

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.12.2023 01:15:03  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d4

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра энергообеспечения сельского хозяйства

« Утверждаю»

И.о. заведующего кафедрой

 А.С. Кизуров

«02» июня 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Теплоэнергоснабжение сельскохозяйственных потребителей

для направления подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве  
направленность (профиль) – *Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве*

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения: *очная, заочная*

Тюмень, 2021


При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», утвержденный Министерством образования и науки РФ от 18 августа 2014 г. приказ № 1018
- 2) Учебный план по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» направленность (профиль) «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «27» мая 2021г. Протокол № 11

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры «Энергообеспечения сельского хозяйства» от «02» июня 2021 г. Протокол № 6

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_  А.С. Кизуров

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией института «08» июня 2021 г. Протокол № 7а

Председатель методической комиссии института: \_\_\_\_\_  О.А. Мелякова

Разработчик:

доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_



Л.Н. Андреев

Директор института: \_\_\_\_\_



Г.А. Дорин

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

Коды компетенции	Результаты освоения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-3</b>	Готовностью докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной научной работы	<p><b>Знает:</b> методы и приёмы представления полученных результатов научно-исследовательской работы, а также общеизвестных научных достижений</p> <p><b>Умеет:</b> использовать, оформлять, предоставлять и защищать результаты научно-исследовательской работы, имеющих значение для электрификации сельского хозяйства</p> <p><b>Владеет:</b> навыками формировать научные доклады с использованием современных компьютерных технологий</p>
<b>ПК-4</b>	Способностью к проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ	<p><b>Знать:</b> основы системного подхода, математические модели для описания и составления прогнозов различных явлений в агроинженерии, критерии оценки качества результатов научных исследований</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать оптимальные параметры технологических установок, средств контроля и управления технологическими процессами, использовать прикладные программы для расчета, проектирования и управления технологическими процессами в сельскохозяйственном производстве.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками для определения параметров технологических процессов и качества продукции сельскохозяйственного производства, средствами контроля и управления, основами для сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования технологических установок с помощью прикладных инженерных программ</p>
<b>ПК-5</b>	Способностью проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов энергоснабжения	<p><b>Знать:</b> методики расчета и выбора теплоэнергетического оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> использовать результаты расчетов в проектировании систем и объектов энергоснабжения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проектирования систем и объектов энергоснабжения</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теплоэнергоснабжение сельскохозяйственных потребителей» изучается аспирантами первого года обучения вариативной части блока 1 «Дисциплины» учебного плана программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве».

Требования к входным знаниям, умениям и навыкам обучающегося, необходимым для изучения дисциплины «Теплоэнергоснабжение сельскохозяйственных потребителей»:

- **знание** современные проблемы науки и производства в агроинженерии;
- **умение** применять методы проектирования систем энергообеспечения;
- **владение** рациональным использованием электрической и тепловой энергии.

Содержание дисциплины «Теплоэнергоснабжение сельскохозяйственных потребителей» послужит обучающимся при изучении дисциплины «Моделирование технологических процессов в агроинженерии» и подготовке к Государственной итоговой аттестации.

Дисциплина изучается на 2 курсе по очной и на 3 курсе по заочной форме обучения.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет *108 часов, 3 зачетные единицы.*

Вид учебной работы	очная	заочная
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
<i>В том числе:</i>	-	-
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	54	54
<i>В том числе:</i>	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	9	9
Самостоятельное изучение тем	9	9
Подготовка к экзамену	36	36
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость час. зач. ед.	<b>108</b> <b>3 з.е.</b>	<b>108</b> <b>3 з.е.</b>

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Организация эксплуатации электроустановок	Формы организации эксплуатации. Организация плановых обслуживаний и ремонтов. Определение трудозатрат на техническое обслуживание и ремонт.
2.	Электроводонагреватели с ТЭНами	Эксплуатационные параметры и режимы работы. Применяемые приборы, инструмент, приспособления и материалы. Техническое обслуживание и текущий ремонт. Нормативы обслуживания и ремонта
3.	Электродные электроводонагреватели	Эксплуатационные параметры и режимы работы. Применение их в автоматизированных электродных с аккумуляцией тепла. Применяемые приборы, инструмент, приспособления и материалы. Техническое обслуживание и текущий ремонт. Нормативы обслуживания и ремонта
4.	Электрокалориферы	Эксплуатационные параметры и режимы работы. Применяемые приборы, инструмент, приспособления и материалы. Техническое обслуживание и текущий ремонт. Нормативы обслуживания и ремонта

5.	Электротермические устройства парников и теплиц	Эксплуатационные параметры и режимы работы. Техническое обслуживание и текущий ремонт. Нормативы обслуживания и ремонта
6.	Специальные электротермические установки	Эксплуатационные параметры и режимы работы. Техническое обслуживание и текущий ремонт. Нормативы обслуживания и ремонта
7.	Специальные технические средства, используемые при техническом обслуживании и ремонте	Регуляторы температуры и устройство для их настройки и регулировки. Устройство для проверки и настройки предохранительных клапанов. Устройство для измерения удельного сопротивления воды.
8.	Модернизация мастерских хозяйств по ремонту электрооборудования. Обеспечение электробезопасности	Общие требования. Особенности обеспечения электробезопасности отдельных электроустановок

#### 4.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Номера разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве	*	*	*	*	*			
2	Государственная итоговая аттестация		*	*	*	*	*	*	*

#### 4.3. Разделы дисциплин и виды занятий

Очная, заочная формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ зан.	СРС	Всего час.
1	2	3	4	7	8
1.	Организация эксплуатации электроустановок	4	2	1	7
2.	Электроводонагреватели с ТЭНами	6	2	1	9
3.	Электродные электроводонагреватели	6	4	1	11
4.	Электрокалориферы	4	2	1	7
5.	Электротермические устройства парников и теплиц	4	2	1	7
6.	Специальные электротермические установки. Индукционные нагреватели. Греющие кабели и провода.	4	2	1	7
7.	Специальные технические средства, используемые при техническом обслуживании и ремонте	4	2	5	11
8.	Модернизация мастерских хозяйств по ремонту электрооборудования. Обеспечение электробезопасности	4	2	7	13
	Экзамен			36	36

		36	18	54	108
--	--	----	----	----	-----

#### 4.4. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
			очная
1	2	3	4
1	№1	Определение трудозатрат на техническое обслуживание и ремонт электрооборудования	2
2.	№2	Эксплуатационные параметры и режимы работы электроводонагревателей с ТЭНами	2
3.	№3	Эксплуатационные параметры и режимы работы электродных водонагревателей. Схемы управления и защиты	4
4.	№4	Эксплуатационные параметры и режимы работы электрокалориферов	2
5.	№5	Эксплуатационные параметры и режимы работы электротермических устройств парников и теплиц	2
6.	№6	Эксплуатационные параметры и режимы работы специальных электротермических установок	2
7.	№7	Изучение регуляторов температуры и их настроек	2
8.	№8	Расчет и выбор предохранителей, автоматических выключателей и изолирующих вставок для обеспечения электробезопасности установок	2
		Итого	18

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) ( не предусмотрено УП).

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная (заочная) форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов	Вид контроля
1	2	3	4	5	6
1.		Организация эксплуатации электроустановок	Проработка материала лекций, подготовка к прак. работам, к экзамену	1	экзамен
2.		Электроводонагреватели с ТЭНами	Проработка материала лекций, подготовка к прак. работам, к экзамену	1	экзамен
3.		Электродные электроводонагре-	Проработка материала лекций, подготовка к	1	экзамен

		ватели	практ. работам, к экзамену		
4.	2 (3)	Электрокалориферы	Проработка материала лекций, подготовка к практ. работам, к экзамену	1	экзамен
5.		Электротермические устройства парников и теплиц	Проработка материала лекций, подготовка к практ. работам, к экзамену	1	экзамен
6.		Специальные электротермические установки. Индукционные нагреватели. Греющие кабели и провода.	Проработка материала лекций, подготовка к практ. работам, к экзамену	1	экзамен
7.		Специальные технические средства, используемые при техническом обслуживании и ремонте	Проработка материала лекций, подготовка к практ. работам, к экзамену	1	экзамен
			Самостоятельное изучение тем	4	конспект
8.	Модернизация мастерских хозяйств по ремонту электрооборудования. Обеспечение электробезопасности	Проработка материала лекций, подготовка к практ. работам, к экзамену	2	экзамен	
		Самостоятельное изучение тем	5	конспект	
Подготовка к экзамену				36	экзамен
<b>ИТОГО часов в семестре</b>				<b>54</b>	

### 5.1. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

Теплоэнергетические установки. Теоретические и практические основы дисциплины /Электронный ресурс/ : учебное пособие /С.В. Щитов и др. – Электрон. Текстовые данные. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. -266 с. -978-5-9642-0270-7. – Режим доступа: <http://www.iprbooshop.ru/55914.html>

### 5.2. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

#### Раздел № 7

- специальные технические средства, используемые при техническом обслуживании и ремонте;

#### Раздел 8

- модернизация мастерских хозяйств по ремонту электрооборудования. Обеспечение электробезопасности.

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	наименование оценочного средства
1.	Электроводонагреватели с ТЭНами	ПК-5	Экзаменационный

2.	Электродные электроводонагреватели	ПК-5	билет
3.	Электротермические устройства парников и теплиц	ПК-5	
4.	Электрокалориферы	ПК-5	
5.	Специальные электротермические установки. Индукционные нагреватели. Греющие кабели и провода.	ПК-5	

**6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:**

Показатели оценивания	Критерии оценивания		
	Достаточный уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
<b>ОПК-3</b> Готовностью докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной научной работы			
<b>Знать:</b>	Общие, но не структурированные знания о методах и приёмах представления полученных результатов научно-исследовательской работы, а также общеизвестных научных достижений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о методах и приёмах представления полученных результатов научно-исследовательской работы, а также общеизвестных научных достижений	Сформированные систематические знания о методах и приёмах представления полученных результатов научно-исследовательской работы, а также общеизвестных научных достижений
<b>Уметь:</b>	В целом успешно, но не систематически осуществлять умение использовать, оформлять, предоставлять и защищать результаты научно-исследовательской работы, имеющих значение для электрификации сельского хозяйства	В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы в умении использовать, оформлять, предоставлять и защищать результаты научно-исследовательской работы, имеющих значение для электрификации сельского хозяйства	Сформированное умение использовать, оформлять, предоставлять и защищать результаты научно-исследовательской работы, имеющих значение для электрификации сельского хозяйства
<b>Иметь навыки и/или опыт:</b>	В целом успешное, но не систематическое применение навыков формировать научные доклады с использованием современных компьютерных технологий	В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы в умении формировать научные доклады с использованием современных компьютерных технологий	Успешное и систематическое применение навыков формировать научные доклады с использованием современных компьютерных технологий



**ПК-4** способностью к проектной деятельности на основе системного подхода, умение строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ

<p><b>Знать:</b></p>	<p>Общие, но не структурированные знания основные направления использования основ системного подхода, математических моделей для описания и составления прогнозов различных явлений в агроинженерии, критериев оценки качества результатов научных исследований</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основные направления использования основ системного подхода, математических моделей для описания и составления прогнозов различных явлений в агроинженерии, критериев оценки качества результатов научных исследований</p>	<p>Сформированные систематические знания методики использования основ системного подхода, математических моделей для описания и составления прогнозов различных явлений в агроинженерии, критериев оценки качества результатов научных исследований</p>
<p><b>Уметь:</b></p>	<p>В целом успешно, но не систематически осуществлять умение рассчитывать оптимальные параметры технологических установок, средств контроля и управления технологическими процессами, использовать прикладные программы для расчета, проектирования и управления технологическими процессами в сельскохозяйственном производстве.</p>	<p>В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы в умении рассчитывать оптимальные параметры технологических установок, средств контроля и управления технологическими процессами, использовать прикладные программы для расчета, проектирования и управления технологическими процессами в сельскохозяйственном производстве.</p>	<p>Сформированное умение рассчитывать оптимальные параметры технологических установок, средств контроля и управления технологическими процессами, использовать прикладные программы для расчета, проектирования и управления технологическими процессами в сельскохозяйственном производстве.</p>

<p><b>Иметь навыки и/или опыт:</b></p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков для определения параметров технологических процессов и качества продукции сельскохозяйственного производства, средств контроля и управления, сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования технологических установок с помощью прикладных инженерных программ.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении навыков для определения параметров технологических процессов и качества продукции сельскохозяйственного производства, средств контроля и управления, сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования технологических установок с помощью прикладных инженерных программ.</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков для определения параметров технологических процессов и качества продукции сельскохозяйственного производства, средств контроля и управления, сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования технологических установок с помощью прикладных инженерных программ.</p>
<p><b>ПК-5- Способностью проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов энергоснабжения</b></p>			
<p>Знать:</p>	<p>Основы методики расчетов объектов энергоснабжения</p>	<p>Основы методики расчетов и применить их на практике</p>	<p>Методики расчетов и выбора теплоэнергетического оборудования</p>
<p>Уметь:</p>	<p>Работать с документацией по объектам энергоснабжения</p>	<p>Работать с документацией, понимать основное направление, вычленять основную информацию</p>	<p>Использовать результаты расчетов в проектировании систем и объектов энергоснабжения</p>
<p>Иметь навыки и/или опыт:</p>	<p>Иметь навык для проектирования</p>	<p>Имеет навык для проектирования и может применить на практике</p>	<p>Навыками проектирования систем и объектов энергоснабжения</p>

### 6.2.1. Шкала оценивания экзамена

Оценка	Описание
Отлично	Выставляется, если аспирант при ответе на вопросы продемонстрировал глубокие знания по эксплуатации теплоэнергетического оборудования. Имеет навыки проектирования систем и объектов энергоснабжения. Демонстрирует методику расчетов и выбора теплоэнергетического оборудования.
Хорошо	Выставляется, если аспирант правильно ответил на вопросы. Знает основы методики расчетов с помощью наводящих вопросов.
Удовл-но	Выставляется, если аспирант ответил на один из вопросов, а на второй есть неполный ответ.
Неудовл-но	Выставляется, если аспирант не смог ответить ни на один из вопросов

### 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### Процедура оценивания экзамена

Экзаменационный билет содержит два вопроса. Время на подготовку ответа – 45 минут.

Критерии выставления оценок:

– оценка «отлично» выставляется, если аспирант обладает глубокими и прочными знаниями по предмету; при ответе на оба вопроса продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

– оценка «хорошо» выставляется, если аспирант обладает достаточно полным знанием изучаемой дисциплины; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; один вопрос освещен полностью, другой доводится до логического завершения при наводящих/дополнительных вопросах преподавателя;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если аспирант имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; один вопрос разобран полностью, другой начат, но не завершен до конца;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если аспирант не знает значительную часть материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

а) основная литература:

Теплоэнергетические установки. Теоретические и практические основы дисциплины /Электронный ресурс/ : учебное пособие /С.В. Щитов и др. – Электрон. Текстовые данные. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. -266 с. -978-5-9642-0270-7. – Режим доступа: <http://www.iprbooshop.ru/55914.html>

Чекалина Т.В. Энергоснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Чекалина. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 136 с. — 978-5-7782-1562-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45213.html>

б) дополнительная литература:

Исследования и разработки Сибирского отделения Российской академии наук в области энергоэффективных технологий [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2009. — 405 с. — 978-5-7692-1094-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15804.html>

Шарапов В.И. Регулирование нагрузки систем теплоснабжения [Электронный ресурс] : монография / В.И. Шарапов, П.В. Ротов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Новости теплоснабжения, 2007. — 165 с. — 978-5-94296-017-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4488.html>

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

[www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - справочная правовая система «Консультант-Плюс»

[www.garant.ru](http://www.garant.ru) - справочная правовая система «Гарант»

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

-Михайлов П.М. Методика расчетов и выбора теплоэнергетических установок и систем сельского хозяйства: учебное пособие для вузов /П.М.Михайлов и др. – Тюмень Тюменская сельскохозяйственная академия, 2010. – 136 с.

## **10. Перечень информационных технологий**

1. Операционная система Microsoft Windows 7 Professional SP 32 bit Russia

2. Microsoft Office 2007 Professional Plus SP3

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- электрокалориферная установка СФОА 25;
- центробежный насос;
- центробежный вентилятор;
- плакаты по эксплуатации теплоэнергетического оборудования;
- индукционный нагреватель типа ВИН;
- электродный котел ЭПЗ100;
- емкостной водонагреватель;
- проточный водонагреватель;
- гелиоустановка;
- тепловой насос.