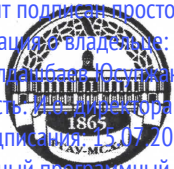


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Юлдашбаев Юлдаш Артырович
Должность: И.о. директора института зоотехнии и биологии
Дата подписания: 15.07.2023 16:43:58
Уникальный программный ключ:
5fc0f48fb34735b4d931397ee06994d56e515e6



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
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 инжиниринг животноводства

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института

зоотехнии и биологии

Юлдашбаев Ю.А.

2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.38 Энергоэффективность в животноводстве

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 36.03.02 Зоотехния

Направленности: «Технология производства продуктов животноводства (по отраслям)»

«Кормление животных и технология кормов»

Курс 4

Семестр 7,8

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2022

Москва, 2022

Разработчик Кравченко В.Н., к.т.н., доцент

«29» 08 2022г.

Рецензент: Алдошин Н.В., д.т.н., профессор

«29» 08 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры инжиниринга животноводства протокол № 1 от «29» 08 2022г.

Зав. кафедрой инжиниринга животноводства
Иванов Ю.Г., д.т.н., профессор.

«29» 08 2022г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института зоотехнии и биологии
Маннапов А.Г. д.б.н., профессор

протокол № 1 от «9» сентября 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой молочного и
мясного скотоводства
Соловьева О.И. д.с-х.н., профессор

«29» 08 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедры кормления
Буряков Н.П. д.б.н., профессор

«29» 08 2022 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

«подпись»

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	8
ПО СЕМЕСТРАМ	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	17
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	17
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	18
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	18
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ«ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ»	19
Виды и формы отработки пропущенных занятий	20
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	20

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.О.38 «Энергоэффективность в животноводстве» для под-
готовки бакалавра по направлению 36.03.02 Зоотехния
направленностей «Технология производства продуктов
животноводства (по отраслям)», «Кормление животных и
технология кормов»

Цель освоения дисциплины: развить способность к обоснованию принятия конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных, способность применять современные средства автоматизации механизации в животноводстве, способность анализировать и планировать технологические процессы как объекты управления.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2 (индикаторы достижения компетенции :УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3), ОПК-4 (индикаторы достижения компетенции: ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)

Краткое содержание дисциплины: дисциплина состоит из 2-х разделов, комплексно представляющих энергетику и теплоэнергетику в скотоводстве, свиноводстве, птицеводстве, овцеводстве и козоводстве. Последовательное и систематическое изучение дисциплины обеспечит знания по обоснованному применению электрической и тепловой энергии для снабжения животноводческих предприятий и реализации современных технологий для конкретных условий хозяйств, а также по выбору энергетических средств и систем, обеспечивающих эффективное производство продукции животноводства.

Общая трудоемкость дисциплины: 72/2 (часы/зач. ед.)

Промежуточный контроль: зачет

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Энергоэффективность в животноводстве» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области энергетики и теплоэнергетики для содержания, кормления, разведения и эффективного использования животных, а также использование современных энергетических средств и систем контроля и управления качеством продукции животноводства; стимулирование познавательной деятельности будущего специалиста, его подготовка к самообучению и саморазвитию; развитие способности учитывать и использовать новые достижения науки и техники в области энергетики для эффективного развития животноводства.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Энергоэффективность в животноводстве» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части. Дисциплина «Энергоэффективность в животноводстве» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 36.03.02 Зоотехния.

Предшествующими курсам, на которых непосредственно базируется дисциплина «Энергоэффективность в животноводстве» являются «Физика», «Информатика».

Дисциплина «Энергоэффективность в животноводстве» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Технология первичной переработки продуктов животноводства».

Особенность дисциплины заключается в том, что её освоение позволит приобрести ряд общенаучных компетенций: готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат; собирать, обрабатывать данные для использования их по научным проблемам, оценивать состояние электрооборудования и его адаптационный потенциал и выявлять факторы улучшения условий эксплуатации, обоснованно подходить к выбору оборудования для решения конкретных производственных задач, а также особенностью дисциплины является постоянное дополнение ее содержания современными достижениями науки и техники, способствующими повышению энергоэффективности производства, производительности труда, улучшению условий труда, обеспечивающих экологическую безопасность и т.п.

Рабочая программа дисциплины «Энергоэффективность 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.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	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 Знать принципы формулирования задач в рамках поставленной цели проекта	принципы формулирования задач в рамках поставленной цели проекта	уметь выбирать оптимальные способы решения задач в рамках поставленной цели проекта	действующими правовыми нормами, имеющимися ресурсами и ограничениями при решении задач в рамках поставленной цели
			УК-2.2 Уметь выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	способы решения конкретных задач проекта, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	оптимальными способами решения конкретных задач проекта, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
			УК-2.3 Владеть навыками решения конкретных задач проекта и публичного представления результатов решения	действующие правовые нормы, имеющиеся ресурсы и ограничения при решении задач в рамках поставленной цели	применять действующие правовые нормы, имеющиеся ресурсы и ограничения при решении задач в рамках поставленной цели	навыками решения конкретных задач проекта и публичного представления результатов решения
2.	ОПК-4	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с ис-	ОПК-4.1 Знать основные естественные, биологические и про-	основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения об-	обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные техноло-	основными естественными, биологическими и профессиональными понятиями и методами

	<p>пользованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач</p>	<p>фессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач</p>	<p>щепрофессиональных задач</p>	<p>гии с использованием приборно-инструментальной базы</p>	<p>решения общепрофессиональных задач</p>
<p>ОПК-4.2 Уметь обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач</p>		<p>как использовать приборно-инструментальную базу и основные естественные, биологические и профессиональные понятия при решении общепрофессиональных задач</p>	<p>обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач</p>	<p>приборно-инструментальной базой при решении общепрофессиональных задач</p>	
<p>ОПК-4.3 Владеть навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач</p>		<p>современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы</p>	<p>использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач</p>	<p>навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач</p>	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		№7	№8
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	36	36
1. Контактная работа:	8,25	2	6,25
Аудиторная работа	8	2	
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	4	2	2
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	4		4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25		0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	59,75	34	25,75
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	5	5	-
<i>контрольная работа</i>	5	5	-
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	49,75	24	25,75
Подготовка к зачету	4	-	4
Вид промежуточного контроля:		зачёт	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ЛР	ПКР	
Введение	2	2				
Раздел 1 «Электроэнергетика в животноводстве»	24					24
Раздел 2 «Теплоэнергетика в животноводстве»	10					10
Всего за 7 семестр	36	2				34
Раздел 1 «Электроэнергетика в животноводстве»		2	2			17,75
Раздел 2 «Теплоэнергетика в животноводстве»			2			8
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25				0,25	
<i>Подготовка к экзамену</i>	4				4	

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ЛР	ПКР	
Всего за 8 семестр	36	2	4		4,25	25,75
Итого по дисциплине	72	4	4		0,3	59,75

Раздел 1. Электроэнергетика в животноводстве

Тема 1. 1. Основы электротехники.

Электрическая цепь и ее элементы. Условные графические обозначения элементов электрических цепей и установок. Общие сведения об электротехнических материалах. Постоянный ток, переменный однофазный ток, переменный трехфазный ток. Основные характеристики цепей постоянного, переменного, однофазного и трехфазного токов. Системы трехфазного тока. Сведения об электроизмерительных приборах и методах измерений. Измерения основных электрических величин: тока, мощности, количества энергии. Электрические измерения неэлектрических величин: температуры, влажности, уровня и т.п.

Тема 1.2. Современные способы получения и распределения электрической энергии.

Общая характеристика электрических станций. Резервные электростанции, применяемые в сельском хозяйстве. Передача электрической энергии на расстояние. Трансформаторные потребительские подстанции. Схемы электропитания сельскохозяйственных предприятий. Четырехпроводная система электропитания потребителей. Электрические сети, линия и внутренние проводки. Принципы определения площади поперечного сечения проводов. Понятие о надежности и бесперебойности электропитания потребителей. Показатели качества электроэнергии. Классификация потребителей электрической энергии в сельскохозяйственном производстве. Понятия энерговооруженность, электровооруженность, электрообеспеченность и их использование в технико-экономических расчетах. Электрические нагрузки сельскохозяйственных предприятий. Графики электрических нагрузок.

Тема 1.3. Электропривод в животноводстве.

Понятие об электроприводе. Виды электроприводов и области их применения. Электрические двигатели постоянного и переменного тока. Трехфазный асинхронный короткозамкнутый электродвигатель. Устройство, принцип действия, способы соединения обмоток, изменение направления вращения. Основные технические данные электродвигателей. Основные приемы рациональной эксплуатации электрических двигателей. Способы соединения электродвигателей с рабочей машиной. Назначение и устройство защитной аппаратуры. Рубильники и переключатели. Пакетные выключатели и переключатели. Предохранители. Автоматические выключатели. Магнитные пускатели. Основные принципы подбора коммутационной защитной аппаратуры. Электропривод сельскохозяйственных машин и установок: для водоснабжения и орошения, мобильных машин, машин для приготовления и раздачи кормов, машин по доению, первичной переработке и обработке молока, вентиляционных установок, установок по уборке навоза из животноводческих помещений, машин для стрижки овец. Автоматизированный электропривод в животноводстве.

Тема 1. 4. Электрические источники оптических излучений.

Применение излучений оптического спектра в сельском хозяйстве. Величины и единицы измерения оптического спектра. Лампы накаливания. Лампы с иодным циклом. Газоразрядные источники света и лучистой энергии. Основные технические и экономические данные источников света. Осветительные приборы и области их применения. Системы и виды освещения. Основные расчеты электрического освещения производственных площадок и помещений. Производственные осветительные и облучательные установки. Применение ультрафиолетовых и инфракрасных излучений в животноводстве. Источники ультрафиолетового излучения. Стационарные и передвижные установки для облучения ультрафиолетовыми и инфракрасными излучениями животных и птиц.

Тема 1.5. Электронагревательные установки.

Электрические нагревательные элементы и провода. Элементные водонагреватели. Электрокалориферные установки. Электродные водонагреватели. Электродные котлы. Электрификация тепловых производственных процессов в животноводстве. Электрические установки для локального обогрева молодняка сельскохозяйственных животных и птицы.

Тема 1.6. Электротехнологии.

Развитие средств электротехнологии в животноводстве. Применение магнитного поля в технологических процессах сельскохозяйственного производства. Электрические изгороди. Электрическая ионизация воздуха в производственных помещениях. Использование электрогидравлического эффекта.

Раздел 2. Теплоэнергетика в животноводстве.

Тема 2.1. Основы теплотехники.

Теплогенерирующие установки и системы теплоснабжения в животноводстве. Понятия: теплоемкость, теплопроводность, теплопередача и др. Теплообмен в животноводческом помещении. Теплотери помещений и их расчет.

Тема 2.2. Водонагреватели.

Водонагреватели емкостные и проточные. Котельные установки. Теплогенераторы. Отопительные печи. Газовые отопительные приборы.

Тема 2.3. Холодильная техника в животноводстве.

Способы получения холода. Расчеты для выбора холодильной мощности. Тепловые насосы.

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Установочная лекция	Лекция № 1. Электро-теплоэнергетика в животноводстве	УК-2 (УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3;) ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.31)		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов	
Раздел 1. Электроэнергетика в животноводстве						
2	Тема 1.2. Современные способы получения и распределения эл. энергии	Лекция №1. Общая характеристика электрических станций. Понятие о надежности и бесперебойности электроснабжения потребителей. Показатели качества электроэнергии.	УК-2 (УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3;) ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.31)		0,5	
		Практическая работа № 1 Электрические измерения. Однофазный счетчик активной энергии	УК-2 (УК-2.3;) ОПК-4 (УК-2.1; УК-2.2; ОПК-4.3)	защита лабораторных работ	1	
	Тема 1.3. Электропривод в животноводстве.	Лекция №2 Понятие об электроприводе. Типы двигателей. Основные приемы рациональной эксплуатации электрических двигателей.	УК-2 (УК-2.2; УК-2.3;) ОПК-4 (ОПК-4.2;)		0,5	
		Практическая работа № 2 Трехфазный асинхронный короткозамкнутый электродвигатель.	УК-2 (УК-2.1; УК-2.3;) ОПК-4 (ОПК-4.3)	защита лабораторных работ	1	
		Практическая работа № 3 Назначение, устройство, принцип действия защитной аппаратуры	УК-2 (УК-2.1; УК-2.3;) ОПК-4 (ОПК-4.1; УК-2.2; ОПК-4.31)	защита лабораторных работ	1	
	Тема 1.4. Электрические источники оптических излучений.	Лекция №3 Применение излучений оптического спектра в сельском хозяйстве. Осветительные приборы и области их применения. Системы и виды освещения.	УК-2 (УК-2.2;) ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2;)		0,5	
		Практическая работа № 4 Газоразрядные источники света и лучистой энергии	УК-2 (УК-2.2;) ОПК-4 (ОПК-4.3)	защита лабораторных работ	1	
	3	Раздел 2. Теплоэнергетика в животноводстве				
		Тема 2.1. Основы теплотехники.	Лекция №1 Теплогенерирующие установки и системы теплоснабжения в животноводстве.	УК-2 (УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3;) ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3)		0,5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 Электрические цепи		
1.	Тема 1. 1. Основы электротехники.	Электрическая цепь и ее элементы. Условные графические обозначения элементов электрических цепей и установок. Общие сведения об электротехнических материалах. Постоянный ток, переменный однофазный ток, переменный трехфазный ток. Основные характеристики цепей постоянного, переменного, однофазного и трехфазного токов. Системы трехфазного тока. Сведения об электроизмерительных приборах и методах измерений. Измерения основных электрических величин: тока, мощности, количества энергии. Электрические измерения неэлектрических величин: температуры, влажности, уровня и т.п. УК-2 (УК-2.1; УК-2.2); ОПК-4 (ОПК-1)
2.	Тема 1.2. Современные способы получения и распределения электрической энергии.	Резервные электростанции, применяемые в сельском хозяйстве. Понятия энерговооруженность, электровооруженность, электрообеспеченность и их использование в технико-экономических расчетах. Электрические нагрузки сельскохозяйственных предприятий. Графики электрических нагрузок. УК-2(УК-2.1; УК-2.2); ОПК-4(ОПК-4.1; ОПК-4.3)
3.	Тема 1.3 Электропривод в животноводстве.	Виды электроприводов и области их применения. Электрические двигатели постоянного и переменного тока. Электропривод сельскохозяйственных машин и установок: для водоснабжения и орошения, мобильных машин, машин для приготовления и раздачи кормов, машин по доению, первичной переработке и обработке молока, вентиляционных установок, установок по уборке навоза из животноводческих помещений, машин для стрижки овец. Автоматизированный электропривод в животноводстве. УК-2(УК-2.2; УК-2.3); ОПК-4 (ОПК-4.2;)
4.	Тема 1. 4. Электрические источники оптических излучений.	Величины и единицы измерения оптического спектра. Источники ультрафиолетового излучения. Стационарные и передвижные установки для облучения ультрафиолетовыми и инфракрасными излучениями животных и птиц. К-2(УК-2.2;) ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2; ПК-4.3)
5.	Тема 1. 5. Электронагревательные установки.	Электрификация тепловых производственных процессов в животноводстве. Электрические установки для локального обогрева молодняка сельскохозяйственных животных и птицы. УК-2(УК-2.1; УК-2.2) ОПК-4(ОПК-4.2; ОПК-4.3)
6.	Тема 1.6. Электротехнологии.	Развитие средств электротехнологии в животноводстве. Применение магнитного поля в технологических процессах сельскохозяйственного производства. Электрические изгороди. Электрическая ионизация воздуха в производственных помещениях. Использование электрогидравлического эффекта.

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		УК-2(УК-2.1;УК-2.2); ОПК-4(ОПК-4.2; ОПК-4.3)
Раздел 2. Теплоэнергетика в животноводстве.		
1.	Тема 2.1. Основы теплотехники.	Понятия: теплоемкость, теплопроводность, теплопередача и др. Теплообмен в животноводческом помещении. Теплотери помещений и их расчет. УК-2(УК-2.1;УК-2.2); ОПК-4(ОПК-4.1)
2.	Тема 2.2. Водонагреватели.	Водонагреватели емкостные и проточные. Котельные установки. Теплогенераторы. Отопительные печи. Газовые отопительные приборы. УК-2(УК-2.2); ОПК-4(ОПК-4.2;ОПК-4.3)
3.	Тема 2.3.Холодильная техника в животноводстве.	Способы получения холода. Расчеты для выбора холодильной мощности. Тепловые насосы. УК-2(УК-2.2); ОПК-4(ОПК-4.2;ОПК-4.3)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Электрические измерения.	ПЗ	Работа в малых группах
2.	Трехфазный асинхронный короткозамкнутый электродвигатель.	ПЗ	Работа в малых группах
3.	Газоразрядные источники света и лучистой энергии	ПЗ	Работа в малых группах
4.	Назначение, устройство, принцип действия защитной аппаратуры	ПЗ	Работа в малых группах

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

Вопросы для выполнения контрольного задания

1. Электрическая цепь и ее элементы.
2. Общие сведения об электротехнических материалах.
3. Основные характеристики цепей постоянного, переменного, однофазного и трехфазного токов.
4. Сведения об электроизмерительных приборах и способах измерения электрических и неэлектрических величин.
5. Общие сведения по электронике.

6. Современные способы получения электрической энергии.
7. Электрические станции. Энергетические системы. Линии электропередач.
8. Трансформаторные потребительские подстанции.
9. Схемы электроснабжения сельскохозяйственных предприятий.
10. Показатели качества электроэнергии и их использование в технико-экономических расчетах.
11. Виды электроприводов и области их применения.
12. Электрические двигатели постоянного тока.
13. Электрические двигатели переменного тока.
ного двигателя, изменение направления вращения.
15. Назначение, виды и устройства защитной аппаратуры.
16. Режимы работы двигателей.
17. Выбор электродвигателей для привода рабочих машин.
18. Электропривод сельскохозяйственных машин и установок.
19. Основные понятия, величины и единицы измерения оптического излучения.
20. Способы преобразования электрической энергии в световую.
21. Осветительные приборы и области их применения.
22. Электросветоловушки для борьбы с летающими насекомыми.
23. Применение ультрафиолетовых и инфракрасных излучений.
24. Электрификация тепловых производственных процессов в животноводстве.
25. Электрические нагреватели воды.
26. Высокочастотные нагревательные установки. Высокочастотная дезинсекция.
27. Влияние температурного режима в помещении на продуктивность животных.
28. Электротехнология.
29. Применение магнитного поля.
30. Электрические изгороди.
31. Электрическая ионизация воздуха.
32. Использование электрогидравлического эффекта.
33. Электрические нагрузки сельскохозяйственных предприятий.
34. Коэффициент мощности сельскохозяйственных установок и способы его повышения.
35. Экономия электроэнергии и энергосбережение.
36. Опасность поражения электрическим током человека и сельскохозяйственных животных.
37. Опасность электрического тока в пожарном отношении.
38. Мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации сельских электроустановок.
39. Молниезащита.
40. Основы рационального обслуживания электроустановок.
41. Электрокалориферные установки.
42. Теплогенерирующие установки.

43. Виды систем теплоснабжения животноводческих объектов.
44. Изоляция теплопроводов.
45. Тепловой режим в животноводческом помещении.
46. Теплообмен в животноводческом помещении.
47. Понятие о теплопередаче.
48. Кондиционирование воздуха в животноводческих помещениях.
49. Калориферы: электрические, паровые, водяные.
50. Холодильные установки, применяемые в животноводстве.
51. Тепловые насосы.
52. Вентиляционные установки в животноводстве.
53. Основные теплотехнические понятия. Величины и единицы измерений. Условные обозначения теплотехнических устройств.
54. Теплообменные аппараты.
55. Водогрейные котлы.
56. Паровые котлы.
57. Биогазовые установки.

Комплект заданий для расчетно-графической работы (РГР)

- Задача (задание) 1. Выбор сечения провода для электрической проводки.
- Задача (задание) 2. Расчет водонагревателя. Выбор водонагревателя.
- Задача (задание) 3. Выбор аппаратуры защиты для осветительной сети и силовой нагрузки.
- Задача (задание) 4. График электрических нагрузок предприятия АПК.
- Задача (задание) 5. Выбор трансформатора.

Примерный перечень вопросов на дифференцированный зачет по дисциплине «Энергоэффективность в животноводстве»

1. Электрическая цепь и ее элементы.
2. Общие сведения об электротехнических материалах.
3. Основные характеристики электрических цепей.
4. Сведения об электроизмерительных приборах и способах измерения электрических и неэлектрических величин.
5. Современные способы получения электрической энергии.
7. Электрические станции. Энергетические системы. Линии электропередач. Трансформаторные потребительские подстанции.
8. Схемы электроснабжения сельскохозяйственных предприятий. Показатели качества электроэнергии и их использование в технико - экономических расчетах.
9. Виды электроприводов и области их применения.
10. Электрические двигатели переменного тока.
11. Устройство, принцип действия, способы соединения обмоток трехфазного двигателя, изменение направления вращения.
12. Назначение, виды и устройства защитной аппаратуры. Магнитные пускатели. Автоматические выключатели. Тепловые реле.
13. Режимы работы двигателей по нагреву.

14. Выбор электродвигателей для привода рабочих машин.
15. Электропривод сельскохозяйственных машин и установок.
16. Основные понятия, величины и единицы измерения оптического излучения. Способы преобразования электрической энергии в световую.
17. Осветительные приборы и области их применения.
18. Применение ультрафиолетовых и инфракрасных излучений.
19. Электрические нагреватели воды.
20. Высокочастотные нагревательные установки. Высокочастотная дезинсекция.
21. Электротехнология. Применение магнитного поля. Электрические изгороди.
22. Электрическая ионизация воздуха.
23. Электрические нагрузки сельскохозяйственных предприятий.
24. Коэффициент мощности сельскохозяйственных установок и способы его повышения.
25. Экономия электроэнергии и энергосбережение.
26. Опасность поражения электрическим током человека и сельскохозяйственных животных.
27. Опасность электрического тока в пожарном отношении.
28. Мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации сельских электроустановок.
29. Молниезащита.
30. Основы рационального обслуживания электроустановок.
31. Основные теплотехнические понятия. Величины и единицы измерений. Условные обозначения теплотехнических устройств
32. Электрокалориферные установки. Теплообменные аппараты.
33. Теплогенерирующие установки.
34. Виды систем теплоснабжения животноводческих объектов.
35. Изоляция теплопроводов.
36. Электрификация тепловых производственных процессов в животноводстве.
37. Тепловой режим в животноводческом помещении. Теплообмен в животноводческом помещении.
38. Кондиционирование воздуха в животноводческих помещениях.
39. Калориферы: электрические, паровые, водяные.
40. Тепловые насосы
41. Холодильные установки, применяемые в животноводстве.
42. Вентиляционные установки в животноводстве.
43. Водогрейные котлы. Паровые котлы.
44. Биогазовые установки.

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

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

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля, выполнения контрольных работ, расчетно-графических заданий и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 7

Шкала оценивания	Зачет
60-100	зачет
0-59	незачет

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Кочеткова Ю.А. Энергетика в животноводстве: учебно-методическое пособие / Ю.А. Кочеткова; РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018 – 86 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo226.pdf>. - Загл. с титул. экрана. — <https://doi.org/10.34677/2018.226>. — [<URL:http://elib.timacad.ru/dl/local/umo226.pdf>](http://elib.timacad.ru/dl/local/umo226.pdf). — [<URL:https://doi.org/10.34677/2018.226>](https://doi.org/10.34677/2018.226).

2. Жирков, Е. А. Основы механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства : учебное пособие / Е. А. Жирков. — Рязань : РГАТУ, 2019. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/144282> (дата обращения: 20.08.2022).

7.2 Дополнительная литература

1. Баутин В.М., Бердышев В.Е., Буклагин Д.С. и др. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства. – М.: КолосС, 2000.- 536с.

2. Воробьев В.А. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства. Учебник для СПО.2.-е издание/ В.А.Воробьев.- М.:Колос, 2005- 284с.

3. Никитенко Г.В. Электропривод производственных механизмов./ Г.В.Никитенко-СПб. ЛАНЬ. 2013- 224с.

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

1. «Multisim Academic Edition 10 User Lic, (открытый доступ)
2. Includes 1 Yr. Std. Service», (открытый доступ)
3. Electronics Workbench 5.12; (открытый доступ)
4. <http://www.fsk-ees.ru/> (открытый доступ)

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. www.consultant.ru Справочная правовая система «КонсультантПлюс».

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Теоретические основы электротехники	МПСО «Осцилограф»	обучающая	НТП «Центр», г. Могилев	2008
2	Электрические машины	Ciberlab	обучающая	НТП «Центр», г. Могилев	2008
3	Электрические измерения	Ciberlab	обучающая	НТП «Центр», г. Могилев	2008
4	Автоматизированное управление электроприводом с МПСО	Ciberlab	обучающая	НТП «Центр», г. Могилев	2008

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

Для проведения лекционных занятий по дисциплине «Энергоэффективность в животноводстве» предназначена учебная лаборатория «Основы электротехники», оборудованная мультимедийной техникой, интерактивной доской.

Для проведения лабораторного практикума имеются:

1. учебная лаборатория «Энергоэффективность в животноводстве», оборудованная лабораторными стендами, изготовленными в НТП «Центр» (г. Могилев Республика Беларусь). Каждый стенд представляет собой аппаратный модуль на 8-10 лабораторных работ, оснащенный цифровыми и аналоговыми измерительными приборами и имеющий защиту от перегрузок. На некоторых стендах измерения осуществляются с помощью встроенной микропроцессорной системы, подключенной к настольному компьютеру через USB- порт.

2. комплект компьютеров с программным обеспечением;

3. презентации.

Лабораторные стенды питаются от 3-х фазной сети переменного тока, напряжением 380 Вольт и частотой 50 Герц.

Лицевая панель учебных стендов представляет собой отдельные фрагменты электрических схем, исследуемых в процессе выполнения лабораторных работ. Необходимую схему к лабораторной работе получают путем коммутации отдельных элементов исследуемого устройства и измерительных приборов с помощью переключателей в пределах участка стенда, относящегося к исследуемой

цепи. Включение лабораторной работы производится переключателем, расположенным в данной цепи. Все переключатели, не относящиеся к исследуемой цепи должны находиться в положении "выключено", а гнезда не участвующих блоков, разомкнуты.

Лицевая панель разделена на функциональные блоки, каждый из которых является отдельной лабораторной работой.

Включение питания стенда и выполнение работ разрешается производить только после разрешения преподавателя.

Сборку электрических схем для проведения лабораторной работы, техническое обслуживание необходимо производить только при отключенном питании стенда.

Таблица 10

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.корп№1, ауд 110 лекционная аудитория	Видеопроектор 350 Лм – 1 шт. Инв.№ 558359/3, ПК-C2D-3000/2048/320Gb/DVDRW – 1 шт. Инв.№ 592067, Экран с электроприводом – 1 шт. Инв.№ 558609.
Уч.корп№1, ауд 207 учебная лаборатория	Стенд НТЦ-08.100 «Электрические измерения» (оборудован компьютером) Инв № 559816; Стенд НТЦ-09 «Электрические аппараты» Инв № 559814; Стенд НТЦ-10 «Электроснабжение промышленных предприятий» Инв № 559815; Стенд НТЦ-23 «Электрические машины» (оборудован компьютером) Инв № 597048);
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, Читальные залы библиотеки	
Общежитии № 1,2,3. Комната для самоподготовки	

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины «Энергоэффективность в животноводстве»

Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем энергетики в животноводстве, последних достижений науки и возможностей их использования для интенсификации и экологической безопасности производства продукции животноводства.

Для самостоятельного изучения материала использовать рекомендованную литературу и Интернет-ресурсы.

При выполнении лабораторной работы студент обязан изучить теоретическую, устройство и работу стенда, собрать на нем электрическую схему согласно методическим указаниям. Подача питания на стенд осуществляется после проверки преподавателем схемы соединений. Выполняя работу, студенту

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию, обязан подготовить и защитить реферат (10-15 стр.) по пропущенной теме. Студент, пропустивший лабораторную работу, обязан изучить материал, оформить конспект по пропущенной теме и защитить тему в течение 2-х недель. Студент, пропустивший 2 и более занятий подряд, к дальнейшим занятиям допускается только при наличии допуска из деканата.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем использования модульности, индивидуализации. Использовать активные методы и дифференцированное обучение, способствовать профориентации в процессе обучения.


Перед началом занятия лекционная аудитория или лаборатория должна быть проветрена.

При выполнении лабораторной работы на конкретное рабочее место студент назначается преподавателем, проводящим занятие. Не допускается, чтобы студент самовольно находился на другом рабочем месте, хотя бы кратковременно.

В бригаде, выполняющей работу, должно быть не более 4 человек.

При проведении лабораторной работы должны соблюдаться требования, изложенные в п. 8.2. практикума по электрификация сельскохозяйственного производства.

Программу разработала
Кравченко В.Н., к.т.н., доцент



необходимо зафиксировать показания приборов, оформить отчет, сделать выводы по проделанной работе и защитить ее преподавателю.

Находясь в лаборатории, студенты обязаны соблюдать внутреннего распорядка университета и общие правила техники безопасности.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию, обязан подготовить и защитить реферат (10-15 стр.) по пропущенной теме. Студент, пропустивший лабораторную работу, обязан изучить материал, оформить конспект по пропущенной теме и защитить тему в течение 2-х недель. Студент, пропустивший 2 и более занятий подряд, к дальнейшим занятиям допускается только при наличии допуска из деканата.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем использования модульности, индивидуализации. Использовать активные методы и дифференцированное обучение, способствовать профориентации в процессе обучения.

Перед началом занятия лекционная аудитория или лаборатория должна быть проветрена.

При выполнении лабораторной работы на конкретное рабочее место студент назначается преподавателем, проводящим занятие. Не допускается, чтобы студент самовольно находился на другом рабочем месте, хотя бы кратковременно.

В бригаде, выполняющей работу, должно быть не более 4 человек.

При проведении лабораторной работы должны соблюдаться требования, изложенные в п. 8.2. практикума по электрификация сельскохозяйственного производства.

Программу разработала

Кравченко В.Н., к.т.н., доцент

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименований, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 36.03.02 Зоотехния.


14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «**Энергоэффективность 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 «**Энергоэффективность в животноводстве**».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**Энергоэффективность в животноводстве**» ОПОП ВО по направлению 36.03.02 Зоотехния., направленности «Технология производства продуктов животноводства (по отраслям)», «Кормление животных и технология комбикормов» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Кравченко В.Н., к.т.н., доцентом соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Алдошин Николай Басильевич, профессор кафедры сельскохозяйственных машин ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор технических наук


« 25 » 08 2022 г.