

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агроинженерии и электроэнергетики

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
_____ С.В. Соловьёв
«23» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Направление: 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве»

Направленность: «Электротехнологии и электрооборудование в сельском
хозяйстве»

Квалификация (степень) выпускника:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Мичуринск, 2024 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины (модуля) «Энергосберегающие технологии в электротехнологических процессах сельскохозяйственного производства» – развитие способности к исследованию и разработке энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных, кондиционирующих, ВЧ, СВЧ и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах.

Организация деятельности обучающихся по освоению знаний, формированию и развитию умений и компетенций, позволяющих осуществлять профессиональную деятельность, обеспечение достижения ими нормативно установленных результатов образования; создание педагогических условий для профессионального и личностного развития обучающихся, удовлетворения потребностей в углублении и расширении образования; методическое обеспечение реализации образовательных программ.

Задачи:

- рассмотреть комплекс правовых, организационных, научных, производственных, технических, информационных и экономических мер, реализация которых направлена на эффективное использование энергетических ресурсов и вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии;

- на основе системного анализа работ отечественных и зарубежных ученых и специалистов, а также собственных исследований изложить основные положения энергосбережения.

При освоении данной дисциплины учитываются трудовые функции следующих профессиональных стандарта:

Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность) (проект).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Энергосберегающие технологии в электротехнологических процессах сельскохозяйственного производства» включена в ОПОП, ФТД.2 относится к факультативной части (ФТД.2) дисциплин подготовки, обучающихся по направлению 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Для полноценного усвоения дисциплины обучающимся необходимо иметь знания по дисциплинам: Современные проблемы науки и производства в агроинженерии, Планирование и организация экспериментов, Моделирование в агроинженерии. Дисциплина «Энергосберегающие технологии в электротехнологических процессах сельскохозяйственного производства» создает необходимую базу для успешного освоения аспирантами последующих дисциплин «Научные исследования» и «Государственная итоговая аттестация».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить трудовую функцию:

Трудовая функция - Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП. .(I/03.7; 7.2)

Трудовые действия - Научно-методическое и консультационное сопровождение

процесса и результатов исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и (или) ДПП, в том числе подготовки выпускной квалификационной работы.

Трудовая функция - Преподавание учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП (1/01.7 7.2)

Трудовые действия - Проведение учебных занятий по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП.

Процесс изучения дисциплины «Энергосберегающие технологии в электротехнологических процессах сельскохозяйственного производства» направлен на формирование следующих компетенций.

- УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

- УК-6 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях,

- ОПК-4 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

ПК-3 - умение рационально использовать природные энергоресурсы и биоэнергоресурсы.

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
УК-1				
ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в т. ч. междисциплинарных	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в т. ч. междисциплинарных

<p>УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p>	<p>Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p>	<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов</p>	<p>В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов</p>	<p>Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в т. ч. в междисциплинарных областях</p>	<p>Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в т. ч. междисциплинарных областях</p>
УК-6				
<p>ЗНАТЬ: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного</p>	<p>Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации.</p>	<p>Демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации личности, указывает способы реализации, но не может обосновать возможность их</p>	<p>Демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности, но не выделяет критерии выбора</p>	<p>Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации</p>

роста и требований рынка труда		использования в конкретных ситуациях.	способов целереализации и при решении профессиональных задач.	и при решении профессиональных задач.
УМЕТЬ: осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	Готов осуществлять личный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, но не умеет оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	Осуществляет личный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения, но не готов нести за него ответственность перед собой и обществом.	Осуществляет личный выбор в стандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения и готов нести за него ответственность перед собой и обществом.	Умеет осуществлять личный выбор в различных нестандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.
ВЛАДЕТЬ: способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.	Владеет информацией о способах выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путях достижения более высокого уровня их развития, допуская существенные ошибки при применении данных знаний.	Владеет некоторыми способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом не демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования.	Владеет отдельными способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути самосовершенствования.	Владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования.
ОПК-4				
ЗНАТЬ: принципы и	фрагментарные представления о	общие, но не структурированн	сформированн	сформированн
			ые, но	ые

методы разработки научно-методического обеспечения дисциплин (модулей) и основных образовательных программ высшего образования; методы диагностики и контроля качества образования в вузе	принципах и методах разработки научно-методического обеспечения дисциплин (модулей) и ОПОП ВО; методов диагностики и контроля качества образования в вузе	ые знания принципов и методов разработки научно-методического обеспечения дисциплин (модулей) и ОПОП ВО; методов диагностики и контроля качества образования в вузе	содержащие отдельные пробелы знания основных принципов и методов разработки научно-методического обеспечения дисциплин (модулей) и ОПОП ВО; методов диагностики и контроля качества образования в вузе	систематическое знание принципов и методов разработки научно-методического обеспечения дисциплин (модулей) и ОПОП ВО; методов диагностики и контроля качества образования в вузе
УМЕТЬ: реализовывать программы дисциплин (модулей), используя разнообразные методы, формы и технологии обучения в вузе; помогать выстраивать индивидуальную образовательную траекторию обучающегося; уметь анализировать, систематизировать и обобщать собственные достижения и проблемы; уметь учитывать возможностями образовательной среды для обеспечения качества образования	частично освоенное умение реализовывать программы дисциплин (модулей), используя разнообразные методы, формы и технологии обучения в вузе; помогать выстраивать индивидуальную образовательную траекторию обучающегося; уметь анализировать, систематизировать и обобщать собственные достижения и проблемы; уметь учитывать возможностями образовательной среды для обеспечения качества образования	в целом успешно, но не систематически осуществляемая реализация программы дисциплин (модулей), используя разнообразные методы, формы и технологии обучения в вузе; помогать выстраивать индивидуальную образовательную траекторию обучающегося; уметь анализировать, систематизировать и обобщать собственные достижения и проблемы; уметь учитывать возможностями образовательной среды для обеспечения качества	в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы реализации программы дисциплин (модулей), используя разнообразные методы, формы и технологии обучения в вузе; помогать выстраивать индивидуальную образовательную траекторию обучающегося; уметь анализировать, систематизировать и обобщать собственные достижения и проблемы; уметь учитывать	сформированное умение реализовывать программы дисциплин (модулей), используя разнообразные методы, формы и технологии обучения в вузе; помогать выстраивать индивидуальную образовательную траекторию обучающегося; уметь анализировать, систематизировать и обобщать собственные достижения и проблемы; уметь учитывать

		образования	возможностям и образовательной среды для обеспечения качества образования	возможностям и образовательной среды для обеспечения качества образования
ВЛАДЕТЬ: свободно владеть современными образовательными технологиями, в том числе интерактивными и дистанционными; формами и методами обучения студентов; методами оценки качества освоения образовательной программы; способами педагогического взаимодействия с обучающимися; навыками анализа профессиональной педагогической деятельности	фрагментарное применение навыков владения современными образовательными технологиями, в т.ч. интерактивными и дистанционными; формами и методами обучения студентов; методами оценки качества освоения образовательной программы; способами педагогического взаимодействия с обучающимися; навыками анализа профессиональной педагогической деятельности	в целом успешное, но не систематическое применение навыков владения современными образовательными технологиями, в т.ч. интерактивными и дистанционными; формами и методами обучения студентов; методами оценки качества освоения образовательной программы; способами педагогического взаимодействия с обучающимися; навыками анализа профессиональной педагогической деятельности	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения современными образовательными технологиями, в т.ч. интерактивными и дистанционными; формами и методами обучения студентов; методами оценки качества освоения образовательной программы; способами педагогического взаимодействия с обучающимися; навыками анализа профессиональной педагогической деятельности	успешное и систематическое применение навыков владения современными образовательными технологиями, в т.ч. интерактивными и дистанционными; формами и методами обучения студентов; методами оценки качества освоения образовательной программы; способами педагогического взаимодействия с обучающимися; навыками анализа профессиональной педагогической деятельности
ПК-3				
ЗНАТЬ: методы рационального использования природных энергоресурсов и	Фрагментарные знания методов рационального использования природных энергоресурсов и	Общие, но не структурированные знания методов рационального использования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания методов рационального

биоэнергоресурсов	биоэнергоресурсов	природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	методов рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов
УМЕТЬ: использовать теоретические и экспериментальные методы рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	Частично освоенное умение использовать теоретические и экспериментальные методы рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение использовать теоретические и экспериментальные методы рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы умение использовать теоретические и экспериментальные методы рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	Сформированное умение использовать теоретические и экспериментальные методы рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов
ВЛАДЕТЬ: навыками обоснования методов рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	Фрагментарное применение навыков обоснования методов рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	В целом успешное, но не систематическое применение навыков обоснования методов рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков обоснования методов рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	Успешное и систематическое применение навыков анализа обоснования методов рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- обоснование параметров, режимов, методов испытаний и сертификаций сложных технических систем, машин, орудий, оборудования для производства, хранения, переработки, добычи, утилизации отходов, технического сервиса и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского, рыбного и лесного хозяйств.

Уметь:

- исследовать и разрабатывать энерготехнологии, технических средств, энергетическое оборудование, системы энергообеспечения и энергосбережения, возобновляемые источники энергии в сельском, лесном и рыбном хозяйстве и сельских территориях.

Владеть:

- методиками исследования и разработки требований, технологий, машин, орудий, рабочих органов и оборудования, материалов, систем качества производства, хранения, переработки, добычи, утилизации отходов и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского, рыбного и лесного (лесопромышленного и лесозаготовительного) хозяйств.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции				
	УК-1	УК-6	ОПК-4	ПК-3	Σобщее количество компетенций
Раздел 1. Основы энергоэффективного производства	+	+	+		3
Раздел 2. Математическое моделирование электротехно-логических процессов	+	+	+		3
Раздел 3. Энергосбережение в электротехно-логических процессах	+	+	+	+	4
Раздел 4. Экологические аспекты энергосбережения Экологические аспекты энергосбережения	+	+	+	+	4

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 ак. часов.

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Всего ак. часов
--------------	-----------------

	Очная форма обучения (3 семестр)
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	56
Аудиторные занятия, в т.ч.	56
Лекции	28
Практические занятия	28
Самостоятельная работа	52
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	40
Выполнение индивидуальных заданий	10
Подготовка к тестированию	2
Контроль	
Вид итогового контроля	зачет

4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	очн.	заочн.	Формируемые компетенции
1	Основы энергоэффективного производства.			
	1.1. Энергетические обследования.	2		УК-1, УК-6, ОПК-4
	1.2. Управленческий консалтинг.	2		
	1.3. Инженерная проработка мероприятий энергосбережения.	2		
2	Математическое моделирование электротехнологических процессов.			
	2.1. Структура и физический смысл основных уравнений, описывающих электротехнологические и электрофизические процессы. Уравнения электромагнитного поля.	2		УК-1, УК-6, ОПК-4
	2.2. Плоские и цилиндрические задачи, граничные и начальные условия. Нелинейный характер уравнений и итерационный метод их решения. Элементы вычислительной математики: метод конечных элементов, конечных разностей, контрольного объема.	2		
	2.3. Способы математической обработки результатов экспериментов.	2		
3	Энергосбережение в электротехнологических процессах.			

	3.1. Обоснование и разработка новых способов и технических средств непосредственного применения электроэнергии в тепловых и оптических технологических процессах.	2		УК-1, УК-6, ОПК-4, ПК-3
	3.2. Разработка и внедрение новых технических средств для электронагрева воздуха и локального обогрева молодняка животных и птицы, растений, для производства и обработки сельскохозяйственной продукции, используемых в отдельных технологических процессах.	2		УК-1, УК-6, ОПК-4, ПК-3
	3.3. Создание автоматизированных систем управления электротепловыми процессами (АСУ ЭТП) на животноводческих фермах и на других объектах в целом, с использованием децентрализованных систем регулирования.	2		УК-1, УК-6, ОПК-4, ПК-3
	3.4. Системы автоматического проектирования в электротермии и электрооптических технологиях.	2		УК-1, УК-6, ОПК-4, ПК-3
4	Экологические аспекты энергосбережения.			
	4.1. Взаимосвязь экологии и энергосбережения.	2		УК-1, УК-6, ОПК-4, ПК-3
	4.2. Не возобновляемые источники энергии и окружающая среда.	2		
	4.3. Возобновляемые источники энергии и окружающая среда.	4		
	Итого	28		

4.3 Лабораторные работы не предусмотрены

4.4 Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	
1	Основы энергоэффективного производства			
	Энергетические обследования.	4		УК-1, УК-6, ОПК-4
	Инженерная проработка мероприятий энергосбережения.	4		УК-1, УК-6, ОПК-4
2	Математическое моделирование электротехнологических процессов			
	Элементы вычислительной математики: метод конечных элементов, конечных разностей, контрольного объема.	4		УК-1, УК-6, ОПК-4

	Способы математической обработки результатов экспериментов.	4		УК-1, УК-6, ОПК-4
3	Энергосбережение в электротехнологических процессах			
	Обоснование и разработка эффективных энергосберегающих систем и средств комплексного энергообеспечения и электрификации тепловых процессов с минимальными энергетическими и приведенными затратами.	4		УК-1, УК-6, ОПК-4, ПК-3
	Создание автоматизированных систем управления электротепловыми процессами (АСУ ЭТП)	4		УК-1, УК-6, ОПК-4, ПК-3
4	Экологические аспекты энергосбережения			
	Невозобновляемые источники энергии и окружающая среда.	2		УК-1, УК-6, ОПК-4, ПК-3
	Возобновляемые источники энергии и окружающая среда	2		УК-1, УК-6, ОПК-4, ПК-3
Итого		28		

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид СРС	Объем ак. часов		Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	
Раздел 1. Основы энергоэффективного производства	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2		УК-1, УК-6, ОПК-4
	Выполнение индивидуальных заданий	2		
	Подготовка к тестированию	2		
Раздел 2. Математическое моделирование электротехнологических процессов	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4		УК-1, УК-6, ОПК-4
	Выполнение индивидуальных заданий	2		

	Подготовка к тестированию	2		
Раздел 3. Энергосбережение в электротехнологических процессах	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4		УК-1, УК-6, ОПК-4
	Выполнение индивидуальных заданий	2		
	Подготовка к тестированию	2		
Раздел 4. Экологические аспекты энергосбережения	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2		УК-1, УК-6, ОПК-4
	Выполнение индивидуальных заданий	2		
	Подготовка к тестированию	2		
Итого		28		

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Журнал «Светотехника» (периодическое научное издание).
2. Журнал «Механизация и электрификация с.х.» (периодическое научное издание).
3. Журнал «Энергосбережение» (периодическое научное издание).
4. Бюллетень изобретений и полезных моделей.

4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Текст контрольной работы можно отнести к текстовым документам. Согласно ГОСТ 2.105–95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам» и ГОСТ 2.106–96 «ЕСКД. Текстовые документы» текстовые документы подразделяются на документы, содержащие в основном сплошной текст (технические описания, расчеты, пояснительные записки, инструкции и т.п.), и текст, разбитый на графы (спецификации, ведомости, таблицы и т.п.).

Если контрольная работа выполняется на компьютере, то текст излагают на одной стороне листа формата А4 с оставлением полей с левой стороны 30 мм, с правой 15 мм, сверху и снизу по 20 мм. Если выполняется от руки, то допускается написание работы в обычной тетради имеющую разбивку – клеточка.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15-17 мм.

При оформлении контрольной работ с применением компьютерной техники набор

текста можно осуществлять шрифтом «Times New Roman» размером 14 с интервалом 1,5.

Допускается копирование рисунков из книг. Рисунки должны быть изображены четко, желательно отредактированные в программных продуктах CorelDraw, Photoshop.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения работы, допускается исправлять закрашиванием текстовым корректором и нанесением на том же месте исправленного текста (графики).

Повреждения листов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (рисунка) не допускается. Объем основной части работы – приблизительно 20 страниц. Объем заключения 1–2 страницы.

Нумерация страниц должна быть сквозной: первой страницей является титульный лист, второй – содержание, третьей – ответы на вопросы. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу. На странице 1 (титульный лист) номер не ставят.

4.7 Содержание разделов дисциплины

Основы энергоэффективного производства.

Энергетические обследования. Анализ состояния систем электроснабжения, теплоснабжения, водообеспечения, парка технического оборудования промышленного предприятия (объекта). Оценка состояния систем и средств измерений - приборы для учета энергоносителей и их соответствие установленным требованиям. Выявление необоснованных потерь. Оценка состояния системы нормирования энергопотребления и использования энергоносителей. Проверка энергетических балансов предприятия (объекта). Расчет удельных норм энергозатрат на выпускаемую продукцию или виды работ. Оценка целесообразности основных энергосберегающих мероприятий, реализуемых предприятием.

Управленческий консалтинг.

Виды управленческого консалтинга. Подходы к управленческому консалтингу. Услуги управленческих консультантов.

Инженерная проработка мероприятий энергосбережения.

Обеспечение качества электроэнергии. Частотное регулирование электроприводов. Энергосбережение в быту.

Математическое моделирование электротехнологических процессов.

Структура и физический смысл основных уравнений, описывающих электротехнологические и электрофизические процессы. Уравнения электромагнитного поля. Векторы и основные уравнения электромагнитного поля. Полная система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Граничные условия. Энергия и энергетические преобразования в электромагнитном поле. Теорема Умова-Пойнтинга. Статические поля. Основные уравнения статических электрического и магнитного полей. Уравнение Пуассона и Лапласа. Метод зеркальных изображений. Емкость, емкостные и потенциальные коэффициенты. Краевые задачи и методы их решения. Энергия и силы в электростатическом поле. Плоские и цилиндрические задачи, граничные и начальные условия. Нелинейный характер уравнений и итерационный метод их решения. Элементы вычислительной математики: метод конечных элементов, конечных разностей, контрольного объема. Стационарные электрические и магнитные поля. Основные уравнения поля. Дифференциальная форма законов Ома, Ленца – Джоуля, Кирхгофа. Подобие статических и стационарных полей. Скалярный и векторный магнитные потенциалы. Потокосцепление. Собственная и взаимная индуктивности. Расчет индуктивностей. Энергия и силы в магнитном поле.

Способы математической обработки результатов экспериментов.

Подготовка первичных данных к анализу. Статистические характеристики исследуемых объектов. Содержательный анализ данных и получение выводов. Достоверность результатов.

Энергосбережение в электротехнологических процессах.

Обоснование и разработка новых способов и технических средств непосредственного применения электроэнергии в тепловых и оптических технологических процессах. Обоснование и разработка эффективных энергосберегающих систем и средств комплексного энергообеспечения и электрификации тепловых процессов с минимальными энергетическими и приведенными затратами (с учетом использования энергосберегающих устройств – теплоутилизаторов, тепловых насосов, гелиоустановок и др.). Разработка и внедрение теплоэнергетических установок, работающих на местных видах топлива, отходах сельскохозяйственного производства, а так же на базе возобновляемых и нетрадиционных источниках энергии.

Разработка и внедрение новых технических средств для электронагрева воздуха и локального обогрева молодняка животных и птицы, растений, для производства и обработки сельскохозяйственной продукции, используемых в отдельных технологических процессах.

Биологическое действие инфракрасного излучения на молодняк. Технические средства инфракрасного обогрева молодняка. Рекомендации по инфракрасному обогреву молодняка. Особенности монтажа и эксплуатации ИК- облучательных установок. Техника безопасности и охрана труда при работе с инфракрасными облучателями и облучательными установками. Экономическая эффективность применения установки ИКУФ для обогрева и облучения бройлеров при напольном выращивании (пример расчета).

Создание автоматизированных систем управления электротепловыми процессами (АСУ ЭТП) на животноводческих фермах и на других объектах в целом, с использованием децентрализованных систем регулирования.

Обоснование и концептуальные положения развития и повышения эффективности электрических систем и технических средств теплообеспечения объектов животноводства. Исследование и разработка комбинированной установки горячего водо-и парообеспечения животноводческих объектов с обоснованием параметров и оптимизацией режимов работы. Обоснование параметров и режимов работы электротеплового оборудования в процессах термической обработки сельскохозяйственной продукции и кормов.

Системы автоматического проектирования в электротермии и электрооптических технологиях.

Понятие системы автоматизированного проектирования. Цели создания и задачи САПР. Структура САПР. Подсистемы САПР. Компоненты и обеспечение. Классификация САПР. Проектирование. Типовая схема проектирования. Системы автоматизации производства. Структура и разновидности САПР. САПР как сложная система. Математическое обеспечение САПР. Обзор современных САПР

Экологические аспекты энергосбережения.

Взаимосвязь экологии и энергосбережения. Классификация и основные характеристики атмосферных выбросов при сжигании топлива, их влияние на окружающую среду и человека. Парниковый эффект. Выбросы технологического тепла и влаги

Невозобновляемые источники энергии и окружающая среда Загрязнение атмосферы. Загрязнение гидросферы. Загрязнение почвы. Эмиссия парниковых газов. Акустическое загрязнение. Влияние на флору и фауну. Образование отходов.

Возобновляемые источники энергии и окружающая среда. Энергоустановки ВИЭ и особенности экологического воздействия. Ветровая энергетика. Малая гидроэнергетика. Солнечная энергетика. Биоэнергетика.

5. Образовательные технологии

В ходе реализации данной образовательной программы используются

инновационные образовательные технологии составляющие определенную дидактическую систему, направленную на формирование объективной оценки опасных событий и обеспечивающие образовательные потребности каждого учащегося в соответствии с его индивидуальными особенностями.

Для этого используются как традиционные, так и интерактивные методы обучения на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

Вид учебных занятий	Образовательные технологии
Лекции	визуальная демонстрация материала - презентация с использованием средств мультимедиа, и с последующим обсуждением материала
Практические занятия	проведение расчетов и решение задач направленных на формирование конкретных представлений о порядке организации экспертизы безопасности, предотвращении и защите от опасностей техносферы
Самостоятельная работа	Использование как традиционных форм обучения, так и подготовка реферативных работ

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов, по актуальной проблематике; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, задание контролирующие практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ООП данного направления, формируемые при изучении дисциплины «Энергосберегающие технологии в электротехнологических процессах сельскохозяйственного производства».

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Энергосберегающие технологии в электротехнологических процессах сельскохозяйственного производства»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1.	Основы энергоэффективного производства	УК-1;УК-6;ОПК-4;	Тестовые задания	20
			Темы рефератов	5
			Вопросы для зачета	7
2.	Математическое моделирование электротехнологических процессов	УК-1;УК-6;ОПК-4;	Тестовые задания	20
			Темы рефератов	5
			Вопросы для зачета	7
3.	Энергосбережение в электротехнологических процессах	УК-1;УК-6;ОПК-4; ПК-3	Тестовые задания	30
			Темы рефератов	24
			Вопросы для зачета	7

4.	Экологические аспекты энергосбережения	УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3	Тестовые задания	30
			Темы рефератов	5
			Вопросы для зачета	7

6.2 Перечень вопросов для зачета

По каким методикам проводят анализ состояния систем электроснабжения, теплоснабжения, водообеспечения, парка технического оборудования промышленного предприятия (объекта)? (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)

1. Как провести оценку состояния систем и средств измерений - приборов для учета энергоносителей и их соответствие установленным требованиям? (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)

2. Методика для расчета удельных норм энергозатрат на выпускаемую продукцию или виды работ. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)

3. Как провести оценку целесообразности основных энергосберегающих мероприятий, реализуемых предприятием? (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)

4. Виды управленческого консалтинга. Подходы к управленческому консалтингу. Услуги управленческих консультантов. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)

5. Обеспечение качества электроэнергии. Частотное регулирование электроприводов. Энергосбережение в быту. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)

6. Структура и физический смысл основных уравнений, описывающих электротехнологические и электрофизические процессы. Уравнения электромагнитного поля. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)

7. Энергия и энергетические преобразования в электромагнитном поле. Теорема Умова-Пойнтинга. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)

8. Энергия и силы в электростатическом поле. Плоские и цилиндрические задачи, граничные и начальные условия. Нелинейный характер уравнений и итерационный метод их решения. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)

9. Элементы вычислительной математики: метод конечных элементов, конечных разностей, контрольного объема. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)

10. Стационарные электрические и магнитные поля. Основные уравнения поля. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)

11. Способы математической обработки результатов экспериментов. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)

12. Подготовка первичных данных к анализу. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)

13. Статистические характеристики исследуемых объектов. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)

14. Содержательный анализ данных и получение выводов. Достоверность результатов. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)

15. Обоснование и разработка новых способов и технических средств непосредственного применения электроэнергии в тепловых и оптических технологических процессах. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)

16. Обоснование и разработка эффективных энергосберегающих систем и средств комплексного энергообеспечения и электрификации тепловых процессов с минимальными энергетическими и приведенными затратами (с учетом использования энергосберегающих устройств – теплоутилизаторов, тепловых насосов, гелиоустановок и др.). (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)

17. Разработка и внедрение теплоэнергетических установок, работающих на местных видах топлива, отходах сельскохозяйственного производства, а так же на базе возобновляемых и нетрадиционных источниках энергии. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)

18. Разработка и внедрение новых технических средств для электронагрева воздуха и локального обогрева молодняка животных и птицы, растений, для производства и обработки сельскохозяйственной продукции, используемых в отдельных технологических процессах. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
19. Биологическое действие инфракрасного излучения на молодняк. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
20. Технические средства инфракрасного обогрева молодняка. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
21. Рекомендации по инфракрасному обогреву молодняка. Особенности монтажа и эксплуатации ИК- облучательных установок. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
22. Техника безопасности и охрана труда при работе с инфракрасными облучателями и облучательными установками. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
23. Создание автоматизированных систем управления электротепловыми процессами (АСУ ЭТП) на животноводческих фермах и на других объектах в целом, с использованием децентрализованных систем регулирования. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
24. Обоснование и концептуальные положения развития и повышения эффективности электрических систем и технических средств теплообеспечения объектов животноводства. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
25. Исследование и разработка комбинированной установки горячего водо-и парообеспечения животноводческих объектов с обоснованием параметров и оптимизацией режимов работы. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
26. Обоснование параметров и режимов работы электротеплового оборудования в процессах термической обработки сельскохозяйственной продукции и кормов. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
27. Понятие системы автоматизированного проектирования. Цели создания и задачи САПР. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
28. Структура САПР. Подсистемы САПР. Компоненты и обеспечение. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
29. Классификация САПР. Проектирование. Типовая схема проектирования. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
30. Системы автоматизации производства. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
31. Структура и разновидности САПР. САПР как сложная система. Математическое обеспечение САПР. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
32. Классификация и основные характеристики атмосферных выбросов при сжигании топлива, их влияние на окружающую среду и человека. Парниковый эффект. Выбросы технологического тепла и влаги (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
33. Загрязнение атмосферы. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
34. Загрязнение гидросферы. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
35. Загрязнение почвы. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
36. Эмиссия парниковых газов. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
37. Акустическое загрязнение. Влияние на флору и фауну. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
38. Энергоустановки ВИЭ и особенности экологического воздействия. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
39. Ветровая энергетика. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
40. Малая гидроэнергетика. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
41. Солнечная энергетика. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)
42. Биоэнергетика. (УК-1;УК-6;ОПК-4;ПК-3)

6.3 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
<p>Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»</p>	<p>Сформированное умение исследовать и разрабатывать энерготехнологии, технических средств, энергетическое оборудование, системы энергообеспечения и энергосбережения, возобновляемые источники энергии в сельском, лесном и рыбном хозяйстве и сельских территориях</p> <p>Успешное и систематическое применение навыков владения методиками исследования и разработки требований, технологий, машин, орудий, рабочих органов и оборудования, материалов, систем качества производства, хранения, переработки, добычи, утилизации отходов и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского, рыбного и лесного (лесопромышленного и лесозаготовительного) хозяйств.</p>	<p>тестовые задания (30-40 баллов); реферат (7-10 баллов); вопросы к зачету, (38-50 баллов);</p>
<p>Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»</p>	<p>Сформированные систематические знания теории, методов и технических средств использования электрических и магнитных процессов в сельскохозяйственном производстве, включая технологические процессы, специальные электротехнические установки, управление ими и их эксплуатацию.</p>	<p>тестовые задания (20-29 баллов); реферат (5-6 баллов); вопросы к зачету (25-37 баллов);</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания теории, методов и технических средств использования электрических и магнитных процессов в сельскохозяйственном производстве, включая технологические процессы, специальные электротехнические установки, управление ими и их эксплуатацию.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение исследовать и разрабатывать энерготехнологии, технических средств, энергетическое оборудование, системы энергообеспечения и энергосбережения, возобновляемые источники энергии в</p>	<p>тестовые задания (14-19 баллов); реферат (3-4 балла); вопросы к зачету (18-24 балла);</p>

	<p>сельском, лесном и рыбном хозяйстве и сельских территорий</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения методиками исследования и разработки требований, технологий, машин, орудий, рабочих органов и оборудования, материалов, систем качества производства, хранения, переработки, добычи, утилизации отходов и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского, рыбного и лесного (лесопромышленного и лесозаготовительного) хозяйств.</p>	
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»</p>	<p>– Общие, но не структурированные знания теории, методов и технических средств использования электрических и магнитных процессов в сельскохозяйственном производстве, включая технологические процессы, специальные электротехнические установки, управление ими и их эксплуатацию.</p> <p>В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение исследовать и разрабатывать энерготехнологии, технических средств, энергетическое оборудование, системы энергообеспечения и энергосбережения, возобновляемые источники энергии в сельском, лесном и рыбном хозяйстве и сельских территориях</p> <p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методиками исследования и разработки требований, технологий, машин, орудий, рабочих органов и оборудования, материалов, систем качества производства, хранения, переработки, добычи, утилизации отходов и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского, рыбного и лесного (лесопромышленного и лесозаготовительного) хозяйств.</p>	<p>тестовые задания (0-13 баллов); реферат (0-2 балла); вопросы к зачету (0-17 баллов).</p>

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

(модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная учебная литература

В. Д. Волков, В. П. Шелякин - Светотехника : учеб. пособие : для студентов вузов, обучающихся по специальности 311400 - "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва", / М-во образования Рос. Федерации. Воронеж. гос. техн. ун-т 2003 -131с.

7.2 Дополнительная учебная литература

В. Д. Волков, В. П. Шелякин - Электротехнология учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 311400 - "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" –. Учебная серия: Открытое образование / М-во образования Рос. Федерации. Воронеж. гос. техн. ун-т, 2004

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

1. Журнал «Светотехника» (периодическое научное издание).
2. Журнал «Механизация и электрификация с.х.» (периодическое научное издание).
3. Журнал «Энергосбережение» (периодическое научное издание). 4. Бюллетень изобретений и полезных моделей.

7.4 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.5 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве

является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.5.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.5.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.us.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader	Adobe Systems	Свободно	-	-

	- просмотр документов PDF, DjVU		распространяем ое		
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяем ое	-	-

7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. <http://www.alleng.ru/> Сайт «Всемирно кто учится». Электронные учебники
3. <http://eor-np.ru/> Основной сайт по Электронным образовательным ресурсам
4. http://window.edu.ru/library?p_rubr=2.1 Единое окно доступа к образовательным ресурсам
5. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Наука>
6. <http://www.basegroup.ru/>.
7. <http://www.statsoft.ru>.
8. <http://matlab.exponenta.ru/neuralnetwork>.

7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	УК-1 - способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и	ИД-1ук-1 Применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в т. ч.
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия	исследовательских и	

			практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	междисциплинарных областях
3.	Технологии беспроводной связи	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	ПК-3 - умение рационально использовать природные энергоресурсы и биоэнергоресурсы	ИД-1пк-3 применение навыков анализа обоснования методов рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/417)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ВАФ-А Вольтамперфазометр с двумя клещами (инв. №2101045320) 2. Влагомер для почвы 46908 (инв. №2101045233) 3. Дальномер проф. BOSCH (инв. №2101045234) 4. Карманный компьютер (инв. №2101042441) 5. Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327) 6. Микропроцессор (инв. №2101042412) 7. Микроскоп (инв. №2101065254) 8. Плоттер HP (инв. №2101045096) 9. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045330) 10. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045331) 11. Разработка-программы (инв. №2101062153) 12. Проектор Epson EB-S 72 (инв. №2101045098) 13. Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).

	<p>14. МРІ-508 Измеритель параметров электробезопасности электроустановок. Прибор аналого-цифровой (инв.№2101045319)</p> <p>15. Принтер (инв. №2101042423)</p> <p>16. Холодильник "Samsung"SG 06 DCGWHN (инв.№210105328)</p> <p>17. Цифровой аппарат Olympus E-450 (инв.№2101065306)</p> <p>18. Экран на штативе Projecta (инв.№2101065233)</p> <p>19. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№1101044319, 110104318, 110104317, 1101043116, 110104315, 110104314, 110104313, 110104312)</p> <p>20. Ноутбук NB (инв.№1101043285)</p> <p>21. Ноутбук Acer eME732G-373 G32 Mnkk Cі3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв.№1101047359)</p> <p>22. Ноутбук Sam sung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7NB/1 4HD LED (инв.№1101047357)</p> <p>23. Концентратор (инв.№1101060926)</p> <p>24. Спутниковая навигация Desay (инв.№110104311, 110104310, 110104309, 110104308, 110104307)</p> <p>25. Ноутбук Sam sung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7NB/1 4HD LED (инв.№110107356, 110107355, 110107354, 110107353, 110107352, 110107351, 110107350)</p> <p>26. Конвектор "Edisson" S05 UB (инв. № 000000000012277)</p> <p>27. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (горячей) (инв. № 000000000012009, 000000000012010)</p> <p>28. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (холодной) (инв. № 000000000012007, 000000000012008)</p> <p>29. Увлажнитель воздуха "Polaris" PUN 1545 белый/синий 30W ультразвук (инв. № 000000000012280)</p> <p>30. ЭИ 5001 Фазоуказатель (инв. № 000000000011983)</p> <p>31. Бокорезы (инв. № 000000000015361)</p> <p>32. Перометр РТ-8811 (инв. № 000000000017574)</p> <p>33. Понетциометр (инв. № 000000000017567)</p> <p>34. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	
Учебная	1. Лабораторный стенд (инв. №	

<p>аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория электрических машин и электропривода) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/409)</p>	<p>2101042429) 2. Тахометр ТЭ-204 (инв. №2101042417) 3. Автотрансформатор TDGC2-2кВт (ЛАТР) (инв. №2101045235) 4. Стенд лабораторный(инв.№2101042437, 2101042435, 2101042434, 2101042433, 2101042431, 2101044207) 5. Стенд "Сварочный трансформатор" (инв. №2101042425) 6. Стенд на базе процессора (инв. №2101063178) 7. Стенд № 63 для лабораторных работ (инв. №2101063138) 8. Стенд № 64 для лабораторных работ (инв. №2101063139) 9. Стенд № 171 для лабораторных работ (инв. №2101063136) 10. Стенд № 172 для лабораторных работ (инв. №2101063137)</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория элетротехники и электроники) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/415)</p>	<p>1. Генератор выс.частоты (инв. №1101044303) 2. Генератор сигнала (инв. №1101044304) 3. Лабораторный стенд(инв.№1101044215, 1101044214, 1101044213, 1101044212, 1101044211, 1101044210, 1101044209, 1101044208) 4. Лазерный излучатель ЛПУ-101 (инв. №1101060921) 5. Манипулятор МП-9 (инв. №1101044171) 6. Ноутбук Acer eME732G-373 G32 MnkK Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв. №1101047358) 7. Осциллограф С-1-112 (инв. №1101044301) 8. Осциллограф С-1-73 (инв. №1101044302) 9. Внешний экран ,в комплекте с ПО Hot Find-L (инв. №2101045105) 10. Компьютер Пентиум-3 (инв. №1101042563) 11. Компьютер Р-4 (инв. №1101041463) 12. Компьютер С-500 (инв. №2101041452) 13. Объектив 24 L ST стандартный (инв. №2101045104) 14. Ноутбук ASUS (инв. №2101045095) 15. Тепловизор с видеокамерой ,без внешнего экрана HotFind (инв. №2101045106) 16. Мегометр (инв. №2101062193)</p>	<p>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы (г.</p>	<p>1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duio E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113) Компьютерная техника подключена к сети</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p>

<p>Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 4/10)</p>	<p>«Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС. 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД. 5. Программное обеспечение «Антиплагиат. ВУЗ» (лицензионный договор от 21.03.2018 №193, бессрочно; лицензионный договор от 10.05.2018 №193-1, бессрочно). 6. Информационно-образовательная программа «Росметод» (договор от 17.07.2018 № 2135). 7. Лицензионное ПО</p>
--	--	---

		<p>ИТС 1С: Предприятие 8.3z, ИТС 1С: Университет Проф (контракт от 19.04.2016 №03641000008160000 15, срок действия 19.04.2017).</p> <p>8. Лицензионное ПО ИТС 1С: Предприятие 8.3z, ИТС 1С: Университет Проф (контракт от 16.05.2017 №03641000008170000 07, срок действия 07.11.2018).</p> <p>9. Лицензионное ПО ИТС 1С: Предприятие 8.3z, ИТС 1С: Университет Проф (контракт от 05.06.2018 №03641000008180000 16, срок действия 07.11.2019).</p>
--	--	---

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Энергосберегающие технологии в электротехнологических процессах сельскохозяйственного производства» составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утв. приказом Минобрнауки России от 18.08.2014 № 1018.

Авторы:

1. Профессор кафедры агроинженерии и электроэнергетики, д.т.н., профессор А.С. Гордеев,

Рецензент - профессор кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, д.т.н., профессор К.А. Манаенков.

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол №8 от 23 мая 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 6 от «11» июля 2016 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 11 от 14 июля 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 14 апреля 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 17 апреля 2017 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от «20» апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол №9 от 13 апреля 2018г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 16 апреля 2018г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от «26» апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 15 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 5 июня 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2020 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 25 июня 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 10 июня 2021.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 24 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 6 от 16 марта 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 6 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 10 от 13 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 09 от 23 мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре агроинженерии и электроэнергетики.