

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 28.01.2025 09:57:57

Уникальный идентификатор документа:

3097683b38557f6e18627e8e64c5f15ba3ab904



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Центр

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Кафедра Механизации сельского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора ИМиЭ им. В.П. Горячкина

А.Г. Арженовский

09 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.21 «Основы механизированных технологий в животноводстве»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 – Агроинженерия

Направленности: Автоматизация и роботизация технологических процессов

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2024

Москва, 2024

Разработчик: Толстоухова Татьяна Николаевна, к.т.н., доцент

« 05 » 09 2024 г.

Рецензент: Чепурина Екатерина Леонидовна, д.т.н., доцент

« 05 » 09 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Механизация сельского хозяйства» протокол № 1 от « 05 » 09 2024 г.

И.о. зав. кафедрой к.т.н., доцент Луханин В.А.

« 05 » 09 2024 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института механики и энергетики
имени В.П. Горячкина

Дидманидзе О.Н., Академик РАН, д.т.н., профессор

« 05 » 09 2024 г.

Протокол № 1 « 05 » 09 2024 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедры
«Автоматизации и роботизации технологических
процессов имени академика И.Ф. Бородина»
Шабаев Е.А., к.т.н., доцент

« 05 » 09 2024 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ /

Алиф Сидикова И.И.

Содержание

<u>АННОТАЦИЯ.....</u>	<u>4</u>
<u>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</u>	<u>6</u>
<u>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</u>	<u>6</u>
<u>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u> <u>.....</u>	<u>7</u>
<u>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</u>	<u>11</u>
<u>4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ</u>	<u>11</u>
<u>4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</u>	<u>11</u>
4.3 СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИЙ/ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА И КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ	<u>13</u>
<u>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</u>	<u>17</u>
<u>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u> <u>.....</u>	<u>18</u>
<u>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</u>	<u>28</u>
<u>7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</u>	<u>28</u>
<u>7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....</u>	<u>28</u>
<u>7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ</u>	<u>28</u>
<u>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	<u>29</u>
<u>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</u>	<u>29</u>
<u>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИН.....</u>	<u>29</u>
<u>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</u>	<u>30</u>
<u>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</u>	<u>31</u>

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.21 «Основы механизированных технологий в животноводстве» для подготовки бакалавра по направлению: 35.03.06 – Агроинженерия, направленности: Автоматизация и роботизация технологических процессов

Цель освоения дисциплины: формирование совокупности знаний в рамках профессионального цикла при подготовке бакалавров по направлению 35.06.03 «Агроинженерия» по направленности Автоматизация и роботизация технологических процессов. Занятия направлены на овладение бакалаврами компетенций в области технологии, машин и оборудования для производства продукции животноводства, управлению и эксплуатации данными машинами и оборудованием, обеспечивающих получение знаний, умений и личностных качеств, необходимых в производственной деятельности о механизации производства сельскохозяйственной продукции. Для изучения данной дисциплины осваиваются цифровые технологии и инструменты как IoT, видеоаналитика, BigData, алгоритмы машинного обучения и искусственный интеллект.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина входит в часть дисциплин, включенных в ФГОС ОПОП ВО и Учебного плана при подготовке бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», цикл Б1.О.21 по направленности: Автоматизация и роботизация технологических процессов. Дисциплина осваивается во 2 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1, УК-2.2); ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1, ОПК-4.2); ОПК-5 (индикатор достижения компетенции ОПК-5.1).

Краткое содержание дисциплины: определены тенденции развития технологий и технических средств для механизации животноводства, типы ферм и комплексов, классификация, системы и способы содержания, инженерное оборудование. Основное понятие о технологических процессах в животноводстве (технологическая операция, технологический процесс, ПТЛ). Микроклимат животноводческих помещений. Расчет систем вентиляции и отопления.

В поточно-технологических линиях животноводческих ферм и комплексов показаны особенности проектирования линий механизации животноводства. При механизации трудоемких процессов на животноводческих фермах особое внимание уделено машинам и оборудованию для удаления, транспортировки и подготовки навоза к использованию. Представлены основные технологические и силовые расчеты

скребковых, шнековых и скреперных навозоуборочных транспортеров. Экологически безопасное и эффективное оборудования для экспресс-компостирования навоза и производства биогаза. Виды кормов и способы приготовления их к скармливанию животным. Смешивание кормов. Типы смесителей. Оценка качества смешивания кормов. Технологический расчет.

Основа теории измельчения зерновых кормов, способы измельчения, механизм разрушения кормов, энергетика процесса разрушения. Технология и машины для измельчения концентрированных кормов. Теория и расчет молотковых дробилок. Энергетика измельчения зерновых кормов. Процесс и виды резания кормов лезвием. Измельчение грубых кормов. Дозирование кормов. Типы дозаторов. Технологический расчет. Машины и оборудование для тепловой обработки кормов. Раздатчики кормов.

Машины и аппараты для доения и первичной обработки молока. Физиологические основы машинного доения, рефлекс молокоотдачи. Технология машинного доения, двухтактные доильные аппараты АДУ-1, МД-Ф-1 на установках «Елочка», «Тандем», «Карусель», роботизированных установках «*Astronaut A4 Lely*». Общее устройство, технологические схемы доильных установок в стойлах ДАС-2В, АДМ-8А. Наименование и характеристика основных частей. Охрана труда и техника безопасности при работе с доильными установками привязного содержания животных. Доильные установки для беспривязного содержания животных. Технологические схемы, доильных установок для доильных залов УДА-8А «Тандем», УДА-16 «Елочка», УДА-100 «Карусель». Охрана труда и техника безопасности при работе с доильными установками беспривязного содержания животных.

Качество молока. Первичная обработка молока. Качество молока, требования технологического регламента, основные понятия и определения качественных показателей и технологических параметров при первичной обработке молока. Первичная обработка молока, основные производственные процессы и оборудование. Оборудование для первичной обработки молока: фильтрация и центрифугирование. Сепаратор-молокоочиститель, охлаждение молока. Классификация пастеризационно-охладительных установок. Технологическая схема установки Б6-ОП2-Ф1, устройство пастеризационно-охладительных установок.

Общая трудоемкость дисциплины: 72 часа, (2 зач. ед.)

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы механизированных технологий в животноводстве» является формирование совокупности знаний в рамках профессионального цикла при подготовке бакалавров по направлению: 35.03.06 – Агроинженерия, направленности: Автоматизация и роботизация технологических процессов. Занятия направлены на овладение бакалаврами компетенций в области технологии, машин и оборудования для производства продукции животноводства, управлению и эксплуатации данными машинами и оборудованием. Для изучения данной дисциплины осваиваются цифровые технологии и инструменты как IoT, видеоаналитика, BigData, алгоритмы машинного обучения и искусственный интеллект.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина рабочей программы Б1.О.21 «Основы механизированных технологий в животноводстве» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», направленности: Автоматизация и роботизация технологических процессов, является важной составной частью общетехнической подготовки студентов сельскохозяйственного вуза.

Текущими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы механизированных технологий в животноводстве», являются: «Физика» (1 курс, 2 семестр), «Химия» (1 курс, 1 семестр), «Математика» (1 курс, 1 семестр), «Начертательная геометрия» (1 курс, 1 семестр).

Курс «Основы механизированных технологий в животноводстве» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Механизация технологических процессов», «Прикладная механика», «Экономика и организация производства на предприятиях АПК», «Экономическое обоснование инженерно-технических решений», «Монтаж электрооборудования».

Дисциплина представляет основу для понимания вопросов, связанных с надежностью и экономичностью техники в животноводстве при ее производстве, эксплуатации и ремонте.

Усвоению дисциплины способствует учебная практика на животноводческих предприятиях, эксплуатирующих машины и оборудование для механизации животноводства, в компаниях, занимающихся монтажом и сервисным обслуживанием технологического оборудования.

Текущая оценка знаний и умений студентов проводится с помощью контрольной работы, устных опросов, вопросов к защите практических работ и тестов.

Промежуточный контроль по дисциплине проводится в форме зачета во 2 семестре.

Рабочая программа дисциплины «Основы механизированных технологий в животноводстве» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Дисциплина «Основы механизированных технологий в животноводстве» имеет целью ознакомить студентов с основами работы машин и механизмов, расчетом сборочных единиц и узлов машин, применению полученных знаний, в профессиональной деятельности и, кроме того, она является базовой для всех курсов, использующих энергетические средства с комплексами различных машин в животноводстве.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	способы формулирования совокупности взаимосвязанных задач для достижения поставленной цели проекта, основные цифровые инструменты при решении профессиональных задач (Mathcad, Matlab, Maple, Mathematica, MS Office: Word, Excel и др.)	формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. определять ожидаемые результаты решения выделенных задач для анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования с использованием специализированных инженерных расчетных программ.	навыками формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупности взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. навыками определения ожидаемых результатов решения выделенных задач представлять результаты инженерных расчетов с использованием современных цифровых технологий (Excel, Power Point, Miro и др.).

			УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	методы решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время. с получением данных используемых цифровых инструментов.	решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время с использованием специализированных инженерных расчетных программ.	методами решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время получать результаты инженерных расчетов
2	ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии обосновывать применение профессиональной деятельности и их в	ОПК-4.1 Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности	основные положения, демонстрирующие знания современных технологий в профессиональной деятельности	демонстрировать знания современных технологий в профессиональной деятельности	навыками применения знаний современных технологий в профессиональной деятельности (SMathStudio, Scilab и т.д.)
			ОПК-4.2 Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве	современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве	применять современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве	навыками применения современных технологий по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве. Владеть цифровыми технологиями и инструментами SMathStudio, Scilab и т.д.

3	ОПК-5	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности для производства конечного продукта животноводства на промышленной основе (создание оптимального микроклимата, прирост, яйценоскость и т.д.)	современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности для производства конечного продукта животноводства на промышленной основе (создание оптимального микроклимата, прирост, яйценоскость и т.д.)	проводить экспериментальные исследования и испытания в профессиональной деятельности, проводить измерения теплофизических параметров, оценивать энергетические затраты, определять качественные показатели продукции на базе современных цифровых технологий используемых в животноводстве	современными методами экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности, методикой измерения параметров при выполнении механизированных технологических процессов в животноводстве с использованием современного цифрового оборудования с соответствующими программами для основ производства продукции животноводства
			ОПК-5.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследованиях процессов и испытаниях в профессиональной деятельности	методы теории планирования эксперимента, математической статистики, теории вероятностей, метрологии, основные приемы обработки и представления результатов измерений, методику подбора современного оборудования с использованием Интернет-ресурсов	проводить экспериментальное исследование или аналитическое описание технического объекта; использовать современные компьютерные программы для обработки результатов эксперимента с использованием основ производства продукции животноводства	навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований и обработке результатов экспериментов и навыками представления результатов инженерных расчетов с использованием современных цифровых технологий

4. Структура и содержание дисциплины

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ и семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), их распределение по видам работ во 2 семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	час.	2 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:		
Аудиторная работа	28,25	28,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	14	14
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	14	14
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	43,75	43,75
<i>контрольная работа (подготовка)</i>	9	9
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	24,75	24,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. «Технологии производства высокопитательных экологически чистых грубых и сочных кормов для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных»	14	2	2	–	10
Тема 1.1. Значение животноводства, общее состояние и тенденции развития.	6	1	1	–	4
Тема 1.2. Экологически чистые, энергосберегающие технологии производства грубых и сочных кормов.	8	1	1	–	6

Раздел 2. «Микроклимат животноводческих помещений»	18	4	4	–	10
Тема 2.1. Физические и химические свойства воздуха помещений, их влияние на здоровье и продуктивность с.х. животных	9	2	2	–	5
Тема 2.2. Вентиляция и отопление в животноводческих помещениях	9	2	2	–	5
Раздел 3. «Молочная и мясная продуктивность крупного рогатого скота и факторы, влияющие на их величину»	18	4	4	–	10
Тема 3.1. Технология производства молока на фермах и комплексах.	9	2	2	–	5
Тема 3.2. Технология производства говядины.	9	2	2	–	5
Раздел 4. «Технология производства свинины и производства яиц и мяса птицы на птицеводческих предприятиях»	21,75	4	4	–	13,75
Тема 4.1. Технология производства свинины.	10,75	2	2	–	6,75
Тема 4.2. Технология производства яиц и мяса птицы.	11	2	2	–	7
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	–	–	0,25	–
Всего за 1 семестр	72	14	14	0,25	43,75
Итого по дисциплине	72	14	14	0,25	43,75

РАЗДЕЛ 1. Технологии производства высокопитательных экологически чистых грубых и сочных кормов для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных

Тема 1.1. Значение животноводства, общее состояние и тенденции развития.

Виды и классификация ферм и комплексов. Предприятия крупного рогатого скота. Номенклатура зданий и сооружений, размеры предприятий, состав помещений и технологические требования к ним. Генеральный план фермы (комплекса) - принцип проектирования, компоновка производственного комплекса. Основные требования к генеральному плану.

Тема 1.2. Экологически чистые, энергосберегающие технологии производства грубых и сочных кормов.

Составление рационов. Расчет потребного количества кормов для хозяйства. Проектирование и определение основных технико-экономических показателей работы ПТЛ кормоприготовления в животноводстве.

РАЗДЕЛ 2. Микроклимат животноводческих помещений

Тема 2.1. Физические и химические свойства воздуха помещений, их влияние на здоровье и продуктивность с.х. животных.

Технические средства для создания микроклимата в животноводческих помещениях. Технические средства для инфракрасного и ультрафиолетового облучения сельскохозяйственных животных и птицы.

Тема 2.2. Вентиляция и отопление в животноводческих помещениях.

Системы вентиляции и отопления свиноводческих помещений.

Зоогигиенические требования к удалению и хранению навоза (помета).

РАЗДЕЛ 3. Молочная и мясная продуктивность крупного рогатого скота и факторы, влияющие на их величину

Тема 3.1. Технология производства молока на фермах и комплексах.

Хозяйственно-биологические особенности крупного рогатого скота.

Факторы, влияющие на молочную продуктивность. Перспективные породы для производства молока. Системы и способы содержания крупного рогатого скота. Физиологические основы машинного доения коров. Технологический расчет доильных установок с индивидуальными («Тандем») и групповыми станками («Елочка»).

Тема 3.2. Технология производства говядины.

Технология доращивания и откорма крупного рогатого скота с использованием отходов пищевой промышленности.

Расчеты и обоснование основных параметров поточно технологической линии производства говядины на фермерских и семейных фермах.

РАЗДЕЛ 4. Технология производства свинины и производства яиц и мяса птицы на птицеводческих предприятиях

Тема 4.1. Технология производства свинины.

Хозяйственно-биологические особенности свиней. Виды продуктивности свиней. Основные породы. Особенности кормления и содержания свиней. Промышленные свиноводческие комплексы. Поточная система производства свинины.

Тема 4.2. Технология производства яиц и мяса птицы.

Содержание и кратность комплектование поголовья промышленного стада кур-несушек.

Основные принципы организации технологического процесса производства яиц и мяса. Технологические факторы, влияющие на продуктивность птицы.

4.3. Содержание лекций/лабораторного практикума и контрольные мероприятия

Таблица 4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Технологии производства высокопитательных экологически чистых грубых и сочных кормов для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных				
	Тема 1.1 Значение животноводства, общее состояние и тенденции развития.	Лекция № 1 Животноводческие фермы и комплексы с использованием MS Office: Power Point	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1)	-	1
		Практическое занятие № 1 Основные технологии и процессы механизации на предприятиях животноводства	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1)	защита практического занятия	1
	Тема 1.2 Экологически чистые, энергосберегающие технологии производства грубых и сочных кормов	Лекция № 2 Классификация кормов, способы их приготовления и хранения с использованием MS Office: Power Point, Word, Excel	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1)	устный опрос	1
		Практическое занятие № 2 Зоотехническая классификация кормов для сельскохозяйственных животных с использованием MS Office: Word, Excel	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1)	защита практического занятия	1
2.	Раздел 2. Микроклимат животноводческих помещений				
	Тема 2.1. Физические и химические свойства воздуха помещений, их влияние на здоровье и продуктивность с.х. животных	Лекция № 3 Микроклимат животноводческих помещений с использованием MS Office: Power Point, Word	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1)	устный опрос	2
		Практическое занятие № 3 Расчет вентиляции для помещений сельскохозяйственных животных с использованием прикладного программного обеспечения SMathStudio	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1)	защита практического занятия	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольн ого мероприят ия	Кол- во часов
	Тема 2.2. Вентиляция и отопление в животноводче ских помещениях	Лекция № 4 Вентиляция и отопление в животноводческих помещениях с использованием MS Office: Word, Excel	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2) ОПК-5 УК-2 (УК-2.1, УК-2.2) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1)	устный опрос	2
		Практическое занятие № 4 Расчет теплового баланса в помещениях для сельскохозяйственных животных с использованием MS Office: Word, Excel	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1)	защита практич еского занятия	2
3.	Раздел 3. Молочная и мясная продуктивность крупного рогатого скота и факторы, влияющие на их величину				
	Тема 3.1. Технология производства молока на фермах и комплексах.	Лекция № 5 Система доения при сборе молока в ведро и линейный молокопровод с использованием MS Office: Power Point, Excel	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1)	устный опрос	2
		Практическое занятие № 5 Доильные аппараты. Общее устройство, классификация, типы. Доильные аппараты (АДУ-1, «Нурлат») с использованием аналогов и MS Office	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1)	защита практич еского занятия	2
	Тема 3.2. Технология производства говядины.	Лекция № 6 Автоматизированные доильные системы с использованием MS Office: Power Point, Excel	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1)	устный опрос	2
		Практическое занятие № 6 Технология выращивания и откорма крупного рогатого скота с использованием прикладного программного обеспечения Scilab	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1)	защита практич еского занятия	2
4.	Раздел 4. Технология производства свинины и производства яиц и мяса птицы на птицеводческих предприятиях				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 4.1. Технология производства свинины.	Лекция № 7 Особенности кормления и содержания свиней с использованием MS Office: Power Point	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1)	устный опрос, тестирование	2
		Практическое занятие № 7 Производство свинины на промышленной основе с использованием прикладного программного обеспечения Scilab	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1)	защита практического занятия	2
	Тема 4.2. Технология производства яиц и мяса птицы.	Лекция № 8 Технология производства яиц и мяса птицы с использованием MS Office: Power Point, Excel	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1)	устный опрос	2
		Практическое занятие № 8 Технология производства пищевых яиц с использованием прикладного программного обеспечения SMathStudio	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2) ОПК-5 (ОПК-5.1)	защита практического занятия	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Технологии производства высокопитательных экологически чистых грубых и сочных кормов для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных		
1.	Тема 1.1. Значение животноводства, общее состояние и тенденции развития.	<p>Виды и классификация ферм и комплексов. Предприятия крупного рогатого скота. Генеральный план фермы (комплекса) - принцип проектирования, компоновка производственного комплекса.</p> <p>Обзор информационных ресурсов по «Агроинженерии», размещенных в электронно- библиотечных системах (ЭБС) «ЛАНЬ», «BOOK.ru» и др., на сайте электронной библиотеки eLibrary.ru., в электронно-библиотечном каталоге вуза, в открытом доступе среды Интернет.</p> <p>Номенклатура зданий и сооружений, размеры предприятий, состав помещений и технологические требования к ним.</p> <p>Основные требования к генеральному плану УК-2 (УК-2.1, УК-2.2), ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2), ОПК-5 (ОПК-5.1)</p>

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Тема 1.2 Экологически чистые, энергосберегающие технологии производства грубых и сочных кормов.	Составление рационов. Расчет потребного количества кормов для хозяйства. Анализ современных приборов для более точного измерения поступления отдельных компонентов корма с представлением результатов на платформе Jamboard. Проектирование и определение основных технико-экономических показателей работы ПТЛ кормоприготовления в животноводстве УК-2 (УК-2.1, УК-2.2), ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2), ОПК-5 (ОПК-5.1)
Раздел 2. Микроклимат животноводческих помещений		
2.	Тема 2.1. Физические и химические свойства воздуха помещений, их влияние на здоровье и продуктивность с.х. животных	Технические средства для создания микроклимата в животноводческих помещениях. Технические средства для инфракрасного и ультрафиолетового облучения сельскохозяйственных животных и птицы Обзор современных прикладных компьютерных программ построения математических моделей систем микроклимата с обоснованием их влияние на здоровье и продуктивность с.х. животных УК-2 (УК-2.1, УК-2.2), ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2), ОПК-5 (ОПК-5.1)
	Тема 2.2. Вентиляция и отопление в животноводческих помещениях	Системы вентиляции и отопления свиноводческих помещений. Зоогигиенические требования к удалению и хранению навоза. Моделирование движения навоза по напорному подземному трубопроводу в AVL Boost Hydsim с помощью гидравлического насоса УК-2 (УК-2.1, УК-2.2), ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2), ОПК-5 (ОПК-5.1)
Раздел 3. Молочная и мясная продуктивность крупного рогатого скота и факторы, влияющие на их величину		
3.	Тема 3.1. Технология производства молока на фермах и комплексах.	Хозяйственно-биологические особенности крупного рогатого скота. Факторы, влияющие на молочную продуктивность. Перспективные породы для производства молока. Системы и способы содержания крупного рогатого скота. Физиологические основы машинного доения коров. Современные инженерные компьютерные программы для расчета молокопроводов (SMath-Studio, Scilab и др.) УК-2 (УК-2.1, УК-2.2), ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2), ОПК-5 (ОПК-5.1)
	Тема 3.2. Технология производства говядины.	Технология доращивания и откорма крупного рогатого скота с использованием отходов пищевой промышленности. Расчеты и обоснование основных параметров поточно технологической линии производства говядины на фермерских и семейных фермах. Расчетные схемы и математические модели составления рационов кормления в современных программных комплексах AVL Boost Hydsim. УК-2 (УК-2.1, УК-2.2), ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2), ОПК-5 (ОПК-5.1)
Раздел 4. Технология производства свинины и производства яиц и мяса птицы на птицеводческих предприятиях		
3.	Тема 4.1. Технология производства свинины.	Хозяйственно-биологические особенности свиней. Виды продуктивности свиней. Основные породы. Промышленные свиноводческие комплексы. Поточная система производства свинины Современные инженерные компьютерные программы для расчета кормления и содержания свиней (SMathStudio, Scilab и др.) УК-2 (УК-2.1, УК-2.2), ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2), ОПК-5 (ОПК-5.1)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Тема 4.2. Технология производства яиц и мяса птицы.	Содержание и кратность комплектование поголовья промышленного стада кур-несушек. Основные принципы организации технологического процесса производства яиц и мяса. Технологические факторы, влияющие на продуктивность птицы Расчетные схемы и математические модели составления процесса производства яиц и мяса птицы в современных программных комплексах AVL Boost Hydsim УК-2 (УК-2.1, УК-2.2), ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.2), ОПК-5 (ОПК-5.1)

5. Образовательные технологии

В учебном процессе предполагается использовать компьютерную технику для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины. Для этого создан комплект презентаций по разделам дисциплины «Основы механизированных технологий в животноводстве». Перечень презентаций для демонстрации на практических занятиях представлен в таблице 6.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Тема 1.1. Основные технологии и процессы механизации на предприятиях животноводства	ПР	Мультимедиа презентация «Машины и оборудования для выполнения технологических процессов на ферме» Обзор наиболее часто цитируемых публикаций о применении основ производства продукции животноводства с использованием информационных цифровых инструментов (доски Trello, YouGile, Miro, Sboard, Mural).
2	Тема 1.2. Экологически чистые, энергосберегающие технологии производства грубых и сочных кормов.	ПР	Мультимедиа презентация «Машины для раздачи кормов» С использованием цифровых инструментов (доски Trello, Sboard, Mural).
3	Тема 2.1. Физические и химические свойства воздуха помещений, их влияние на здоровье и продуктивность с.х. животных	ПР	Презентация оборудования для микроклимата, работа в команде при выполнении практических занятий. Использование вычислительной техники. Анализ современных приборов для измерения с представлением результатов на платформе Jamboard
4	Тема 2.2. Вентиляция и отопление в животноводческих помещениях	ПР	Мультимедиа презентация «Оборудования для вентиляции и отопления животноводческих помещений» с использованием цифровых инструментов (Miro, Sboard, Mural).

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
5	Тема 3.1. Технология производства молока на фермах и комплексах.	Мультимедиа презентация «Оборудованием для доения коров» с использованием цифровых инструментов (доски Trello, YouGile, Mural).
6	Тема 3.2. Технология производства говядины.	Презентация оборудования для содержания животных, работа в команде при выполнении практических занятий. Использование вычислительной техники с применением цифровых инструментов (YouGile, Miro, Mural).
7	Тема 4.1. Технология производства свинины.	Презентация оборудования для содержания животных, работа в команде при выполнении практических занятий. Использование вычислительной техники и Roguelike — процедурная генерация
8	Тема 4.2. Технология производства яиц и мяса птицы.	Презентация оборудования для содержания птицы, работа в команде при выполнении практических занятий. Использование вычислительной техники с применением цифровых инструментов (YouGile, Miro, Mural).

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Темы контрольных работ:

1	Виды и классификация ферм и комплексов
2	Фермы и комплексы крупного рогатого скота
3	Свиноводческие фермы и комплексы
4	Птицеводческие предприятия
5	Овцеводческие фермы и комплексы
6	Выбор участка для застройки ферм (комплексов) и размещения на нем помещений
7	Зоотехническая оценка строительных материалов, требования к оборудованию помещений
8	Зоотехнические требования к отдельным элементам здания
9	Микроклимат животноводческих и птицеводческих помещений
10	Влияние химического состава воздуха на продуктивность с.х. животных
11	Влияние физических свойств воздуха на организм животного
12	Системы вентиляции и зоотехнические требования к их оборудованию
13	Световой режим в животноводческих помещениях
14	Зоотехнические требования к системам удаления и хранения навоза
15	Химический состав кормов и физиологическое значение питательных веществ
16	Зоотехническая классификация кормов
17	Зеленые корма
18	Силосованный корм

Выполняется в неурочное время.

Выбрать из списка тему для выполнения контрольной работы.

Требования для выполнения контрольной работы: Работа представляется в печатной форме, допускается оформление в рукописном виде.

Примерное содержание работы по дисциплине включает разделы:

1. Технологическая часть.

2. Обоснование и выбор средств механизации основных технологических процессов или поточно-технологических линий фермы, комплекса, цеха по переработке продукции животноводства и др.

В первом разделе дается обоснование темы работы; обосновывается технология содержания животных; определяются структура стада, потребность в кормах, воде, производственных помещениях, хранилищах.

В втором разделе на основе анализа типовых проектов, способов содержания животных, технологических расчетов процессов и машин, каталожных данных обосновывается и выбирается оборудование основных ПТЛ животноводческой фермы (комплекса), предприятия. Объем контрольной работы должен составлять 10 – 12 листов А 4. Первый лист Титульный не нумеруется. После титульного листа идет первый лист, на котором указывается Задание варианта и Оглавление разделов контрольной работы и основная надпись для 1-го листа текстовых документов. В конце контрольной работы указывается Список использованных источников.

2) Пример. Тесты для текущего контроля знаний студентов:

ВАРИАНТ 1.

№ п/п	Вопросы
1	Недостаток кальция и фосфора в кормах и рационах молодых животных и птицы приводит к возникновению заболевания: 1) увеличение в крови липидов; 2) рахит; 3) малокровие
2	В сухом веществе растений на долю золы приходится: 1) 1 – 2%; 2) 3 – 4%; 3) 6 – 7%;
3	Основными составными частями белков являются: 1) витамины; 2) жиры; 3) аминокислоты
4	В растительных кормах углеводы встречаются в виде следующих соединений: 1) клетчатки; 2) аминокислот; 3) витаминов
5	Среди растительных кормов больше всего клетчатку содержат следующие корма: 1) солома; 2) корнеплоды; 3) жмых; 4) зернозлаковых
6	Основными источниками каротина являются корма: 1) морковь; 2) пшеница; 3) кукуруза; 4) зерна белковых культур
7	Из пяти групп пастбищных растений, наибольшей питательной ценностью отличаются:

	1) злаки; 2) бобовые; 3) осоки; 4) разнотравье; 5) ситники
8	Какие из перечисленных кормов относят к грубым кормам: 1) силос; 2) корнеплоды; 3) сено; 4) зерно бобовых
9	Какой тип кормления коров считается концентратным, если в годовом рационе коров концентрированные корма составляют, по питательности: 1) 40% и более; 2) 39% - 25% ; 3) 24% – 19%; 4) до 10 %.
10	Среди перечисленных кормов к сочным кормам относятся: 1) зерно белковых; 2) солома; 3) корнеплоды и клубнеплоды
11	Концентратным типом кормления коров считается, если в рационе доля их составит: 1) 40% и более; 2) 10-15%; 3) 20-25%
12	Концентратным типом кормления для свиней при откорме считается если доля концентрированных кормов по питательности составляет: 1) 20-30%; 2) 40-50%; 3) 80-90%

ВАРИАНТ 2

1	В группу жирорастворимых витаминов входят: 1) А; 2) С; 3) группы В
2	Оптимальная вегетация растений во время уборки для сеяных злаковых, злаковых многолетних и однолетних трав: 1) не позднее начала выметывания (колошения); 2) не позднее начала цветения; 3) после цветения
3	Назовите оптимальную фазу вегетации во время уборки для сеяных бобовых многолетних и однолетних трав (кроме люцерны): 1) не позднее начала цветения многолетних, начала образования бобов в нижних 2-3 ярусах однолетних; 2) после цветения; 3) после созревания бобов
4	Какая фаза вегетации является оптимальной при уборке люцерны: 1) не позднее бутонизации; 2) начало цветения; 3) после цветения
5	Фазы вегетации при уборке кукурузы для приготовления силоса: 1) не позднее начала образования початков; 2) восковой спелости, начало созревания семян.
6	Какие бактерии играют решающую роль при производстве силоса: 1) молочно-кислые; 2) гнилостные; 3) масляно - кислые
7	Сколько процентов допускается в зеленых кормах содержание вредных и ядовитых растений: 1) не более 1%; 2) 2%; 3) 3%; 4) 4%
8	Сколько процентов должна составить массовая доля в сухом веществе сырого протеина в сеяных злаковых многолетних и однолетних трав: 1) 13%; 2) 6%; 3) 4%; 4) 16%
9	Сколько процентов должна составить массовая доля в сухом веществе сырого протеина в сеяных бобовых многолетних и однолетних трав (кроме люцерны): 1) 4%; 2) 8%; 3) 12%; 4) 17%

10	Укажите оптимальную величину в сухом веществе сырой клетчатки в сеяных бобовых многолетних и однолетних трав (кроме люцерны): 1) 4%; 2) 10%; 3) 20%; 4) 27%
11	Для приготовления сенажа растения должны быть измельчены на отрезки: 1) до 20 см; 2) до 15 см; 3) до 10 см; 4) до 5 см
12	На сколько классов подразделяют сенаж по классу качества: 1) 4,5,6; 2) 7,8,9; 3) 1,2,3

3) Вопросы к устному опросу:

Раздел 1. Технологии производства высокопитательных экологически чистых грубых и сочных кормов для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных.

1. Развития механизированных технологий в животноводстве.
2. Типы животноводческих ферм и комплексов.
3. Классификация, основные размеры, объемно-планировочные решения.
4. Понятие о генеральном плане.
5. Комплексная механизация животноводческих ферм.
6. Общая характеристика основных производственных процессов.
7. Уровень комплексной механизации.
8. Понятия производственного процесса в животноводстве.
9. Системы и способы содержания животных на фермах КРС.
10. Стойловое оборудование, оборудование для автопоения

Раздел 2. Микроклимат животноводческих помещений

1. Из каких источников образуется тепло в животном организме и как оно выводится наружу
2. Какие существуют источники поступления тепла в помещение для животных
3. Куда расходуется тепло в помещении
4. Что такое тепловой баланс и почему его надо рассчитывать
6. Энергетика процесса измельчения зерновых кормов
7. Как рассчитывается объем вентиляции в животноводческих помещениях
8. Почему способ расчета объема вентиляции по влажности более отвечает зоогигиеническим требованиям
9. Каков принцип расчета приточных и вытяжных каналов
10. Чем объяснить более энергичное продуцирование углекислого газа и водяных паров у мелких животных по сравнению с крупными животными из расчета на 1 кг живой массы

Раздел 3. Молочная и мясная продуктивность крупного рогатого скота и факторы, влияющие на их величину

1. Физиологические основы машинного доения.
2. Понятие о рефлексе молокоотдачи.
3. Машинное доение коров.

4. Двухтактные и трёхтактные доильные аппараты.
5. Двухтактный доильный аппарат АДУ-1.
6. Общее устройство аппаратов для доения в переносное ведро и молокопровод.
7. Трёхтактный доильный аппарат «Волга».
8. Доильный аппарат с двойным уровнем вакуума «Дуовак-300».
9. Автоматизированный доильный аппарат-манипулятор доения МД-Ф-1 для станочных доильных установок «Елочка», «Тандем», «Карусель».
10. Технология машинного доения коров.

Раздел 4. Технология производства свинины и производства яиц и мяса птицы на птицеводческих предприятиях

1. Поясните, что входит в понятие гибридная птица
2. В чем преимущество содержания птицы в клеточных батареях
3. Что является обязательным условием ритмичного, в течение, года производства яиц
4. Какой цех является основным для производства пищевых яиц
5. Как рассчитать среднее поголовье птицы
6. Какие показатели характеризуют мясную продуктивность свиней
7. Что такое морфологический состав мясной туши
8. Что включает в себя понятие убойная масса
9. Перечислите основные различия возрастных и половых качеств изучаемых мясных пород
10. Что такое рацион и каковы принципы его составления

4) Вопросы к защите практических занятий:

1. По каким признакам отличаются корма
 2. На какие группы разделяются корма по их зоотехническим характеристикам
 3. Что называется питательными веществами корма и какое значение они имеют в кормлении сельскохозяйственных животных
 4. Что такое рацион и каковы принципы его составления
 2. Что такое нормы кормления и на чем они основаны
 3. Как оценивается энергетическая питательность кормов
 4. Примерные нормы дачи грубых и сочных кормов для дойных коров.
 5. Как подготавливаются грубые, сочные и концентрированные корма к скармливанию
 6. Процесс резания лезвием, виды резания.
 7. Машины и оборудование для измельчения грубых кормов.
 8. Измельчители кормов ИКВ-Ф-5 «Волгарь»,
 9. Измельчители кормов ИРТ-165, ИРТ-80, ИГК-30Б.
 10. Техническое обслуживание измельчителей грубых кормов.
 11. Машины и оборудование для измельчения корнеплодов.
- Технологические схемы ИКМ-10

12. Машины и оборудование для измельчения корнеплодов. ИСК-3.
13. Особенности технического сервиса ИКМ-Ф-10, ИСК-3.
14. Процесс раздачи кормов на фермах. Зоотехнические требования к раздатчикам кормов. Технологические схемы и устройство раздатчиков кормов для ферм КРС РВК-Ф-74, КТУ-10А, РСР-10.
15. Классификация, устройство, технологические схемы раздатчиков кормов, применяемых в свиноводстве РС-5А, КС-1,5, КСП-0,8. Определение производительности шнековых транспортеров.
16. Двухтактные и трехтактные доильные аппараты. Циклограмма работы двухтактного доильного аппарата, основные характеристики.
17. Общее устройство аппаратов для доения в переносное ведро и молокопровод. Характеристика и назначение основных узлов.
18. Двухтактный доильный аппарат АДУ-1.
19. Трехтактный доильный аппарат «Волга».
20. Общее устройство и характеристика составных частей аппарата «Волга».
21. Технология удаления навоза в стойловых коровниках.
22. Цепно-скребковый транспортер ТСН-160.
23. Скреперная установка УС-170.
24. Каковы особенности организации откорма крупного рогатого скота в промышленных комплексах?
25. В чем заключается преимущество содержания молодняка небольшими группами?

5) Вопросы для подготовки к зачету:

1. Общее состояние и тенденции развития механизированных технологий в животноводстве.
2. Типы животноводческих ферм и комплексов. Классификация, основные размеры, объемно-планировочные решения. Понятие о генеральном плане.
3. Комплексная механизация животноводческих ферм, общая характеристика основных производственных процессов, уровень комплексной механизации.
4. Основные понятия производственного процесса в животноводстве (технологический процесс, технологическая операция, поточно-технологическая линия).
5. Системы и способы содержания животных на фермах КРС. Стойловое оборудование, оборудование для автопоения.
6. Системы и способы содержания, применяемые на свиноводческих и птицеводческих предприятиях.
7. Системы и способы содержания овец, оборудование для их содержания и поения.
8. Микроклимат животноводческих помещений. Технологический расчет оборудования для вентиляции. Системы и технические средства вентиляции.

9. Технологический расчет оборудования для отопления животноводческих помещений. Системы и технические средства общего и локального обогрева с/х животных.
10. Оценка технико-экономической эффективности производственных процессов. Энергоресурсосбережение и экологическая безопасность в животноводстве.
11. Особенности проектирования поточно-технологических линий в животноводстве. Зоотехнические требования, предъявляемые к основным типам ПТЛ.
12. Характеристики производственных потоков и общий порядок расчета поточно-технологических линий в животноводстве. Основные понятия и структурные схемы ПТЛ.
13. Технологические схемы, расчет линии водоснабжения и автопоения. Технические средства и оборудование для водоснабжения ферм и автопоения с/х животных.
14. Понятие о технологическом и техническом резервировании ПТЛ в животноводстве. Расчет аккумуляционных регулирующих и накопительных емкостей. Обобщенная структурно-технологическая схема ПТЛ.
15. Виды кормов и способы их приготовления к скармливанию. Зоотехнические требования к машинам и оборудованию.
16. Способы измельчения кормов и их использование в машинах. Механизм разрушения зерновых кормов молотковыми рабочими органами. Критическая скорость удара.
17. Энергетика процесса измельчения зерновых кормов. Поверхностная и объемная теории измельчения. Удельная работа измельчения кормов.
18. Машины для измельчения концентрированных кормов. Молотковые дробилки ДКМ-5, КДУ-2. Общее устройство, технологические схемы, Характеристики степени измельчения, модуль помола.
19. Теория и расчет молотковой дробилки. График распределения кинетической энергии при ударе по В.П. Горячкину.
20. Измельчение грубых кормов. Процесс резания лезвием, виды резания. Удельная работа резания по В.П. Горячкину.
21. Машины и оборудование для измельчения грубых кормов. Измельчители кормов ИКВ-Ф-5 «Волгарь», ИРТ-165, ИРТ-80, ИГК-30Б. Техническое обслуживание.
22. Машины и оборудование для измельчения корнеплодов. Технологические схемы ИКМ-5, ИСК-3. Особенности технического сервиса.
23. Дозирование кормов. Технологический расчет ленточного и барабанного дозаторов. Погрешность дозирования.
24. Смешивание кормов. Степень однородности кормовой смеси. Типы смесителей. Тепловой расчет смесителя-запарника периодического действия. Определение производительности запарников.

25. Процесс раздачи кормов на фермах. Зоотехнические требования к раздатчикам кормов. Технологические схемы и устройство раздатчиков кормов для ферм КРС РВК-Ф-74, КТУ-10А, РСП-10.
26. Классификация, устройство, технологические схемы раздатчиков кормов, применяемых в свиноводстве РС-5А, КС-1,5, КСП-0,8. Определение производительности шнековых транспортеров.
27. Технологический расчет мобильного раздатчика (смесителя) кормов.
28. Технологический расчет стационарных раздатчиков кормов. Технологические схемы РВК-Ф-74, РК-50.
29. Технологический расчет тарельчатого дозатора. Определение максимальной частоты вращения тарелки.
30. Кормоцехи для приготовления влажных рассыпчатых кормовых смесей. Технологическая схема и состав оборудования КОРК-15.
31. Кормоцехи для приготовления кормовых смесей с влаготермической обработкой. Технологическая схема оборудования кормоцеха «Маяк».
32. Оборудование для сушки и уплотнения кормов. Агрегаты АВМ-1,5, ОГМ-0,8
33. Оборудование для приготовления сухих кормовых смесей. Технологический расчет малогабаритной комбикормовой установки.
34. Физиологические основы машинного доения. Понятие о рефлексе молокоотдачи.
35. Машинное доение коров. Двухтактные и трехтактные доильные аппараты. Циклограмма работы двухтактного доильного аппарата, основные характеристики.
36. Двухтактный доильный аппарат АДУ-1. Общее устройство аппаратов для доения в переносное ведро и молокопровод. Характеристика и назначение основных узлов.
37. Трехтактный доильный аппарат «Волга». Общее устройство и характеристика составных частей. Особенности циклограммы работы трехтактного доильного аппарата.
38. Доильный аппарат с двойным уровнем вакуума «Дуовак-300». Общее устройство и характеристика составных частей.
39. Автоматизированный доильный аппарат-манипулятор доения МД-Ф-1 для станочных доильных установок «Елочка», «Тандем», «Карусель». Схема работы пневмодатчика.
40. Технология машинного доения коров. Оптимальное число доильных аппаратов, обслуживаемых одним доярком.
41. Общее устройство, Технологические схемы, доильных установок для доения коров в стойлах. Наименование и характеристика основных составных частей. Доильные агрегаты ДАС-2В и АДМ-8А. Технологический расчет.
42. Общее устройство, технологические схемы доильных установок для доильных залов УДА-8А «Тандем», УДА-16А «Елочка», УДА-100А «Карусель».

43. Технологический расчет доильных установок с индивидуальными («Тандем») и групповыми станками («Елочка»).
44. Технологический расчет доильной установки конвейерного типа «Карусель».
45. Факторы, определяющие качество молока. Требования ГОСТ к качеству заготавливаемого молока на фермах.
46. Первичная обработка молока. Характеристика и назначение основных производственных процессов и оборудования.
47. Классификация, общее устройство центробежных сепараторов молока.
48. Технологические схемы линии первичной обработки молока при доении в переносные ведра в молокопровод. Определение часовой производительности линии первичной обработки молока.
49. Очистка молока от механических примесей. Фильтрация и центрифугирование. Расчет процесса фильтрации. Основное уравнение фильтрации, определение площади фильтрующей поверхности.
50. Общее устройство фильтров и аппаратов для центробежной очистки молока. Очиститель-охладитель ОМ-1А.
51. Определение продолжительности непрерывной работы сепаратора-молокоочистителя.
52. Пластинчатые охладители молока. Устройство и общий порядок технологического расчета.
53. Уравнение теплового баланса пластинчатого теплообменника. Коэффициент теплопередачи. Схемы движения молока и охлаждающей жидкости. Прямоток и противоток. Определение средне логарифмической разности температур.
54. Уравнение Ньютона-Фурье для определения общей поверхности теплообмена. Технологический расчет двухсекционного пластинчатого охладителя.
55. Расчет холодопроизводительности холодильной машины. Общее устройство водоохлаждающих установок (УВ-10, АВ-30, МВТ-20). Теплохолодильные установки ТХУ-10, ТХУ-14.
56. Резервуары-охладители молока. Расчет общей вместимости и количества резервуаров. Общее устройство резервуаров с промежуточным (РПО) и непосредственным охлаждением молока (МКА-2000).
57. Оборудование для охлаждения молока естественным холодом. Принципы экономии энергии при охлаждении.
58. Цель, виды и режимы пастеризации молока. Классификация пастеризационно-охладительных установок.
59. Общее устройство пластинчатых пастеризационно-охладительных установок. Технологическая схема установки Б6-ОП2-Ф1.
60. Уравнение теплового баланса пастеризатора. Принципы экономии энергии при пастеризации молока. Коэффициент регенерации. Тепловой расчет секции пастеризации.

61. Тепловой расчет секции регенерации пластинчатой пастеризационно-охладительной установки.
62. Определение скорости всплытия жирового шарика при естественном отстое и в поле действия центробежных сил. Факторы, влияющие на скорость сепарирования молока.
63. Процесс движения жировой частицы в межтарельчатом пространстве барабана сепаратора. Определение производительности сепаратора-сливкоотделителя.
64. Нормализация молока. Особенности приемно-выводного устройства центробежного сепаратора-нормализатора.
65. Регулирование жирности сливок в сепараторах-сливкоотделителях.
66. Физико-механические и реологические свойства навоза. Определение выхода навозной массы и расчет вместимости навозохранилища.
67. Технология удаления навоза в стойловых коровниках. Расчет цепно-скребкового транспортера ТСН-160.
68. Технология удаления навоза в боксовых коровниках при беспривязном содержании животных. Расчет скреперной установки УС-170.
69. Технология удаления навоза при содержании на глубокой подстилке. Расчет мобильного средства.
70. Технологические схемы удаления жидкого навоза из животноводческих помещений.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Контроль знаний в форме зачета проводится при проверке и оценке выполнения заданий практических занятий, самостоятельной работы, тестирования, контрольной работы и активности на аудиторных занятиях.

Виды текущего контроля: защита практических занятий, тестирование, устный опрос, проверка выполнения контрольной работы (КР).

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля и оценивания успеваемости студентов должны быть представлены критерии оценки «зачет» и «не зачет».

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
зачет	«зачет» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные

	задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Не зачет	«не зачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Кирсанов В.В., Мурусидзе Д.Н., Некрашевич В.Ф., Шевцов В.В., Филонов Р.Ф. Механизация и технология животноводства. М.: ИНФРА-М, 2014 – 585 с.
2. Кравченко, В. Н. Основы производства продукции животноводства: учебно-методическое пособие / В. Н. Кравченко, Р. Ф. Филонов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2021. — 58 с.: рис., табл., цв.ил. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elibr.timacad.ru/dl/full/s14032022metodichkaKravchenko.pdf>.
3. Иванов Ю.Г., Филонов Р.Ф., Мурусидзе Д.Н. Механизация и технология животноводства: лабораторный практикум. М.: ИНФРА-М, 2016 – 208 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Виноградов П.Н., Ерохина Л.П., Мурусидзе Д.Н. Проектно-технологическое решение малых ферм по производству молока и говядины. М.: «КолосС», 2008 – 120 с.
2. Филонов Р.Ф., Мурусидзе Д.Н., Кирсанов В.В., Мирзоянц Ю.А. Механизация животноводства: Дипломное и курсовое проектирование по механизации животноводства. М.: ИНФРА-М, 2014 – 426 с.
3. Дегтерев Г.П. Технологии и средства механизации животноводства. М.: Столичная ярмарка, 2010 – 384 с.
4. Мишуров Н.П., Соловьева Н.Ф. Роботизированные системы в сельскохозяйственном производстве – М.: ФГНУ «Росинформаагротех». 2009 – 136 с.
5. Трухачев В.И., Капустин И.В., Будков В.И., Грицай Д.И. Технологическое и техническое обеспечение процессов машинного доения коров, обработки и переработки молока. СПб.: Издательство «Лань», 2013 – 304 с.

7.3. Нормативные правовые акты

1. ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие

санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. Дата актуализации: 16.01.2015.

2. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
3. СП 106.13330.2012. Свод правил. Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения. Актуализированная редакция СНиП 2.10.03-84. М.: 2012.
4. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. М.: 2012.
5. СП 60.13330.2012. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. М.: 2012.
6. СП 7.13130.2013. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности. М.: 2013.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Для аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины необходимо информировать студентов о наличии и возможности использования ресурсов Интернет, таких как информационно-справочные и поисковые ресурсы, в том числе по системам машин, средствам механизации процессов, научно-информационном обеспечении проблем механизации и автоматизации животноводства.

Рекомендуется использовать следующие электронные ресурсы, находящиеся в сети Интернет:

1. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» <http://www.agrobase.ru> (открытый доступ)
2. Электронные каталоги «ЦНБ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева» <http://www.library.timacad.ru> (открытый доступ)
3. Электронный учебник «Механизация в животноводстве» Кирсанов В.В., Филонов Р.Ф. <http://www.agrolink.ru> (открытый доступ)

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для выполнения контрольной работы по курсу «Основы механизированных технологий в животноводстве» может использоваться программное обеспечение

Таблица 8

№ пп	Наименование раздела	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все разделы: для проектирования систем ПТЛ в животноводстве	MS Office 2007	Офисная	Microsoft	2007
2.		AUTOCAD v.14	САПР	Autodesk	2012
3.		КОМПАС-3D v.16	САПР	ПО АСКОН	2014

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Уч. корпус (Прянишникова 14, стр. 3), ауд. 3	Молотковая дробилка ДКМ-5 б/н Измельчитель-смеситель ИСК-3А б/н
Уч. корпус (Прянишникова 14, стр. 3), ауд. 6	Доильная установка линейного типа. Инвентарный номер 410134000001916 Доильная установка типа «Елочка». Инвентарный номер 410134000001917
Уч. корпус (Прянишникова 14, стр. 3), ауд. 6	Оборудование первичной обработки молока. Инвентарный номер 410136000003626
Уч. корпус № 1, выставочно-демонстрационный комплекс кафедра автоматизации и механизации животноводства	Автоматизированная система доения для привязной и беспривязной систем содержания. Инвентарный номер 410136000005427
Уч. корпус № 1, выставочно-демонстрационный комплекс кафедра автоматизации и механизации животноводства	Комплекты оборудования для содержания свиней, птицы, обеспечения микроклимата, кормления, навозоудаления и т.д. различных типов и производителей б/н

Для самостоятельной работы студентов так же предусмотрен читальный зал ЦНБ имени Н.И. Железнова РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева и комнаты самоподготовки студентов в общежитиях с наличием доступа беспроводной системы интернет Wi-Fi.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Дисциплина «Основы механизированных технологий в животноводстве» является одной из основополагающих для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности «Технический сервис в агропромышленном комплексе», «Технические системы в агробизнесе». В этом курсе студент теоретически и практически осваивает процессы, машины и средства, применяемые при производстве продукции, животноводства, приобретает умения по комплектованию, регулировке и эффективному использованию машин и оборудования для механизации и автоматизации процессов в животноводстве.

Для успешного освоения дисциплины студенту рекомендуется:

1. Активно изучать теоретический материал в рекомендуемой и дополнительной литературе. Самостоятельно вычерчивать схемы изучаемых почвообрабатывающих машин.
2. На практических занятиях обдуманно выполнять задания, анализировать полученные результаты. Защищать практические занятия в день его выполнения или на ближайшем занятии.
3. Максимально использовать возможности учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков.
4. Посетить выставки сельхозмашин «Золотая осень», «Агросалон» и т.п.

Самостоятельная работа предполагает проработку материала, выполнение домашних заданий, индивидуальных вариантов контрольных работы (КР).

Вопросы КР рекомендуется выполнять по мере изучения соответствующих разделов дисциплины, при возникновении трудностей следует обращаться к преподавателю.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекции, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему и отчитаться в дополнительное (в не учебное время), которое необходимо согласовать с графиком работы преподавателя (дополнительные занятия, отработки, прием задолженностей). Пропущенные практические занятия должны быть выполнены, время выполнения назначается преподавателем, в соответствии с возможностью проведения дополнительных занятий.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Преподавание курса «Основы механизированных технологий в животноводстве» основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Для этого разрабатываются необходимые методические материалы, позволяющие студентам под

3. Максимально использовать возможности учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков.

4. Посетить выставки сельхозмашин «Золотая осень», «Агросалон» и т.п.

Самостоятельная работа предполагает проработку материала, выполнение домашних заданий, индивидуальных вариантов контрольных работы (КР).

Вопросы КР рекомендуется выполнять по мере изучения соответствующих разделов дисциплины, при возникновении трудностей следует обращаться к преподавателю.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекции, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему и отчитаться в дополнительное (в не учебное время), которое необходимо согласовать с графиком работы преподавателя (дополнительные занятия, отработки, прием задолженностей). Пропущенные практические занятия должны быть выполнены, время выполнения назначается преподавателем, в соответствии с возможностью проведения дополнительных занятий.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Преподавание курса «Основы механизированных технологий в животноводстве» основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Для этого разрабатываются необходимые методические материалы, позволяющие студентам под руководством и консультированием преподавателей самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям основой этого является теоретический материал, изучаемый студентами.

Изучение курса сопровождается постоянным контролем за самостоятельной работой студентов, разбором и обсуждением выполненных заданий практических работ, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений.

Программу разработал:

Толстоухова Т.Н., к.т.н., доцент


(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.21 «Основы механизированных технологий в животноводстве» по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия», направленность: Автоматизация и роботизация технологических процессов (квалификация выпускника – бакалавр)

Чепуриной Екатериной Леонидовной, заведующей кафедрой инженерной и компьютерной графики, д.т.н., (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы механизированных технологий в животноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия», направленность: Автоматизация и роботизация технологических процессов (квалификация выпускника – бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Механизация сельского хозяйства (разработчик – Толстоухова Т.Н., к.т.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Основы механизированных технологий в животноводстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации не подлежит сомнению – дисциплина относится к циклу – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.06 – «Агроинженерия»

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы механизированных технологий в животноводстве» закреплено три компетенции: УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1, УК-2.2); ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1, ОПК-4.2); ОПК-5 (индикатор достижения компетенции ОПК-5.1). Дисциплина «Основы механизированных технологий в животноводстве» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Основы механизированных технологий в животноводстве» составляет 2 зачётные единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы механизированных технологий в животноводстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия» и возможность дублирования в содержании других дисциплин отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Основы механизированных технологий в животноводстве» предполагает ряд занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.06 – «Агроинженерия».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, выступления и участие в дискуссиях, круглых столах, участие в тестировании, коллоквиумах, работа над домашними заданиями в и аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС направления 35.03.06 – «Агроинженерия».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 5 наименований, и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.06 – «Агроинженерия».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы механизированных технологий в животноводстве» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Основы механизированных технологий в животноводстве».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы механизированных технологий в животноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия», направленность: Автоматизация и роботизация технологических процессов (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Толстоуховой Т.Н., доцентом кафедры Механизация сельского хозяйства, к.т.н., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при ее реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Чепурина Екатерина Леонидовна, заведующий кафедрой инженерной и компьютерной графики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет МСХА имени К.А. Тимирязева, д.т.н. _____

« 05 » 09 2024 г.