормовых смесей

Зоотехнические требования к средствам раздачи кормов. Классификация кормораздатчиков. Мобильные и стационарные кормораздатчики для крупнорогатого скота.

Поточная линия приготовления и раздачи регенерированного молока телятам первого периода выращивания на комплексах по производству говядины. Новые и модернизированные установки для выпойки телят.

Поточные линии раздачи кормов в помещениях первого и второго периодов откорма молодняка комплексов по производству говядины.

Машины и оборудование для раздачи жидких кормов на свиноводческих промышленных комплексах. Гидротранспорт текучих кормовых смесей. Поточные линии раздачи сухих сыпучих кормов на свиноводческих комплексах разной мощности.

Технологические линии приготовления и раздачи кормов из пищевых отходов для откормочных свиноводческих комплексов. Мобильные электрифицированные кормораздатчики для транспортировки и раздачи сухих и полужидких кормовых смесей при содержании свиней в индивидуальных или мелкогрупповых станках.

Машины и оборудование для раздачи кормов на птицефабриках и фермах цепочно-шайбовыми кормораздатчиками в бункерные кормушки при клеточном и напольном способе содержания птицы. Навесные бункерные кормораздатчики для клеточного содержания кур-несушек с выдачей корма в желобковые кормушки.

Методика расчета поточных линий раздачи кормов. Пути снижения расхода энергоресурсов при раздаче кормов.

2.1.6 Механизация доения коров, первичной обработки и переработки молока

Физиологические основы машинного доения коров. Способы извлечения молока из вымени коровы. Принцип действия доильного стакана. Общее устройство и классификация доильных аппаратов. Двухтактные и трехтактные доильные аппараты отечественного производства, двухрежимные аппараты, доильные манипуляторы, автоматы и доильные модули, их работа и настройка. Доильные аппараты зарубежных фирм, используемые в Республике Беларусь.

Общее устройство и классификация доильных установок. Выбор доильной установки для конкретных производственных условий. Механизмы и системы различных доильных установок, их устройство, особенности работы и регулировки. Автоматизация процесса доения, учета молока и его качества.

Роботизированные доильные установки.

Организация и технология машинного доения коров в условиях животноводческих ферм и летних пастбищ.

Контроль параметров и режимов работы доильных установок. Техническое обслуживание доильной аппаратуры.

Энергетическая эффективность производства молока при различных технологиях содержания дойного стада. Пути снижения энергозатрат при производстве молока.

Технологические схемы первичной обработки и переработки молока. Устройство и использование оборудования для учета, хранения и транспортировки молока.

Охладители молока, их классификация, устройство и работа. Способы и устройства для очистки молока. Оборудование для хранения молока. Устройство, принцип работы и использование холодильных и теплохолодильных установок.

Пастеризаторы. Цели и особенности пастеризации. Классификация пастеризаторов, их устройство, работа и регулировки.

Сепараторы-сливкоотделители. Теоретические основы работы сепараторов-разделителей. Классификация, устройство, работа, установка и регулировки сепараторов. Нормализация молока. Выбор основного молочного оборудования и его размещение. Особенности устройства импортных холодильных машин. Техника безопасности и санитарные требования к процессам производства и первичной обработки молока.

Пути снижения энергозатрат при проведении обработки и переработки молока на молочных фермах.

2.1.7 Механизация уборки, транспортировки, переработки и хранения навоза и помета

Выход навоза и расход подстилки при различных технологиях содержания скота и птицы. Физико-механические свойства навоза. Механизированные технологии удаления и утилизации навоза. Технические средства механических систем уборки навоза из помещений, их устройство и особенности работы.

Гидравлические системы удаления навоза, их устройство, особенности работы.

Транспортирование навоза от животноводческих помещений к местам хранения, обработки и использования. Насосные установки, пневмоудаление, мобильные агрегаты для транспортирования навоза из помещений к местам хранения и утилизации.

Способы переработки и обеззараживания жидкого навоза. Биологические методы обеззараживания жидкого навоза.

Использование установок непрерывного действия для переработки навоза с целью получения биогаза. Биогазовые установки. Пути снижения энергозатрат на уборку и переработку навоза.

2.1.8 Машины и оборудование для создания микроклимата в животноводческих помещениях

Зоотехнические и санитарно-гигиенические требования к основным параметрам микроклимата в животноводческих и птицеводческих помещениях. Влияние микроклимата на продуктивность животных и птиц. Классификация вентиляционно-отопительных систем, типы теплогенераторов и калориферов, кондиционеров и воздухопроводов. Комплекты оборудования для обеспечения микроклимата в животноводческих помещениях.

Средства автоматического регулирования параметров микроклимата. Расчет воздухообмена по удалению углекислоты, влаги и тепла. Расчет системы вентиляции. Тепловой баланс помещений.

Энергосберегающие строительно-планировочные инженерные решения при устройстве элементов систем создания микроклимата животноводческих помещений ферм и комплексов. Пути снижения энергоресурсов на устройство и эксплуатацию вентиляционно-отопительных систем.

2.1.9 Механизация ветеринарно-санитарных работ и вспомогательных процессов

Санитарно-гигиенические мероприятия на фермах и комплексах. Классификация моющих и дезинфицирующих средств. Портативные дезинфекционные аппараты, моечные машины и установки.

Установки дезинфекционные автомобильные. Аппараты для аэрозольной дезинфекции. Омыватели и опрыскиватели. Моюще-дезинфекционная техника, купочные и душевые установки.

Оборудование для обеспечения моциона животных.

Стационарные и передвижные стригальные пункты и их оборудование. Комплекты оборудования для стрижки овец и первичной обработки шерсти. Типы стригальных машинок, их устройство и работа.

Оборудование для производства яиц и мяса птицы на промышленной основе. Сбор яиц при напольном и клеточном её содержании. Устройства для мойки, сортировки, клеймения и укладки яиц.

2.1.10 Комплексная механизация и автоматизация отраслей животноводства и птицеводства

Система машин для комплексной механизации и автоматизации животноводства. Комплексная механизация ферм крупного рогатого скота, свиноводческих, звероводческих ферм и птицефабрик.

Энергосберегающие приемы содержания животных и птицы.

Особенности механизации и автоматизации малых ферм. Экономическое обоснование выбора машин и оборудования животноводческих комплексов и птицефабрик и определение их потребности в технике.

2.1.11 Инженерная служба и техническое обслуживание машин и оборудования в животноводстве

Инженерно-техническая служба животноводства. Система технического обслуживания машин и оборудования на фермах и комплексах. Планово предупредительная система технического обслуживания и ремонта машин и оборудования животноводческих ферм и комплексов. Технические средства для обслуживания и диагностики машин.

2.2. Основы энергосбережения.

Энергосбережение в животноводстве и птицеводстве

2.2.1 Топливо-энергетические ресурсы. Производство и распределение тепловой и электрической энергии

Возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы. Виды топлива (твердое, жидкое, газообразное, ядерное). Условное топливо. Энергия и её виды. Способы получения тепловой и электрической энергии. Тепловые и атомные электрические станции (ТЭС и АЭС), паротурбинные, конденсационные электростанции и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) с комбинированной выработкой тепла и электрической энергии. Парогазовые установки. Распределение и учет тепловой энергии, тепловые трассы. Взаимосвязь экологии и энергосбережения. Классификация и основные характеристики атмосферных выбросов при сжигании топлива, их влияние на окружающую среду и человека.

Основные понятия, величины и закономерности в электрических цепях. Однофазный переменный ток и его параметры. Активная, реактивная и полная мощности трехфазного переменного тока. Коэффициент мощности, его значение и способы повышения.

Трехфазный переменный ток. Трехпроводная и четырехпроводная системы трехфазного переменного тока. Линейные и фазные напряжения и токи.

Схема электроснабжения потребителей электроэнергии. Передача электроэнергии на расстояния и стандартные напряжения. Трансформаторы и трансформаторные подстанции.

Показатели качества электрической энергии и их влияние на работу электроприемников. Надежность электроснабжения. Ущерб от перерывов в электроснабжении.

Основы электробезопасности. Причины и следствия поражения электрическим током людей и животных.

2.2.2 Альтернативные источники энергии и вторичные энергетические ресурсы в животноводстве

Способы преобразования солнечной энергии в тепловую (тепловые гелиоустановки) и электрическую (солнечные тепловые электростанции). Прямое преобразование солнечной энергии в тепловую (солнечные водоподогреватели, солнечные коллекторы, гелионагревательные станции). Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую (фотоэлектрические преобразователи). Ветроэнергетика, потенциал и возможности ее использования. Типы ветроустановок. Энергия биомассы, потенциал биоэнергоресурсов в Беларуси. Газогенераторные установки, анаэробная переработка биомассы, производство биодизеля и спирта. Энергетические плантации, получение и использование щепы и гранулированного топлива. Гидроэлектростанции. Аккумулирование тепловой

и электрической энергии. Способы производства водорода. Топливный водородный элемент.

Индукционные и емкостные накопители электрической энергии. Энергосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве на основе использования возобновляемых источников энергии.

Классификация вторичных энергетических ресурсов (ВЭР). Характеристика и примеры использования отдельных групп ВЭР. Понятия рециркуляции и рекуперации. Возможные направления использования ВЭР в агропромышленном производстве: утилизация пароконденсатных смесей, теплоотходящих газов, отработанного воздуха сушильных установок, физической теплоты охлаждаемого молока, низкотемпературных вентиляционных выбросов, использование тепловых насосов, использование отходов производства в качестве топлива.

2.2.3 Комплексная методика энергетической оценки механизированных технологий в животноводстве

Понятие энергоемкости производства продукции животноводства. Основные методические положения определения энергоемкости производства. Энергетические эквиваленты энергоносителей, кормов и материалов, машин и оборудования, зданий и сооружений, живого труда. Структура энергетической оценки технологий производства продукции животноводства. Определение составляющих энергоемкости производства животноводческой продукции (прямых и косвенных затрат энергии, эксплуатационных и инвестиционных затрат и затрат энергии живого труда). Расчет технологической карты энергетической оценки механизированных технологий в животноводстве и птицеводстве.

2.2.4 Использование энергии оптического излучения в технологических процессах животноводства и птицеводства

Понятие об оптическом излучении. Фитобиологическое действие оптических излучений на человека, животных, микроорганизмы и растения. Технологическое применение видимых, инфракрасных и ультрафиолетовых излучений в животноводстве и птицеводстве, эффективность их использования.

Основные величины и единицы измерения оптических излучений. Приборы для измерения видимого, инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

Устройство, работа, схемы включения и основные характеристики источников оптического излучения. Виды и системы электрического освещения. Светоотдача и другие характеристики источников. Использование электронных пускорегулирующих аппаратов и другие способы снижения расхода электроэнергии при организации искусственного освещения. Нормирование электрического освещения помещений и дозирование облучения сельскохозяйственных животных и птиц.

Установки для обеззараживания воды, воздуха в помещениях.

Установки для выполнения люминесцентного анализа качества сельскохозяйственных продуктов.

Расчет электрического освещения и облучающих установок.

Автоматизация электроосветительных и облучающих установок.

Электробытовые приборы и их эффективное использование.

2.2.5 Электрический нагрев и нагревательные установки

Электрический нагрев, его преимущества и область применения. Способы электронагрева и классификация электронагревательных установок.

Нагревательные элементы, провода, кабели, пленочные нагреватели. Устройство, схемы включения, регулирование мощности.

Автоматизированные электронагревательные установки для получения горячей воды и пара, сушки сельскохозяйственной продукции: электрические водонагреватели-термосы, проточные элементные водонагреватели; электродные водонагреватели и парогенераторы, электрокалориферные установки и конвекторы, установки активного вентилирования зерна, сена и других сельскохозяйственных продуктов, установки местного электрообогрева.

2.2.6 Электротехнологии в производственных процессах

Понятие об электротехнологии и область ее применения.

Применение электрических полей. Очистка воздуха в помещениях. Аэроионификация, аэроионотерапия. Электрзерноочистка и сортировка семян. Озонирование воздуха в животноводческих помещениях и в процессах сушки зерна.

Применение магнитного поля. Магнитная обработка воды, семян. Магнитная очистка кормов. Магнитная терапия.

Использование электрических импульсов. Электрические изгороди, электрические погонщики скота, электрические ловушки для летающих насекомых. Электрогидравлический эффект. Электроплазмолиз.

Применение ультразвука. Очистка поверхностей от загрязнений, мытье молочной аппаратуры и посуды. Обработка продуктов. Лечение животных. Устройство для отпугивания грызунов и насекомых.

Электрохимические технологии для обработки, обессоливания и дезинфекции воды и водных сред, производства моющее-дезинфицирующих растворов и консервантов для силоса.

2.2.7 Основные направления энергосбережения в производстве животноводческой продукции

Потенциал энергосбережения агропромышленного комплекса Республики Беларусь.

Энергосбережение при производстве, подготовке к скармливанию и раздаче кормов.

Снижение потребления энергоресурсов при механизации других производственных процессов (доение и первичная обработка молока,

навозоудаление и утилизация отходов, способы содержания скота на фермах, системы теплоснабжения, микроклимата и освещения) производства молока, говядины, яиц и мяса птицы.

Снижение строительных и эксплуатационных затрат.

Энергосбережение при эксплуатации мобильных машин и агрегатов. Использование альтернативных видов топлива. Рациональное агрегатирование машин. Энергосбережение при проведении погрузочно-разгрузочных и транспортных работ.

3. Учебно-методическая карта учебной дисциплины

для специальности 6-05-0811-02 «Производство продукции животного происхождения»

Форма получения образования очная: полная

№ п.п.	Название разделов, тем	Всего аудиторных часов	в том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия		
	КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА	76	26	50	50	
1	Типы животноводческих ферм и комплексов	2	2	-	5	
2	Механизация водоснабжения животноводческих ферм	4	2	2	4	<i>ЗЛР</i>
3	Механизация заготовки кормов	4	2	2	6	<i>ЗЛР</i>
4	Механизация подготовки кормов к скармливанию	8	2	6	5	<i>ЗЛР</i>
5	Механизация раздачи кормовых смесей	10	4	6	6	<i>ЗЛР</i>
6	Механизация доения коров, первичной обработки и переработки молока	26	6	20	6	<i>ЗЛР</i>
7	Механизация уборки, транспортирования, переработки и хранения навоза и помета	10	2	8	4	<i>ЗЛР</i>

8	Машины и оборудование для создания микроклимата в животноводческих помещениях	4	2	2	4	ЗЛР
9	Механизация ветеринарно-санитарных работ и вспомогательных процессов	1	1	-	4	
10	Комплексная механизация и автоматизация отраслей животноводства и птицеводства	6	2	4	4	ЗЛР
11	Инженерная служба и техническое обслуживание машин и оборудования в животноводстве	1	1	-	2	
.	ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПТИЦЕВОДСТВЕ	14	10	4	20	
1	Топливоно-энергетические ресурсы. Производство и распределение тепловой и электрической энергии	2	2	-	3	ЗЛР
2	Альтернативные источники энергии и вторичные энергетические ресурсы в животноводстве	2	2	-	3	ЗЛР
3	Комплексная методика энергетической оценки механизированных технологий в животноводстве	2	2	-	3	ЗЛР
4	Использование энергии оптического излучения в технологических процессах животноводства и птицеводства	2	1	1	3	ЗЛР
5	Электрический нагрев и нагревательные установки	2	1	1	2	ЗЛР
6	Электротехнологии в производственных процессах	-	-	-	2	ЗЛР
7	Основные направления энергосбережения в производстве животноводческой продукции	4	2	2	4	ЗЛР
В с е г о		90	36	54	70	Экзамен

Примечание: ЗЛР – защита лабораторной работы

Учебно-методическая карта учебной дисциплины

для специальности 6-05-0811-02 «Производство продукции животного происхождения»

Форма получения образования очная сокращенная

№ п.п.	Название разделов, тем	Всего аудиторных часов	в том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия		
	КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА	42	12	30	33	
1	Типы животноводческих ферм и комплексов	-	-	-	2	М-1.
2	Механизация водоснабжения животноводческих ферм	3	1	2	2	ЗЛР, М-1.
3	Механизация заготовки кормов	-	-	-	2	М-1.
4	Механизация подготовки кормов к скармливанию	5	1	4	4	ЗЛР, М-1.
5	Механизация раздачи кормовых смесей.	7	1	6	4	ЗЛР, М-1.
6	Механизация доения коров, первичной обработки и переработки молока	20	4	16	6	ЗЛР, М-2.
7	Механизация уборки, транспортирования, переработки, хранения навоза и помета	4	2	2	4	ЗЛР, М-2.
8	Машины и оборудование для создания микроклимата в животноводческих помещениях	1	1	-	2	М-1.
9	Механизация ветеринарно-санитарных работ и вспомогательных процессов	1	1	-	2	М-1.
10	Комплексная механизация и автоматизация отраслей животноводства и птицеводства	-	-	-	3	
11	Инженерная служба и техническое обслуживание машин и оборудования в животноводстве	1	1	-	2	М-2.

	ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПТИЦЕВОДСТВЕ	8	4	4	7	
1	Топливо-энергетические ресурсы. Производство и распределение тепловой и электрической энергии	4	2	2	1	<i>ЗЛР</i>
2	Альтернативные источники энергии и вторичные энергетические ресурсы в животноводстве	4	2	2	1	<i>ЗЛР</i>
3	Комплексная методика энергетической оценки механизированных технологий в животноводстве	-	-	-	1	
4	Использование энергии оптического излучения в технологических процессах животноводства и птицеводства	-	-	-	1	
5	Электрический нагрев и нагревательные установки	-	-	-	1	
6	Электротехнологии в производственных процессах	-	-	-	1	
7	Основные направления энергосбережения в производстве животноводческой продукции	-	-	-	1	
<i>В с е г о</i>		<i>50</i>	<i>16</i>	<i>34</i>	<i>40</i>	<i>Экзамен</i>

Примечание: ЗЛР – защита лабораторной работы, М – модуль.

Учебно-методическая карта учебной дисциплины

для специальности 6-05-0811-02 «Производство продукции животного происхождения»
 Форма получения образования заочная: полная

№ п.п.	Название разделов, тем	Всего аудиторных часов	в том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия		
	КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА	15	5	10	100	
1	Типы животноводческих ферм и комплексов.	-	-	-	5	
2	Механизация водоснабжения животноводческих ферм.	1	1	-	5	<i>ЗЛР</i>
3	Механизация заготовки кормов.	-	-	-	5	
4	Механизация подготовки кормов к скармливанию.	1	-	1	10	<i>ЗЛР</i>
5	Механизация раздачи кормовых смесей.	3	1	2	15	<i>ЗЛР</i>
6	Механизация доения коров, первичной обработки и переработки молока.	7	2	5	20	<i>ЗЛР</i>
7	Механизация уборки, транспортирования, переработки и хранения навоза и помета.	3	1	2	10	<i>ЗЛР</i>
8	Машины и оборудование для создания микроклимата в животноводческих помещениях.	-	-	-	10	
9	Механизация ветеринарно-санитарных работ и вспомогательных процессов.	-	-	-	5	
10	Комплексная механизация и автоматизация отраслей животноводства и птицеводства.	-	-	-	10	
11	Инженерная служба и техническое обслуживание машин и оборудования в животноводстве.	-	-	-	5	

	ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПТИЦЕВОДСТВЕ	3	1	2	42	
1	Топливо-энергетические ресурсы. Производство и распределение тепловой и электрической энергии.	1	1	-	4	
2	Альтернативные источники энергии и вторичные энергетические ресурсы в животноводстве	1	-	1	10	<i>ЗЛР</i>
3	Комплексная методика энергетической оценки механизированных технологий в животноводстве	-	-	-	9	
4	Использование энергии оптического излучения в технологических процессах животноводства и птицеводства	-	-	-	6	
5	Электрический нагрев и нагревательные установки	-	-	-	3	
6	Электротехнологии в производственных процессах	-	-	-	4	
7	Основные направления энергосбережения в производстве животноводческой продукции	1	-	1	6	<i>ЗЛР</i>
<i>В с е г о</i>		<i>18</i>	<i>6</i>	<i>12</i>	<i>142</i>	<i>Экзамен</i>

Примечание: ЗЛР – защита лабораторной работы

Учебно-методическая карта учебной дисциплины

для специальности 6-05-0811-02 «Производство продукции животного происхождения»
 Форма получения высшего образования **заочная: сокращенная**

№ п.п.	Название разделов	Всего аудиторных часов	в том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия		
	КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА	8	3	5	60	
1	Типы животноводческих ферм и комплексов.	-	-	-	5	
2	Механизация водоснабжения животноводческих ферм.	-	-	-	5	
3	Механизация заготовки кормов.	-	-	-	5	
4	Механизация подготовки кормов к скармливанию.	-	-	-	5	.
5	Механизация раздачи кормовых смесей.	2	1	1	10	<i>ЗЛР.</i>
6	Механизация доения коров первичной обработки и переработки молока.	3	1	2	11	<i>ЗЛР.</i>
7	Механизация уборки, транспортирования, переработки, хранения навоза и помета.	3	1	2	7	<i>ЗЛР.</i>
8	Машины и оборудование для создания микроклимата в животноводческих помещениях.	-	-	-	6	
9	Механизация ветеринарно-санитарных работ и вспомогательных процессов.	-	-	-	2	
10	Инженерная служба и техническое обслуживание машин и оборудования в животноводстве.	-	-	-	2	
11	Комплексная механизация и автоматизация отраслей животноводства и птицеводства.	-	-	-	2	

	ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПТИЦЕВОДСТВЕ	2	1	1	20	
1	Топливо-энергетические ресурсы. Производство и распределение тепловой и электрической энергии.	1	1	-	4	
2	Альтернативные источники энергии и вторичные энергетические ресурсы в животноводстве	1	-	1	4	<i>ЗЛР.</i>
3	Комплексная методика энергетической оценки механизированных технологий в животноводстве	-		-	2	
4	Использование энергии оптического излучения в технологических процессах животноводства и птицеводства	-	-	-	2	
5	Электрический нагрев и нагревательные установки		-	-	2	
6	Электротехнологии в производственных процессах	-	-	-	2	
7	Основные направления энергосбережения в производстве животноводческой продукции	-	-	-	4	
<i>В с е г о</i>		<i>10</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>80</i>	<i>Экзамен</i>

Примечание: ЗЛР – защита лабораторной работы.

4. Информационно-методическая часть

4.1 Литература

Основная литература

1. Вагин, Ю. Т. Технологии и техническое обеспечение производства продукции животноводства: учебное пособие / Ю. Т. Вагин, А. С. Добышев, А. П. Курдеко; под ред. А. С. Добышева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 640 с. (301 экз.).

2. Китун, А. В. Машины и оборудование в животноводстве : учебное пособие / А. В. Китун, В. И. Передня, Н. Н. Романюк. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 382 с. (3 экз.)

3. Технологии производства продукции животноводства. Практикум / А. В. Соляник [и др.]. - Горки : БГСХА, 2020. – 268 с. (48 экз.).

Дополнительная литература

1. Добыш, Г. Ф. Основы энергосбережения в сельскохозяйственном производстве / Г. Ф. Добыш – Минск, 2015. – 343 с. (15 экз.)

2. Андрижиевский, А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент : учебное пособие / А. А. Андрижиевский, В. И. Володин. – 2-е изд., испр. – Минск : Вышэйшая школа, 2005. – 294 с. (3 экз.).

4.2 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

– самостоятельная работа в виде выполнения индивидуальных лабораторно-практических работ в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;

– самостоятельная работа, в том числе и отработка индивидуальных лабораторных работ с консультацией преподавателя;

– подготовка рефератов по индивидуальным темам;

4.3 Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Для оценки учебных достижений студентов, используются следующие средства диагностики:

– типовые задания;

- тесты по отдельным разделам и дисциплине в целом;
- устный опрос во время занятий;
- составление рефератов по отдельным разделам дисциплины;
- выступление студентов на занятиях по разработанным ими темам;
- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий
- экзамен.

4.4 Методы (технологии) 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, реализация творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе.

4.5. Компьютерные демонстрации

1. Светотехнические средства на основе светодиодов для применения в энергосберегающих технологиях освещения птичников.
2. Современные системы вентиляции и предпосылки правильного выбора параметров для снижения затрат и оптимизации работ.
3. Современные системы для сбора яиц от кур несушек.
4. Механизация раздачи кормов и подстилочного материала с использованием современных кормораздатчиков.
5. Передвижные доильные установки.
6. Роботизированные доильные установки.
7. Агрегаты индивидуального доения животных.
8. Нетрадиционные способы получения электроэнергии.
9. Способы и системы навозоудаления и помета от животных и птицы .

4.6 Примерный перечень лабораторных работ

1. Доильный аппарат УИД- 07.000, АДУ- 1.03
2. Доильный аппарат АДС-24 «Сож»
3. Доильный аппарат АДС-25
4. Доильные установки со сбором молока в переносные ведра УДС-В
5. Вакуумная система доильных установок АДМ-8А и АДС-200
6. Система транспортирования очистки и охлаждения молока доильных установок АДМ-8А и АДС-200; счетчики индивидуального и группового учета надоя молока УЗМ-1А, СМГ-1
7. Система промывки и дезинфекции молочной линии доильных установок АП-1М
8. Унифицированная доильная установка УДА-12 «Ёлочка», доильный зал ИТЕС
9. Модуль автоматического управления процессом доения коров «Майстар»
10. Автопоение и водоснабжение на примере школы-фермы УО БГСХА. Водоподъемная установка ВУ-5-30, автопоилки.
11. Транспортеры скребковые навозоуборочные ТСН-160, ТСН-3.0. На примере МТК «Паршино»
12. Установки для транспортирования навоза УТН-10А, НЖН-200 и КПН-
13. Оборудование для выпойки телят типа ПС, размораживатели молозива РМ фирмы «Салутем»
14. Сепараторы-сливкоотделители Ж5-ОСБ
15. Дробилки кормов ДБ-5, ДКМ-5, ДРВ
16. Холодильная установка SMZ-4
17. Скреперная установка для удаления навоза ДОНС-1 В. На примере школы-фермы УО БГСХА
18. Мобильные измельчители-раздатчики грубых кормов РВС-1500, РВС-1500 Д. Измельчитель рулонов, ИРК-145
19. Кормораздатчики мобильные для ферм крупного рогатого скота ИСРВ-12, ПРСК-12- (ОАО «Бобруйскагромаш»)
20. Кормораздатчики мобильные для ферм крупного рогатого скота ИСРК-12 «Хозяин
21. Комплекты оборудования для клеточного содержания промышленного стада кур-несушек
22. Комплекты оборудования для напольного выращивания и содержания кур мясных пород
23. Комплексная механизация производства молока на приме МТК «Паршино»
24. Изучение направления экономии энергоресурсов при получении горячей воды
25. Производство и использование биогаза

4.7 Лекционные демонстрации

1. Типы животноводческих ферм и комплексов, производственные процессы в животноводстве.
2. Механизация водоснабжения животноводческих ферм, комплексов и пастбищ.
3. Механизация заготовки кормов.
4. Механизация подготовки кормов к скармливанию.
5. Механизация раздачи кормовых смесей.
6. Механизация доения коров, первичной обработки и переработки молока.
7. Механизация уборки, транспортировки, переработки, хранения навоза и помета.
8. Машины и оборудование для создания микроклимата в животноводческих помещениях.
9. Механизация ветеринарно-санитарных работ и вспомогательных процессов.
10. Комплексная механизация и автоматизация отраслей животноводства и птицеводства.
11. Инженерная служба и техническое обслуживание машин и оборудования в животноводстве.
12. Топливо-энергетические ресурсы. Производство и распределение тепловой и электрической энергии.
13. Альтернативные источники энергии и вторичные энергетические ресурсы в животноводстве.
14. Комплексная методика энергетической оценки механизированных технологий в животноводстве.
15. Электротехнологии в производственных процессах.
16. Основные направления энергосбережения в производстве животноводческой продукции.

4.8 Критерии оценок результатов учебной деятельности

В соответствии с принципами дидактической системы высшей школы 10-бальная система учитывает следующие параметрические уровни и компетентности студентов и соответствующие им оценки и баллы:

первый уровень (низкий) – рецептивный; оценки – «неудовлетворительно», «не зачтено»; баллы – «1», «2», «3»;

второй уровень (минимально достаточный) – репродуктивная несамостоятельная учебная деятельность, выполняемая с помощью преподавателя;

оценка – «удовлетворительно», «зачтено»; балл – «4»

третий уровень (средний) – репродуктивная самостоятельная деятельность, выполняемая по алгоритму; оценки – «почти хорошо» и «хорошо»; баллы – «5» и «6»;

четвёртый уровень (высокий) – продуктивная самостоятельная деятельность, выполняемая по созданному или типовому алгоритму; оценки – «очень хорошо» и «почти отлично»; баллы – «7» и «8»;

пятый уровень (высший) – творческая деятельность, в результате которой создаётся объективно новая учебная продукция (информация, знания); оценки – «отлично» и «превосходно»; баллы – «9» и «10».

5. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Кормопроизводства с основами ботаники	Кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> (должность, ученая степень,) <hr/> (ученое звание ведущего преподавателя) <hr/> / (подпись) (И.О. Фамилия) <hr/> (дата)	
2. Автоматизация технологических расчетов в животноводстве	Кафедра крупного животноводства и переработки животноводческой продукции	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> (должность, ученая степень,) <hr/> (ученое звание ведущего преподавателя) <hr/> / (подпись) (И.О. Фамилия) <hr/> (дата)	

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕХАНИЗАЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА С ОСНОВАМИ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ»
НА 20__ / 20__ УЧЕБНЫЙ ГОД

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры механизации животноводства и электрификации сельскохозяйственного производства (протокол № ___ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (уч. степень, звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
биотехнологии и
аквакультуры

_____ (уч. степень, звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О. Фамилия)