


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агроинженерии и электроэнергетики

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьёв
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В АПК

Направление подготовки – 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) – Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация – Бакалавр

Мичуринск, 2023 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Энергосбережение в АПК» является подготовка бакалавров к:
- обеспечению обслуживания и ремонта оборудования подстанций электрических сетей, надежности и качества электроснабжения потребителей путем контроля технического состояния воздушных и кабельных линий, современного и качественного проведения ремонтных эксплуатационных работ.

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, соответствует следующим профессиональным стандартам:

- 13.001 «**Специалист в области механизации сельского хозяйства**» (утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 мая 2014 г. №340н (с изменениями на 12 декабря 2016 года));

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия дисциплина «Энергосбережение в АПК» - является по выбору вариативной части (Б1.В.04)

Курс базируется на дисциплинах - математике, физике, химии, истории, теплотехнике, электротехнике, экономике, технологии производства и других, связанных с производством, распределением и потреблением энергии.

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

В рамках изучения дисциплины, указанные компетенции соотносятся со следующими трудовыми функциями из профессиональных стандартов:

Обобщенные трудовые функции (с кодами)	Трудовые функции (с кодами)	Трудовые действия	Общепрофессиональные и профессиональные компетенции ФГОС ВО по видам профессиональной деятельности ОПОП данного направления подготовки
Наименование профессионального стандарта: Код 13.001 « Специалист в области механизации сельского хозяйства »			
Планирование, организация и контроль эксплуатации сельскохозяйственной техники (В)	Планирование механизированных сельскохозяйственных работ, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (В/01.6)	- определение потребности организации в сельскохозяйственной технике на перспективу; - расчет годового числа технических обслуживаний и ремонтов сельскохозяйственной техники в организации; - расчет суммарной трудоемкости работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техни-	ПК-1 Способен к исследованию и разработке энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах ПК-2 Способен к исследованию и разработке методов и технических средств повы-

		<p>ки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - распределение технических обслуживаний и ремонтов сельскохозяйственной техники по времени и месту проведения; - составление годового плана-графика по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники; - расчет числа и состава специализированных звеньев по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники; - разработка стратегии организации и перспективных планов ее технического развития. 	<p>шения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии</p>
	<p>Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники (В/02.6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - приемка новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники с оформлением соответствующих документов; - назначение ответственного лица и закрепление за ним сельскохозяйственной техники; - выдача производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с подготовкой к работе, использованием по назначению, хранением, транспортированием, техническим обслуживанием, ремонтом сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения; - учет сельскохо- 	<p>ПК-1 Способен к исследованию и разработке энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах</p> <p>ПК-2 Способен к исследованию и разработке методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии</p>

		<p>зяйственной техники, ее перемещения, объема выполняемых подчиненными работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт, техническое обслуживание сельскохозяйственной техники и оформление соответствующих документов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ причин и продолжительности простоев сельскохозяйственной техники, связанных с ее техническим состоянием; - подготовка отчетных, производственных документов, указаний, проектов приказов, распоряжений, договоров по вопросам, связанным с организацией эксплуатации; - проведение инструктажа по охране труда; - контроль соблюдения правил и норм охраны труда, требований пожарной и экологической безопасности, разработка и реализация мероприятий по предупреждению производственного травматизма; - рассмотрение и подготовка предложений по списанию сельскохозяйственной техники, оформление и согласование соответствующих документов; - подбор сторонних организаций и оформление с ними 	
--	--	--	--

		<p>договоров для материально-технического обеспечения эксплуатации, диагностики неисправностей, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.</p>	
	<p>Организация работы по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники (В/03.6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - анализ эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники; - рассмотрение предложений персонала по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и подготовка заключений по ним; - изучение передового опыта по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники; - разработка предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и оценка рисков от их внедрения; - предоставление на рассмотрение руководству предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники; - внесение корректив в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласо- 	<p>ПК-1 Способен к исследованию и разработке энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах</p> <p>ПК-2 Способен к исследованию и разработке методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии</p>

		ванных с руководством организации; - выдача производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с повышением эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения.	
--	--	--	--

Освоение дисциплины направлено на формирование компетенций:

УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ПК-1 – Способен к исследованию и разработке энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах;

ПК-2 - Способен к исследованию и разработке методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии.

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1УК-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Не может анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, не осуществляет декомпозицию задачи	Слабо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо осуществляет декомпозицию задачи	Хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо осуществляет декомпозицию задачи	Отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляет декомпозицию задачи
	ИД-2ук-1 -Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Не достаточно четко находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Достаточно быстро находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
	ИД-3 ук-1 - Рассматривает возможные варианты ре-	Не может рассмотреть возможные варианты решения	Слабо рассматривает возможные варианты ре-	Достаточно быстро рассматривает возможные варианты ре-	Успешно рассматривает возможные варианты ре-

	шения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	задачи и оценить их достоинства и недостатки.	шения задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки.	варианты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки.	шения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
	ИД-4УК-1 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Не может грамотно, логично, аргументированно сформировать собственные суждения и оценки. Не отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Не достаточно грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Слабо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Достаточно грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Хорошо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Очень грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Быстро отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников
	ИД-5УК-1 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Не может определить и оценить последствия возможных решений задачи.	Слабо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Успешно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.
ПК-1 Способен к исследованию и разработке энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах	ИД-1ПК1 Исследует и разрабатывает энергосберегающие электротехнологии и энергетическое оборудование, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах	Не может исследовать и разрабатывать энергосберегающие электротехнологии и энергетическое оборудование, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах	Слабо может исследовать и разрабатывать энергосберегающие электротехнологии и энергетическое оборудование, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах	Хорошо может исследовать и разрабатывать энергосберегающие электротехнологии и энергетическое оборудование, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах	Успешно может исследовать и разрабатывать энергосберегающие электротехнологии и энергетическое оборудование, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах

ПК-2 Способен к исследованию и разработке методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии	ИД-1 _{ПК2} исследует и разрабатывает методы и технические средства повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии	Не может исследовать и разрабатывать методы и технические средства повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии	Слабо может исследовать и разрабатывать методы и технические средства повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии	Хорошо может исследовать и разрабатывать методы и технические средства повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии	Успешно может исследовать и разрабатывать методы и технические средства повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии
---	---	--	---	--	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основы контроля качества и управления технологическими процессами;
- стандартные методы обработки результатов экспериментальных исследований;
- энергосберегающие электротехнологии и энергетическое оборудование, в том числе режимы работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве;
- современные методы и технические средства повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения.

уметь:

- использовать основы контроля качества и управления технологическими процессами;
- обрабатывать стандартными методами результаты экспериментальных исследований;
- использовать энергосберегающие электротехнологии и энергетическое оборудование, в том числе режимы работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве;
- самостоятельно осуществлять исследование и разработку методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения.

владеть:

- способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами на достаточном уровне;
- стандартными методами обработки результатов экспериментальных исследований;
- способностью использовать энергосберегающие электротехнологии и энергетическое оборудование, в том числе режимы работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве;

водстве;

– навыками оценки методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения.

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

Темы, разделы дисциплины	Компетенции			Σ общее количество компетенций
	УК-1	ПК-1	ПК-2	
Раздел 1. Энергетика в развитии человеческого общества		+	+	2
Раздел 2. Энергообеспечение сельского хозяйства	+	+	+	3
Раздел 3. Энергетический анализ деятельности предприятий	+	+	+	3
Раздел 4. Энергосбережение при производстве и распределении тепла	+	+	+	3
Раздел 5. Сбережение электрической энергии	+	+	+	3
Раздел 6. Факторы, влияющие на энергопотребление сельскохозяйственного производства		+		1
Раздел 7. Повышение энергоэффективности зданий		+		1
Раздел 8. Энергетический анализ зданий хранилищ и теплиц	+	+		2
Раздел 9. Энергетический анализ в отраслях сельского хозяйства	+	+		2
Раздел 10. Энергетический анализ и энергосбережение при эксплуатации машинно-тракторного парка	+	+	+	3
Раздел 11. Информационные технологии в управлении энергосбережением в сельском хозяйстве		+	+	2
Раздел 12. Инструментальное обследование энергопотоков		+	+	2
Раздел 13. Энергетический аудит предприятий и технологий		+	+	2
Раздел 14. Проведение энергоаудита в сельском хозяйстве		+	+	2
Раздел 15. Энергетический паспорт сельскохозяйственного предприятия		+	+	2
Итого	7	15	11	33

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 акад. часа).

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Всего ак. часов	
	Очная форма обучения 6 семестр	Заочная форма обучения 5 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем	72	16
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	16
Лекции	36	6
Практические занятия	18	6
Лабораторные занятия	16	4
Самостоятельная работа	72	124
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	52	80
Выполнение индивидуальных заданий	10	30
Подготовка к тестированию	10	10
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины, темы лекций	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Энергетика в развитии человеческого общества	2	0,4	ПК-1, ПК-2
2	Энергообеспечение сельского хозяйства	2	0,4	УК-1, ПК-1, ПК-2
3	Энергетический анализ деятельности предприятий	2	0,4	УК-1, ПК-1, ПК-2
4	Энергосбережение при производстве и распределении тепла	2	0,4	УК-1, ПК-1, ПК-2
5	Сбережение электрической энергии	2	0,4	УК-1, ПК-1, ПК-2
6	Факторы, влияющие на энергопотребление сельскохозяйственного производства	2	0,4	ПК-1
7	Повышение энергоэффективности зданий	2	0,4	ПК-1
8	Энергетический анализ зданий хранилищ и теплиц	2	0,4	УК-1, ПК-1
9	Энергетический анализ в отраслях сельского хозяйства	2	0,4	УК-1, ПК-1

10	Энергетический анализ и энергосбережение при эксплуатации машинно-тракторного парка1	3	0,4	УК-1, ПК-1, ПК-2
11	Информационные технологии в управлении энергосбережением в сельском хозяйстве	3	0,4	УК-1, ПК-2
12	Инструментальное обследование энергопотоков	3	0,4	УК-1, ПК-2
13	Энергетический аудит предприятий и технологий	3	0,4	УК-1, ПК-2
14	Проведение энергоаудита в сельском хозяйстве	3	0,4	УК-1, ПК-2
15	Энергетический паспорт сельскохозяйственного предприятия	3	0,4	УК-1, ПК-2
ИТОГО		36	6	

4.3 Практические занятия (семинары)

№	Наименование занятия	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
РАЗДЕЛ 3. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ				
1	Разработка энергосберегающих мероприятий жилого здания	1	0,5	УК-1, ПК-1, ПК-2
РАЗДЕЛ 4. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕПЛА				
2	Расчет электрических нагрузок систем освещения с учетом энергосберегающих мероприятий	1	0,5	УК-1, ПК-1, ПК-2
РАЗДЕЛ 5. СБЕРЕЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ				
3	Расчет затрат энергии на содержание дома (квартиры)	2	0,5	УК-1, ПК-1, ПК-2
РАЗДЕЛ 6. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА				
4	Расчет теплопотерь здания	2	0,5	ПК-1
5	Разработка энергосберегающих мероприятий теплицы	1	0,5	
6	Разработка энергосберегающих мероприятий хранилища	1	0,5	
РАЗДЕЛ 9. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В ОТРАСЛЯХ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА				
7	Приборное оснащение энергоаудитора	2	0,5	УК-1, ПК-1
РАЗДЕЛ 10. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИНО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА				
8	Предварительный энергетический аудит	2	0,5	УК-1, ПК-1, ПК-2
9	Энергетический аудит 1 уровня	2	0,5	
10	Энергетический аудит 2 уровня	2	0,5	
РАЗДЕЛ 11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ				
11	Разработка энергетического паспорта предприятия	2	1	УК-1, ПК-2
Итого		18	6	

4.4 Лабораторные работы

№ темы	Наименование занятия	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
РАЗДЕЛ 2 ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА				
1	Создание базы данных потребления электрической энергии	2	0,5	УК-1, ПК-1, ПК-2
РАЗДЕЛ 3 ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ				
2	Первичная обработка статистической информации об энергопотреблении в пакете Mathcad	2	0,5	УК-1, ПК-1, ПК-2
РАЗДЕЛ 4 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕПЛА				
3	Исследование системы энергосбережения на датчиках движения	3	0,5	УК-1, ПК-1, ПК-2
4	Измерение показателей качества энергопотребления в электрических сетях	2	0,5	УК-1, ПК-1, ПК-2
РАЗДЕЛ 5 СБЕРЕЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ				
5	Тепловизионное обследование зданий и сооружений	3	1	УК-1, ПК-1, ПК-2
6	Методы подготовки и обработки ИК-изображений тепловой арматуры и зданий	2	0,5	УК-1, ПК-1, ПК-2
РАЗДЕЛ 6 ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА				
7	Прогнозирование энергопотребления методом ДВР - декомпозиции временных рядов	4	0,5	ПК-1
Итого		18	4	

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Вид самостоятельной работы	Объем часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
РАЗДЕЛ 1. ЭНЕРГЕТИКА В РАЗВИТИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА		
Проработка учебного материала по дисциплине	3,4	5,6
Выполнение индивидуальных заданий	0,65	2
Подготовка к тестированию	0,65	0,65
РАЗДЕЛ 2. ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА		
Проработка учебного материала по дисциплине	3,4	5,6
Выполнение индивидуальных заданий	0,65	2
Подготовка к тестированию	0,65	0,65
РАЗДЕЛ 3. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ		
Проработка учебного материала по дисциплине	3,4	5,6
Выполнение индивидуальных заданий	0,65	2

Подготовка к тестированию	0,65	0,65
РАЗДЕЛ 4. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕПЛА		
Проработка учебного материала по дисциплине	3,4	5,6
Выполнение индивидуальных заданий	0,65	2
Подготовка к тестированию	0,65	0,65
РАЗДЕЛ 5. СБЕРЕЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ		
Проработка учебного материала по дисциплине	3,4	5,6
Выполнение индивидуальных заданий	0,65	2
Подготовка к тестированию	0,65	0,65
РАЗДЕЛ 6. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА		
Проработка учебного материала по дисциплине	3,4	5,6
Выполнение индивидуальных заданий	0,65	2
Подготовка к тестированию	0,65	0,65
РАЗДЕЛ 7. ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ		
Проработка учебного материала по дисциплине	3,4	5,6
Выполнение индивидуальных заданий	0,65	2
Подготовка к тестированию	0,65	0,65
РАЗДЕЛ 8. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗДАНИЙ ХРАНИЛИЩ И ТЕПЛИЦ		
Проработка учебного материала по дисциплине	3,4	5,6
Выполнение индивидуальных заданий	0,65	2
Подготовка к тестированию	0,65	0,65
РАЗДЕЛ 9. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В ОТРАСЛЯХ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА		
Проработка учебного материала по дисциплине	3,4	5,6
Выполнение индивидуальных заданий	0,65	2
Подготовка к тестированию	0,65	0,65
РАЗДЕЛ 10. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА		
Проработка учебного материала по дисциплине	3,4	5,6
Выполнение индивидуальных заданий	0,65	2
Подготовка к тестированию	0,65	0,65
РАЗДЕЛ 11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ		
Проработка учебного материала по дисциплине	3,4	5,6
Выполнение индивидуальных заданий	0,65	2
Подготовка к тестированию	0,65	0,65
РАЗДЕЛ 12. ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГОПОТОКОВ		
Проработка учебного материала по дисциплине	3,4	5,6
Выполнение индивидуальных заданий	0,65	2
Подготовка к тестированию	0,65	0,65
РАЗДЕЛ 13. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АУДИТ ПРЕДПРИЯТИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ		
Проработка учебного материала по дисциплине	3,4	5,6
Выполнение индивидуальных заданий	0,65	2
Подготовка к тестированию	0,65	0,65
РАЗДЕЛ 14. ПРОВЕДЕНИЕ ЭНЕРГОАУДИТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ		
Проработка учебного материала по дисциплине	3,4	5,6
Выполнение индивидуальных заданий	0,65	2
Подготовка к тестированию	0,65	0,65
РАЗДЕЛ 15. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО		

ПРЕДПРИЯТИЯ		
Проработка учебного материала по дисциплине	4,4	5,6
Выполнение индивидуальных заданий	0,9	2
Подготовка к тестированию	0,9	0,9
Итого	72	124

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

1. Гордеев А.С., Огородников Д.Д., Юдаев И.В. Энергосбережение в сельском хозяйстве: Учебное пособие.- СПб.: Издательство «Лань», 2014.- 400с.: ил. -(Учебники для вузов. Специальная литература).
2. Климова, Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Г. Н. Климова. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 179 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00510-3. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/42916ADB-AB94-4028-B73B-3A9C39BA99FF>
3. Низовой, А.Н., Бойчук, Основы энергетики и электроснабжения. - Воронеж, 2003

4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Целью контрольной работы является формирование теоретических и практических знаний по автоматике.

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.

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

Введение

Раздел 1- Энергетика в развитии человеческого общества

Энергия в окружающей среде. Энергопотребление и развитие цивилизаций. Энергосбережение - инновационный путь развития человечества. Основные понятия и определения энергосбережения.

Раздел 2- Энергообеспечение сельского хозяйства

Преобразование солнечной энергии в биосфере. Виды энергии и ресурсы в сельском хозяйстве. Инфраструктура поставок энергии в сельском хозяйстве. Характеристики использования энергии. Топливо-энергетические ресурсы. Возобновляемые источники энергии. Низкопотенциальная энергия. Ветряная энергия. Малая гидроэнергетика. Сол-

нечная энергетика. Геотермальная энергия. Биоэнергетика в энергообеспечении сельского хозяйства. Биотопливо. Биогаз.

Раздел 3- Энергетический анализ деятельности предприятий

Общие положения энергетического анализа. Энергоемкость производства продукции. Технологическая энергоемкость. Оценка затрат человеческого труда. Показатели эффективности использования энергетических ресурсов. Энергетический баланс предприятия.

Раздел 4. Энергосбережение при производстве и распределении тепла

Мероприятия по энергосбережению в системах отопления и вентиляции воздуха в зданиях. Автоматическое регулирование потребления тепла в зданиях.

Раздел 5- Сбережение электрической энергии

Энергосбережение в электрических сетях. Экономия электроэнергии в силовых трансформаторах. Потери электроэнергии в распределительных электросетях. Компенсация реактивной нагрузки. Направления энергосбережения в электрических сетях. Энергосбережение при преобразовании электрической энергии в механическую. Энергосбережение при преобразовании электрической энергии в оптическую. Мероприятия энергосбережения в электрических сетях.

Раздел 6 - Факторы, влияющие на энергопотребление сельскохозяйственного производства

Особенности определения энергоемкости продукции сельского хозяйства. Энергетические затраты и защита окружающей среды.

Раздел 7- Повышение энергоэффективности зданий

Энергетический анализ зданий. Направления энергосбережения в зданиях и сооружениях. Мероприятия по энергосбережению в конструкциях зданий и сооружений.

Раздел 8- Энергетический анализ зданий хранилищ и теплиц

Энергетический анализ зданий хранилищ сельскохозяйственной продукции. Хранение сельскохозяйственной продукции. Тепловлажностный режим хранилища. Энергетический анализ технологии хранения сельскохозяйственной продукции. Направления энергосбережения в технологиях хранения. Энергетический анализ производства в теплице. Системы поддержания микроклимата в теплице. Система освещения теплицы. Энергетический баланс в теплице. Направления энергосбережения в теплице.

Раздел 9- Энергетический анализ в отраслях сельского хозяйства

Энергетический анализ производства продукции растениеводства. Производство продуктов растениеводства. Полная энергоемкость продукции растениеводства. Энергетическая эффективность производства продукции растениеводства. Направления энергосбережения в растениеводстве. Энергетический анализ производства продукции животноводства. Технологии производства продукции животноводства. Составляющие энергетических затрат в животноводстве. Направления энергосбережения в животноводстве.

Раздел 10- Энергетический анализ и энергосбережение при эксплуатации машинно-тракторного парка

Энергетические средства производства сельскохозяйственных работ. Энергоемкость средств механизации производственных процессов. Факторы, влияющие на энергопотребление машинно-тракторного парка. Направления энергосбережения при эксплуатации машинно-тракторного парка. Точное земледелие. Системы оперативного учета и анализа работы мобильных агрегатов

Раздел 11. Информационные технологии в управлении энергосбережением в сельском хозяйстве

Информационная энергетика в сельском хозяйстве.

Раздел 12- Инструментальное обследование энергопотоков

Инструментальное обследование энергопотоков предприятия. Методы измерений потребления энергоресурсов. Приборное обеспечение измерений параметров энергопото-

ков. Учет тепловой энергии. Приборный учет электрической энергии. Тепловизионный контроль энергооборудования. Требования к портативным приборам для инструментального обследования.

Раздел 13- Энергетический аудит предприятий и технологий

Принципиальные основы аудита. Энергетический аудит предприятия. Основные определения, цели и задачи энергетического аудита. Предварительный энергоаудит. Энергоаудит первого уровня. Энергоаудит второго уровня. Анализ информации и разработка рекомендаций по энергосбережению.

Раздел 14 Проведение энергоаудита в сельском хозяйстве

Структура информации о потоках энергии сельскохозяйственного предприятия. Полная энергоемкость производства продукции на сельскохозяйственном предприятии. Потенциал энергосбережения. Энергоемкость некачественной и не выпущенной продукции.

Раздел 15- Энергетический паспорт сельскохозяйственного предприятия

Структура энергетического паспорта. Энергетический паспорт поля. Сертификация энергопотребляющей продукции.

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 энергосбережения в АПК
Самостоятельная работа	Использование как традиционных форм обучения, так и подготовка реферативных работ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Энергосбережение в АПК»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Энергетика в развитии человеческого общества	ПК-1, ПК-2	Тест	10
			Комплектностно-ориентированные задания	5
			Вопросы к зачет	9
2	Раздел 2. Энергообеспечение сельского хозяйства	УК-1, ПК-1, ПК-2	Тест	10
			Комплектностно-ориентированные задания	5
			Вопросы к зачет	9
3	Раздел 3. Энергетический анализ деятельности предприятий	УК-1, ПК-1, ПК-2	Тест	10
			Комплектностно-ориентированные задания	5
			Вопросы к зачет	9
4	Раздел 4. Энергосбережение при производстве и распределении тепла	УК-1, ПК-1, ПК-2	Тест	10
			Комплектностно-ориентированные задания	5
			Вопросы к зачет	9
5	Раздел 5. Сбережение электрической энергии	УК-1, ПК-1, ПК-2	Тест	10
			Комплектностно-ориентированные задания	5
			Вопросы к зачет	9
6	Раздел 6. Факторы, влияющие на энергопотребление сельскохозяйственного производства	ПК-1	Тест	10
			Комплектностно-ориентированные задания	5
			Вопросы к зачет	9
7	Раздел 7. Повышение энергоэффективности зданий	ПК-1	Тест	10
			Комплектностно-ориентированные задания	5
			Вопросы к зачет	9
8	Раздел 8. Энергетический анализ зданий хранилищ и теплиц	УК-1, ПК-1	Тест	10
			Комплектностно-ориентированные задания	5

			Вопросы к зачет	9
9	Раздел 9. Энергетический анализ в отраслях сельского хозяйства	УК-1, ПК-1	Тест	10
			Комплектностно-ориентированные задания	5
			Вопросы к зачет	9
10	Раздел 10. Энергетический анализ и энергосбережение при эксплуатации машинно-тракторного парка	УК-1, ПК-1, ПК-2	Тест	10
			Комплектностно-ориентированные задания	5
			Вопросы к зачет	9
11	Раздел 11. Информационные технологии в управлении энергосбережением в сельском хозяйстве	УК-1, ПК-2	Тест	10
			Комплектностно-ориентированные задания	5
			Вопросы к зачет	8
12	Раздел 12. Инструментальное обследование энергопотоков	УК-1, ПК-2	Тест	10
			Комплектностно-ориентированные задания	5
			Вопросы к зачет	8
13	Раздел 13. Энергетический аудит предприятий и технологий	УК-1, ПК-2	Тест	10
			Комплектностно-ориентированные задания	5
			Вопросы к зачет	8
14	Раздел 14. Проведение энергоаудита в сельском хозяйстве	УК-1, ПК-2	Тест	10
			Комплектностно-ориентированные задания	5
			Вопросы к зачет	8
15	Раздел 15. Энергетический паспорт сельскохозяйственного предприятия	УК-1, ПК-2	Тест	10
			Комплектностно-ориентированные задания	5
			Вопросы к зачет	8

6.2 Перечень вопросов для зачета

1. Охарактеризуйте динамику суточного потребления человеком энергии с палеолита до наших дней. (, ПК-1, ПК-2)
2. Дайте определение энергетическому ресурсу. (, ПК-1, ПК-2)
3. Перечислите виды энергии, применяемые человечеством для своих нужд. (ПК-1, ПК-2)
4. Энергоёмкость валового внутреннего продукта в России (при расчёте превышает среднемировой показатель в 2,3 раза, а по странам Европейского союза – в 3,1 раза, почему? (ПК-1, ПК-2)
5. В последнее двадцатилетие в развитых странах наблюдался энергоэффективный экономический рост (на 1% прироста валового внутреннего продукта приходилось в

среднем лишь 0,4% прироста потребления энергоносителей). В чем причина этого явления? (ПК-1, ПК-2)

6. Перечислите особенности России как потребителя энергии? (ПК-1, ПК-2)
7. Перечислите причины, по которым необходимо беречь энергию. (ПК-1, ПК-2)
8. Что предусматривает доктрина энергетической безопасности России? (ПК-1, ПК-2)
9. Дайте определение энергосбережению. (ПК-1, ПК-2)
10. Дайте определение энергосберегающей политики. (ПК-1, ПК-2)
11. Назовите основной вид энергии, используемой в сельском хозяйстве. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
12. Назовите долю энергию солнца, идущую на фотосинтез. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
13. Поясните понятие не возобновляемые виды топлива. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
14. Поясните понятие возобновляемые виды топлива. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
15. Дайте определение энергоносителю. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
16. Чем природный энергоноситель отличается от произведенного энергоносителя. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
17. Перечислите виды топливно-энергетических ресурсов, как энергоготоваров по ИСО13600. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
18. Дайте определение топливу. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
19. Дайте определению топливно-энергетическим ресурсам (ТЭР). (УК-1, ПК-1, ПК-2)
20. Дайте определение энергетическому эквиваленту. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
21. Приведите перечень преимуществ применения биогаза в сельском хозяйстве. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
22. Охарактеризуйте отрицательные стороны биодизеля. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
23. Продолжите фразу: «... растения - злейшие враги». (УК-1, ПК-1, ПК-2)
24. Дайте определение полной энергоемкости продукции. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
25. Дайте определение энергоемкости производства продукции. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
26. Дайте определение энергетическому балансу. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
27. Что такое овеществленные или косвенные затраты? (УК-1, ПК-1, ПК-2)
28. Перечислите составляющие технологической энергоемкости. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
29. Дайте определение энергетической эффективности. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
30. Приведите продукты и ресурсы, к которым применимо понятие энергетической эффективности. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
21. Перечислите виды воздействия сельского хозяйства на окружающую среду. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
32. Какие мероприятия относят к природоохранительным? (УК-1, ПК-1, ПК-2)
33. Поясните качественное и количественное регулирование режима котельной. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
34. Каковы причины низкой энергоэффективности централизованных котельных в России? (УК-1, ПК-1, ПК-2)
35. Перечислите узлы мини-ТЭЦ. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
36. Как влияет накипь на стенках труб на процесс передачи тепла? (УК-1, ПК-1, ПК-2)
37. Приведите перечень мероприятий для снижения накипи на стенках труб. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
38. Почему сжигание топлива на мощных электростанциях имеет низкий коэффициент полезного действия? (УК-1, ПК-1, ПК-2)
39. Почему привод насоса при количественном регулировании режима котельной потребляет меньше энергии? (УК-1, ПК-1, ПК-2)

40. Когенерация – это? (УК-1, ПК-1, ПК-2)
41. Перечислите энергосберегающие мероприятия при производстве тепла. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
42. Перечислите энергосберегающие мероприятия при распределении тепла. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
43. Когда потери трансформатора имеют наибольшую величину? (УК-1, ПК-1, ПК-2)
44. Какова роль реактивной энергии в потерях сети? (УК-1, ПК-1, ПК-2)
45. Перечислите факторы, от которых зависит энергетическая эффективность работы электропривода. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
46. Почему электропривод с частотным регулирование скорости вращения считается энергосберегающим? (УК-1, ПК-1, ПК-2)
47. Оцените потенциал и роль датчиков движения в энергосбережении при освещении помещений. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
48. Какова роль пускорегулирующей аппаратуры при снижении потребляемой энергии осветительных ламп? (УК-1, ПК-1, ПК-2)
49. Какие энергосберегающие преимущества имеют светодиодные лампы перед остальными? (УК-1, ПК-1, ПК-2)
50. Перечислите организационные энергосберегающие мероприятия в электроэнергетике. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
51. Перечислите технические энергосберегающие мероприятия в электроэнергетике. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
52. Перечислите основные энергосберегающие направления в электроэнергетике. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
53. Перечислите системы жизнеобеспечения здания. (ПК-1)
54. Перечислите виды потерь энергии в здании. (ПК-1)
55. Охарактеризуйте составляющие энергетического баланса здания. (ПК-1)
56. Дайте определение инфильтрационным потерям здания. (ПК-1)
57. Каков основной путь снижения тепловых потерь в панельных зданиях? (ПК-1)
58. Охарактеризуйте преимущества и недостатки лучистого отопления. (ПК-1)
59. В чем заключается физическая сущность тройного остекления? (ПК-1)
60. Когда целесообразно использовать периодический режим работы системы отопления? (ПК-1)
61. Перечислите мероприятия по энергосбережению в здании. (ПК-1)
62. Поясните суть автоматического регулирования потребления тепла в здании. (ПК-1)
63. Перечислите особенности энергообеспечения зданий хранилищ и теплиц. (УК-1, ПК-1)
64. Охарактеризуйте составляющие теплового баланса хранилища сельскохозяйственной продукции. (УК-1, ПК-1)
65. Какой основной путь снижения теплопотерь в хранилище сельскохозяйственной продукции? (УК-1, ПК-1)
66. Поясните сущность и возможность применения для досвечивания растений в теплице импульсного способа. (УК-1, ПК-1)
67. Поясните возможность использования тепловых насосов для отопления теплиц. (УК-1, ПК-1)
68. Раскройте энергетические преимущества газоразрядных ламп относительно ламп накаливания. (УК-1, ПК-1)
69. Поясните физическую сущность теплопритоков от дыхания продукции. (УК-1, ПК-1)
70. Охарактеризуйте составляющие теплового баланса теплицы. (УК-1, ПК-1)

71. Перечислите энергосберегающие мероприятия при освещении теплиц. (УК-1, ПК-1)
72. Перечислите энергосберегающие мероприятия при обогреве теплиц. (УК-1, ПК-1)
73. Перечислите составляющие энергоемкости продукции растениеводства. (УК-1, ПК-1)
74. Перечислите составляющие энергоемкости продукции в животноводстве. (УК-1, ПК-1)
75. В чем особенность учета энергетических затрат при внесении удобрений? (УК-1, ПК-1)
76. Сравните величины энергоемкости продукции растениеводства и животноводства. Какова причина их различия? (УК-1, ПК-1)
77. Дайте определение энергетического коэффициента полезного действия в растениеводстве. (УК-1, ПК-1)
78. Дайте определение энергетического коэффициента энергетической эффективности в животноводстве. (УК-1, ПК-1)
79. Охарактеризуйте составляющие структуры затрат энергии при производстве продукции растениеводства. (УК-1, ПК-1)
80. Охарактеризуйте составляющие структуры затрат энергии на производство молока. (УК-1, ПК-1)
81. Перечислите направления энергосбережения при производстве продукции животноводства. (УК-1, ПК-1)
82. Перечислите направления энергосбережения при производстве продукции растениеводства. (УК-1, ПК-1)
83. Перечислите технические способы снижения энергозатрат на выполнения работ машинно-тракторными агрегатами. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
84. Перечислите агротехнологические способы снижения энергозатрат на выполнения работ машинно-тракторными агрегатами. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
85. Перечислите эксплуатационные способы снижения энергозатрат на выполнения работ машинно-тракторными агрегатами. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
86. Как недогрузка мощности машинно-тракторного агрегата влияет на его энергетические показатели? (УК-1, ПК-1, ПК-2)
87. Как качество работы МТА влияет на технологическую энергоемкость сельскохозяйственных продуктов? (УК-1, ПК-1, ПК-2)
88. Перечислите факторы, влияющие на расход топлива машинно-тракторного агрегата. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
89. Назовите показатели, характеризующие основные эксплуатационные свойства двигателя. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
90. Какие существуют способы улучшения тяговых свойств трактора? (УК-1, ПК-1, ПК-2)
91. Как изменяется тяговое сопротивление с увеличением скорости трактора? (УК-1, ПК-1, ПК-2)
92. Перечислите и проанализируйте основные факторы, влияющие на качество технологических операций, на урожай и энергопотребление. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
93. Поясните сущность информационной энергетики. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
94. каким образом информация может способствовать энергосбережению при производстве сельскохозяйственной продукции? (УК-1, ПК-1, ПК-2)
95. Для каких целей в энергосбережении может быть применен Интернет? (УК-1, ПК-1, ПК-2)

96. Поясните сущность работы геоинформационных систем. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
97. Дайте пояснение термину «точное земледелие». (УК-1, ПК-1, ПК-2)
98. Какими техническими средствами осуществляется параллельное вождение машинно-тракторных агрегатов? (УК-1, ПК-1, ПК-2)
99. Что такое картирование поля? (УК-1, ПК-1, ПК-2)
100. Поясните сущность и необходимость обмера полей. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
101. Поясните принцип работы системы спутникового мониторинга(УК-1, ПК-1, ПК-2)
102. Перечислите направления применения спутникового мониторинга машинно-тракторных агрегатов. (УК-1, ПК-1, ПК-2)
103. Охарактеризуйте виды учета энергоресурсов. (УК-1, ПК-2)
104. Перечислите приборы учета, применяемые для обследования тепловых сетей. (УК-1, ПК-2)
105. Перечислите приборы учета, применяемые для коммерческого учета тепловой энергии. (УК-1, ПК-2)
106. Перечислите приборы учета, применяемые для обследования электрических сетей. (УК-1, ПК-2)
107. Перечислите приборы учета, применяемые для коммерческого учета электрической энергии. (УК-1, ПК-2)
108. Определите назначение систем анализа качества. (УК-1, ПК-2)
109. Дайте определение тепловизионному обследованию как способу контроля тепловых потерь. (УК-1, ПК-2)
110. Какие дефекты электрооборудования выявляется с помощью тепловизора? (УК-1, ПК-2)
111. Какие дефекты теплового оборудования выявляет тепловизионный контроль? (УК-1, ПК-2)
112. Дайте определение энергоаудита. (УК-1, ПК-2)
113. Чем, на ваш взгляд энергоаудит отличается от финансового аудита? (УК-1, ПК-2)
114. Назовите этапы энергоаудита. (УК-1, ПК-2)
115. Чем начинается и чем заканчивается энергоаудит первого уровня? (УК-1, ПК-2)
116. Чем начинается и чем заканчивается энергоаудит второго уровня? (УК-1, ПК-2)
117. Что отражается в заключении комиссии по энергоаудиту? (УК-1, ПК-2)
118. Дайте определение энергетическому паспорту. (УК-1, ПК-2)
119. Какова особенность проведения энергоаудита в сельском хозяйстве? (УК-1, ПК-2)
120. Какие приборы необходимы для инструментального обследования поля? (УК-1, ПК-2)
121. Зачем нужны энергосберегающие мероприятия? (УК-1, ПК-2)
122. Перечислите информацию, получаемую аудитором при первом знакомстве с предприятием. (УК-1, ПК-2)
123. Какие подразделения предприятия являются источниками информации для энергоаудитора? (УК-1, ПК-2)
124. Перечислите ресурсы сельскохозяйственного предприятия. (УК-1, ПК-2)
125. Что значит слабые связи между структурными элементами предприятия? (УК-1, ПК-2)
126. Как определить затраты энергии на выпуск отдельного продукта, если на предприятии их выпускают несколько. (УК-1, ПК-2)
127. Дайте определение полной энергоемкости продукции предприятия. (УК-1, ПК-2)

127. Как снижение выпуска продукции влияет на потенциал энергосбережения предприятия? (УК-1, ПК-2)

128. За счет каких организационных мероприятий можно снизить энергоемкость продукта? (УК-1, ПК-2)

129. Может ли предприятие потреблять энергию при отсутствии выпуска продукции? (УК-1, ПК-2)

130. Когда больше потери энергии: при выпуске брака или отсутствии производства? (УК-1, ПК-2)

131. Охарактеризуйте роль энергетического паспорта в деятельности предприятия. (УК-1, ПК-2)

132. Кто составляет энергетический паспорт и на каком этапе энергетического аудита? (УК-1, ПК-2)

133. В каких случаях составляется энергетический паспорт? (УК-1, ПК-2)

134. Охарактеризуйте правила составления энергетического паспорта. (УК-1, ПК-2)

135. Назовите источники информации для составления энергетического паспорта поля. (УК-1, ПК-2)

136. Поясните роль агрохимических показателей поля при составлении энергосберегающих мероприятий. (УК-1, ПК-2)

137. Какая информация об энергопотреблении сельскохозяйственного предприятия записывается в энергетический паспорт? (УК-1, ПК-2)

138. Назовите особенности составления энергетического паспорта поля в отличие от стационарного (промышленного) объекта энергопотребления. (УК-1, ПК-2)

139. Для чего нужна сертификация энергооборудования? (УК-1, ПК-2)

140. Что обозначают буквы А++ при сертификации энергетического оборудования. (УК-1, ПК-2)

6.2 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»	<ul style="list-style-type: none">– полное <i>знание</i> учебного материала с раскрытием сущности и области применения основных положений– <i>умение</i> проводить обоснование основных положений, критически их анализировать– творческое <i>владение</i> методами практического применения всех положений дисциплины На этом уровне обучающийся способен творчески применять информацию для решения нестандартных задач	тестовые задания (30-40 баллов); вопросы к экзамену, (38-50 баллов); задания к ЛР (5-10 баллов)
Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»	<ul style="list-style-type: none">– <i>знание</i> основных положений учебного материала с раскрытием их сущности– <i>умение</i> проводить обоснование основных положений– <i>владение</i> методами практического применения основных положений дисциплины На этом уровне обучающийся способен комбинировать известную информацию и применять ее для решения большинства задач	тестовые задания (20-29 баллов); задания к ЛР (5-6 баллов); вопросы к экзамену (25-37 баллов)

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – <i>поверхностное знание</i> основных положений учебного материала – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений с использованием справочной литературы – <i>владение</i> методами практического применения типовых положений дисциплины <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить информацию и применять ее для решения типовых задач</p>	тестовые задания (14-19 баллов); задания к ЛР (3-4 балла); вопросы к экзамену (18-24 балла)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – <i>незнание</i> основных положений учебного материала – <i>неумение</i> проводить обоснование основных положений, даже с использованием справочной литературы – <i>невладение</i> методами практического применения основных положений <p>На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию</p>	тестовые задания (0-13 баллов); задания к ЛР (0-2 балла); вопросы к экзамену (0-17 баллов)

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

7.1 Основная литература

1. Гордеев А.С., Огородников Д.Д., Юдаев И.В. Энергосбережение в сельском хозяйстве: Учебное пособие.- СПб.: Издательство «Лань», 2014.- 400с.: ил. -(Учебники для вузов. Специальная литература).

7.2 Дополнительная литература

1. Климова, Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Г. Н. Климова. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 179 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00510-3. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/42916ADB-AB94-4028-B73B-3A9C39BA99FF>

2. Низовой, А.Н., Бойчук, Основы энергетики и электроснабжения. - Воронеж, 2003

7.3 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 специ-

алистов.

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.

7.3.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. 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 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руcont»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

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

9. 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)

10. 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)

7.3.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.3.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

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>

5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/catalog/>)

6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).

7. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>)

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>).

9. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского РАО (ГПНБ им. К.Д. Ушинского РАО) (<http://gnpbu.ru>)

10. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) (<https://uisrussia.msu.ru/>)

7.3.4. 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)
	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
	МойОфисСтандартный - 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
	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagius.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
	AcrobatReader - просмотр докумен-	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-

	тов PDF, DjVU				
	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

7.3.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации
<https://cdto.wiki/>

7.3.6. 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>

7.3.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
Облачные технологии	Аудиторная и самостоятельная работа	ПК-1, ПК-2
Нейротехнологии и искусственный интеллект	Аудиторная и самостоятельная работа	ПК-1, ПК-2
Технологии беспроводной связи	Аудиторная и самостоятельная работа	ПК-1, ПК-2

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для мультимедийного сопровождения чтения лекций на кафедре имеется аудитория для лекционных и практических занятий с оборудованием: ВАФ-А Вольтамперфазометр с двумя клещами (инв. №2101045320); Влагомер для почвы 46908 (инв. №2101045233); Дальномер проф.BOSCH (инв. №2101045234); Карманный компьютер (инв. №2101042441); Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327); Микропроцессор (инв. №2101042412); Микроскоп (инв. №2101065254); Плоттер HP (инв. №2101045096); Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045330); Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045331); Разработка-программы (инв.№2101062153); Проектор Epson EB-S 72 (инв.

№2101045098); Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв.№2101045327); МРІ-508 Измеритель параметров электробезопасности электроустановок. Прибор аналого-цифровой (инв.№2101045319); Принтер (инв. №2101042423); Холодильник "Samsung"SG 06 DCGWHN (инв.№210105328); Цифровой аппарат Olimpus E-450 (инв.№2101065306); Экран на штативе Projecta (инв.№2101065233); Компьютер торнадо Core-2 (инв.№1101044319, 110104318, 110104317, 1101043116, 110104315, 110104314, 110104313, 110104312); Ноутбук NB (инв.№1101043285); Ноутбук Acer eME732G-373 G32 Mnk Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв.№1101047359); Ноутбук Samsung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7NB/14HD LED (инв.№1101047357); Концентратор (инв.№1101060926); Спутниковая навигация Desay (инв.№110104311, 110104310, 110104309, 110104308, 110104307); Ноутбук Samsung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7NB/14HD LED (инв.№110107356, 110107355, 110107354, 110107353, 110107352, 110107351, 110107350); Конвектор "Edisson" S05 UB (инв. № 000000000012277); Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (горячей) (инв. № 000000000012009, 000000000012010); Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (холодной) (инв. № 000000000012007, 000000000012008); Увлажнитель воздуха "Polaris" PUN 1545 белый/синий 30W ультразвук (инв. № 000000000012280); ЭИ 5001 Фазоуказатель (инв. № 000000000011983); Бокорезы (инв. № 000000000015361); Перометр РТ-8811 (инв. № 000000000017574); Понетциометр (инв. № 000000000017567); Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Лабораторный стенд (инв. № 2101042429); Тахометр ТЭ-204 (инв. №2101042417); Автотрансформатор TDGC2-2кВт (ЛАТР) (инв. №2101045235); Стенд лабораторный(инв.№2101042437, 2101042435, 2101042434, 2101042433, 2101042431, 2101044207); Стенд "Сварочный трансформатор" (инв. №2101042425); Стенд на базе процессора (инв. №2101063178); Стенд № 63 для лабораторных работ (инв. №2101063138); Стенд № 64 для лабораторных работ (инв. №2101063139); Стенд № 171 для лабораторных работ (инв. №2101063136); Стенд № 172 для лабораторных работ (инв. №2101063137); Генератор выс.частоты (инв. №1101044303); Генератор сигнала (инв. №1101044304); Лабораторный стенд(инв.№1101044215, 1101044214, 1101044213, 1101044212, 1101044211, 1101044210, 1101044209, 1101044208); Лазерный излучатель ЛПУ-101 (инв. №1101060921); Манипулятор МП-9 (инв. №1101044171); Ноутбук Acer eME732G-373 G32 Mnk Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв. №1101047358); Осциллограф С-1-112 (инв. №1101044301); Осциллограф С-1-73 (инв. №1101044302); Внешний экран ,в комплекте с ПО Hot Find-L (инв. №2101045105); Компьютер Пентиум-3 (инв. №1101042563); Компьютер Р-4 (инв. №1101041463); Компьютер С-500 (инв. №2101041452); Объектив 24 L ST стандартный (инв. №2101045104); Ноутбук ASUS (инв. №2101045095); Тепловизор с видеокамерой ,без внешнего экрана HotFind (инв. №2101045106); Мегометр (инв. №2101062193); Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113)


Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.

Рабочая программа дисциплины «Автоматика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержден 23.08.2017 № 813.

Авторы:

ст. преподаватель «Агроинженерии и электроэнергетики»

Вылгин А.В.



/А.В. Вылгин/

Рецензент(ы): доцент кафедры, к.т.н. «Стандартизации, метрологии и технического сервиса»

Кузнецов П.Н.



/П.Н. Кузнецов/

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 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Агроинженерии и электроэнергетики, протокол №7 от 7 апреля 2020г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол №9 от 23 апреля 2020г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 15 марта 2021г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол 8 от 22 апреля 2021г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 11 апреля 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 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.