

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Вице-ректора

Дата подписания: 02.09.2022 21:51:54

Уникальный программный ключ:

b2dc754702040c2b6ec98d577a1b963ee223ea27559645aa0c2172df0610c6c81

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Согласовано:  
председатель методической комиссии  
электроэнергетического факультета

Утверждаю:  
декан электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_/А.С. Яблоков/

\_\_\_\_\_/А.В. Рожнов/

06 июля 2022 года

08 июля 2022 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ»**

Направление подготовки	<u>35.03.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Электрооборудование и электротехнологии</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Формы обучения	<u>очная, заочная</u>
Сроки освоения ОПОП ВО	<u>4 года, 4 года 7 мес.</u>

## 1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Электротермические установки»: формирование у студентов знаний в области физических основ и закономерностей преобразования энергии электромагнитного поля, электрической энергии в тепловую энергию в электротермических установках сельскохозяйственного назначения, а также понятие классификации электротермического оборудования, устройства и принципа действия различных автоматизированных электротермических установок и приобретение навыков самостоятельной постановки и решения инженерных задач в области выбора и внедрения электротермических установок в АПК.

Задачи дисциплины: ознакомить обучающихся с основными видами электротехнологического оборудования и с физическими процессами в электротехнологических установках (ЭТУ) различных видов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.В.18.03 «Электротермические установки» относится к части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

«Теплотехника»

«Автоматика»

«Эксплуатация электрооборудования»

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

ГИА.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: ПКос-4.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
Профессиональные компетенции		
Профессиональные компетенции, установленные самостоятельно	ПКос-4. Способен организовать техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники в организации	ИД-1 <sub>ПКос-4</sub> . Организует техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники в организации

### В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН

Знать: характеристики специального оборудования и инструментов, используемых при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники; устройство, принцип действия современного электротермического оборудования с/х назначения, правила его эксплуатации и безопасного обслуживания; технические средства автоматизации электротермического оборудования; методы расчетов составляющих элементов и проектирования автоматизированных электротермических установок; современные методы монтажа, наладки машин и установок; режимы работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, методы и способы повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.

Уметь: определять методы, формы и способы проведения технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники исходя из конкретных условий сельскохозяйственной организации; формулировать и решать инженерные задачи в области разработки и применения автоматизированных электротермических установок в с/х и ремонтном производстве; выполнять экономическую оценку предполагаемых технических решений, проектных

предложений; использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции; выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.

Владеть: навыками наладки, обслуживания, испытания автоматизированного электротермического оборудования; навыками подбора измерительных приборов для постановки экспериментов с автоматизированным электротермическим оборудованием, проведения опытов и оценки результатов измерений.

#### 4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. **Форма промежуточной аттестации зачет.**

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение по семестрам
			№ 7 часов
<b>Контактная работа (всего)</b>		<b>29,7</b>	<b>29,7</b>
В том числе:			
Лекции (Л)		14	14
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		14	14
Лабораторные работы (ЛР)			
Консультации		0,7	0,7
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		79,3	79,3
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Выполнение отчетов по практическим занятиям		12	12
Самостоятельное изучение учебного материала		61,3	61,3
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)	6*	6
	экзамен (Э)		
Общая трудоемкость / контактная работа	<b>часов</b>	<b>108/29,7</b>	<b>108/29,7</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3/0,8</b>	<b>3/0,8</b>

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		№ 7	
		часов	
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>6,3</b>	<b>6,3</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	2	2	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)			
Консультации	0,3	0,3	
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	101,7	101,7	
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Выполнение отчетов по практическим занятиям	12	12	
Самостоятельное изучение учебного материала	84,7	84,7	
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)	5*	5
	экзамен (Э)		
Общая трудоемкость / контактная работа	<b>часов</b>	<b>108/6,3</b>	<b>108/6,3</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3/0,18</b>	<b>3/0,18</b>

\* – часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течение семестра

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

#### Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)						Форма текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	К, КР (КП)	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Тема 1 Электротермические установки как объекты автоматизации. Способы представления их динамических свойств. Электротермические установки для нагрева воды	4		4		20	28	ТСк, Защита ПЗ (опрос)
2		Тема 2 Электротермические установки для создания и регулирования параметров микроклимата	3		3		20	26	ТСк, Защита ПЗ (опрос)
3		Тема 3 Электротермические установки для первичной обработки, сушки, хранения и переработки сельскохозяйственных материалов	3		3		20	26	ТСк, Защита ПЗ (опрос)
4		Тема 4 Электротермическое оборудование ремонтного производства. Бытовые электронагревательные приборы. Основные направления современных научных исследований в области сельскохозяйственных электротермических установок (экструзия, микронизация, высокочастотная пастеризация, передача теплоты от холодных сред к теплым и др.)	4		4		19,3	27,3	ТСк, Защита ПЗ (опрос)
		Консультации				0,7		0,7	
		<b>ИТОГО:</b>	<b>14</b>		<b>14</b>	<b>0,7</b>	<b>79,3</b>	<b>108</b>	

### Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)						Форма текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	К, КР (КП)	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Тема 1 Электротермические установки как объекты автоматизации. Способы представления их динамических свойств. Электротермические установки для нагрева воды	1		1		20	22	ТСк, Защита ПЗ (опрос)
2		Тема 2 Электротермические установки для создания и регулирования параметров микроклимата			1		22	23	ТСк, Защита ПЗ (опрос)
3		Тема 3 Электротермические установки для первичной обработки, сушки, хранения и переработки сельскохозяйственных материалов					25,7	25,7	ТСк Опрос
4		Тема 4 Электротермическое оборудование ремонтного производства. Бытовые электронагревательные приборы. Основные направления современных научных исследований в области сельскохозяйственных электротермических установок (экструзия, микронизация, высокочастотная пастеризация, передача теплоты от холодных сред к теплым и др.)	1		2		34	37	ТСк, Защита ПЗ (опрос)
		Консультации				0,3		0,3	
		<b>ИТОГО:</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>0,3</b>	<b>101,7</b>	<b>108</b>	

## 5.2. Практические и семинарские занятия, лабораторные работы

### Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование практических работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	Тема 1 Электротермические установки как объекты автоматизации. Способы представления их динамических свойств. Электротермические установки для нагрева воды	Изучение работы проточного водонагревателя	4
2		Тема 2 Электротермические установки для создания и регулирования параметров микроклимата	Изучение конструктивного устройства электрокалориферной установки СФОЦ-40 для отопительно-вентиляционной системы	3
3		Тема 3 Электротермические установки для первичной обработки, сушки, хранения и переработки сельскохозяйственных материалов	Конструктивное устройство и принципиальные электрические схемы автоматизации в системах обогрева с греющими кабелями	3
4		Тема 4 Электротермическое оборудование ремонтного производства. Бытовые электронагревательные приборы. Основные направления современных научных исследований в области сельскохозяйственных электротермических установок (экструзия, микронизация, высокочастотная пастеризация, передача теплоты от холодных сред к теплым и др.)	Изучение конструкции термоэлектрических модулей для утилизаторов теплоты и тепловых насосов	2
	Изучение конструктивного устройства и принципа действия высокочастотных установок индукционного нагрева металлов		2	
		<b>ИТОГО:</b>		<b>14</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование практических работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	7	Тема 1 Электротермические установки как объекты автоматизации. Способы представления их динамических свойств. Электротермические установки для нагрева воды	Изучение электротермических схем управления утилизаторов теплоты, тепловых насосов, кондиционеров	1
2.		Тема 2 Электротермические установки для создания и регулирования параметров микроклимата	Изучение конструктивного устройства и методики расчета основных параметров электрокалориферной установки СФОЦ– 40 для отопительно-вентиляционной системы	1
3		Тема 4 Электротермическое оборудование ремонтного производства. Бытовые электронагревательные приборы. Основные направления современных научных исследований в области сельскохозяйственных электротермических установок (экструзия, микронизация, высокочастотная пастеризация, передача теплоты от холодных сред к теплым и др.)	Конструктивное устройство и принципиальные электрические схемы автоматизации в системах электрообогрева с греющими кабелями	1
4			Изучение конструктивного устройства и принципа действия высокочастотных установок индукционного нагрева металлов	1
		<b>ИТОГО:</b>		<b>4</b>

### 5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых проектов (работ) не предусмотрено.

### 5.4. Самостоятельная работа студента

#### Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	7	Тема 1 Электротермические установки как объекты автоматизации. Способы представления их динамических свойств. Электротермические установки для нагрева воды	Выполнение отчетов по практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к контрольным испытаниям	20
2.		Тема 2 Электротермические установки для создания и регулирования параметров микроклимата	Выполнение отчетов по практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к контрольным испытаниям	20



1	2	3	4	5
3.		Тема 3 Электротермические установки для первичной обработки, сушки, хранения и переработки сельскохозяйственных материалов	Выполнение отчетов по практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к контрольным испытаниям	20
4.		Тема 4 Электротермическое оборудование ремонтного производства. Бытовые электронагревательные приборы. Основные направления современных научных исследований в области сельскохозяйственных электротермических установок (экструзия, микронизация, высокочастотная пастеризация, передача теплоты от холодных сред к теплым и др.)	Выполнение отчетов по практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к контрольным испытаниям	19,3
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>79,3</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	7	Тема 1 Электротермические установки как объекты автоматизации. Способы представления их динамических свойств. Электротермические установки для нагрева воды	Выполнение отчетов по практическим занятиям. Выполнение индивидуальных домашних заданий. Подготовка к контрольным испытаниям	20
2.		Тема 2 Электротермические установки для создания и регулирования параметров микроклимата	Выполнение отчетов по практическим занятиям. Выполнение индивидуальных домашних заданий. Подготовка к контрольным испытаниям	22
3.		Тема 3 Электротермические установки для первичной обработки, сушки, хранения и переработки сельскохозяйственных материалов	Выполнение индивидуальных домашних заданий. Подготовка к контрольным испытаниям	25,7
4.		Тема 4 Электротермическое оборудование ремонтного производства. Бытовые электронагревательные приборы. Основные направления современных научных исследований в области сельскохозяйственных электротермических установок (экструзия, микронизация, высокочастотная пастеризация, передача теплоты от холодных сред к теплым и др.)	Выполнение индивидуальных домашних заданий. Подготовка к контрольным испытаниям	34
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>101,7</b>

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

1. Щербаков, Е.Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2018. - 392 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/106880/#2>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-8114-3114-4.

2. Бушуев, И.В. Электротермические установки [Электронный ресурс] : метод. рекомендации по выполнению практических работ для студентов направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профиль «Электрооборудование и электротехнологии» очной и заочной форм обучения / И. В. Бушуев, А. А. Васильков ; Костромская ГСХА. Каф. электропривода и электротехнологии. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз.

3. Бушуев, И.В. Электротермические установки [Электронный ресурс] : метод. рекомендации по выполнению курсовой работы для студентов направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профиль «Электрооборудование и электротехнологии» очной и заочной форм обучения / И. В. Бушуев ; Костромская ГСХА. Каф. электропривода и электротехнологии. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - М216.

4. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика [Электронный ресурс] : научно-практический журнал / Белорусский национальный технический университет. - Минск : БНТУ. - 6 вып. в год. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10\\_id=2416](http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2416), требуется регистрация. - ISSN 0579-2983.

5. Вестник Ивановского государственного энергетического университета [Электронный ресурс] : научно-практический журнал / Ивановский ГЭУ. - Иваново : Ивановский ГЭУ. - 6 вып. в год. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10\\_id=2445](http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2445), требуется регистрация. - ISSN 2072-2672.

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Сведения о правообладателе (лицензиат, номер лицензии, дата выдачи, срок действия) и заключенном с ним договоре
Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
SunRav TestOfficePro	SunRav Software, 25.04.2012, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic	Майкрософт, 48946846, 24.08.2011, постоянная
Microsoft SQL Server Standard Edition Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Программное обеспечение «Антиплагиат»	АО «Антиплагиат», лицензионный договор № 4121 от 01.09.2021, 1 год
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499Node 1 year Educational Renewal License	ООО «ДримСофт», договор №108 от 24.03.2022, 1 год

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	2	3
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Аудитория 407, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: Intel(R) Celeron(R) CPU 2.40GHz, 4 телевизора	Microsoft Windows 7 (Windows Prof 7 Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010). Google Chrome (не лицензируется). Microsoft Office 2007 (Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010)
Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	Аудитория 113 Специализированная лаборатория электротермии, оснащенная специализированной мебелью, лабораторным оборудованием: 7 стендами, 30 электроизмерительными приборами; стендом с электрокалорифером СФОЦ-40/Т-МО1; электронагревательной панелью ПЭБ-07; проточным водонагревателем ЭВФ-15; емкостным водонагревателем ЭВ-150; демонстрационный электродный водонагреватель ЭПЗ-100; точечная электросварка; выпрямитель сварочный ВД-201УЗ; электроводонагреватель индукционный 084ПВ-1; шкаф сушильный электрический 2В-151; машина контактной сварки МТП-1110УХЛ4	
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) и самостоятельной работы	Аудитория 257, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Программа для компьютерного контроля знаний студентов по теоретическому и практическому материалу дисциплины SunRav TestOfficePro. Бездисковые терминальные станции 12шт. с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА, Intel(R) Pentium(R) CPU G4600 @ 3.60GHz	Microsoft Windows 7 (Windows Prof 7 Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010). Google Chrome (не лицензируется). Microsoft Office 2007 (Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010). Mathcad 14. Autodesk AutoCAD 2015 (Autodesk Education Master Suite 2020 Autodesk 555-70284370 21.10.2020). CorelDRAW Graphics Suite X6. АИБС МАРК-SQL 1.17. КОМПАС-3D V15.2 (КОМПАС-Автопроект КОМПАС 3D V14 АСКОН МЦ-14-00430 01.01.2010 постоянная)

1	2	3
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудитория 113	
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Аудитория 440 Сервер RStyle , Сервер DEPO, Сервер IntelP4308, Компьютер i5/8G/1TB, Компьютер i5/8/500G, Компьютер i5/8/500G, Компьютер E6850/4/500G, Компьютер i5/4/500G	Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic Lic 44794865, Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic Lic 48946846, Microsoft SQL Server Standard Edition Academic Lic 44794865, Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956
	Аудитория 117 Компьютер i7/4/500, Компьютер Celeron 2.8/512/360, Паяльная станция, осциллограф, мультиметр, микроскоп	Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956

\*Специальные помещения – аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Рабочая программа дисциплины «Электротермические установки» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Адаптированная рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по адаптированной образовательной программе высшего образования, разрабатывается индивидуально с учетом их особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Составитель:

доцент кафедры электроснабжения  
и эксплуатации электрооборудования \_\_\_\_\_ И.В. Бушуев

Заведующий кафедрой  
электроснабжения  
и эксплуатации электрооборудования \_\_\_\_\_ А.А. Васильков