

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**

**Кафедра техносферной безопасности и электротехнологий**

Рег. № *АИб-23.67*  
« 29 » *августа* 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор Инженерного института  
Гуськов Ю.А.  
(ФИО)  
\_\_\_\_\_  
(подпись)



**ФГОС 2017 г.**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.11 Электротехнологии**

Шифр и наименование дисциплины

**35.03.06 Агроинженерия**

Код и наименование направления подготовки

**Электрооборудование и электротехнологии**

Направленность (профиль)

Курс: 3/4

Семестр: 6/7

Факультет: Инженерный институт

очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	<b>3/108</b>	<b>3/108</b>		<b>6/7</b>
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	<b>42</b>	<b>12</b>		
Занятия лекционного типа	18	6		
Занятия семинарского типа	24	6		
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>66</b>	<b>96</b>		
<b>В том числе:</b>				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	Кр	Кр		6/7
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	3	3		6/7

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 №813.

**Программу разработал:**

Старший преподаватель

(должность)



подпись

Болотов Д.С.

ФИО

## 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотношенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Электротехнологии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций: ПКР-6.

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПКР-6. Способен организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	ИПКР-6.1. Демонстрирует знания современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства ИПКР-6.2. Проводит анализ эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве, разрабатывает способы повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования с учетом предложений персонала, осуществляет анализ рисков от их реализации ИПКР-6.3. Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	<b>Знать:</b> - физические основы преобразования электрической энергии в другие виды энергии и непосредственного использования электрической энергии в технологических процессах; - современное энергетическое оборудование, средства автоматизации и электрификации сельского хозяйства; - материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства; <b>Уметь:</b> - проводить анализ эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве; - разрабатывать способы повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования с учетом предложений персонала; <b>Владеть:</b> - методами организации работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехнологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Математика», «Физика», «Электробезопасность», «Теоретические основы электротехники», «Теплотехника» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Энергосберегающие электротехнологии и энергоаудит», «Электротехнические системы и электрооборудование в АПК».

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения.

Таблица 2.1 Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	Основы теории и расчета электротермических устройств	4	6	11	21	ПКР-6
2	Энергетические основы электротехнологии	4	6	11	21	ПКР-6
3	Электротермическое оборудование сельскохозяйственного назначения	4	6	11	21	ПКР-6
4	Электрофизические методы обработки материалов. Электронно-ионная технология	6	6	12	24	ПКР-6
	Подготовка и выполнение контрольной работы			12	12	
	Подготовка к зачету			9	9	
	<b>Всего</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>66</b>	<b>108</b>	

Таблица 2.2 Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	Основы теории и расчета электротермических устройств	1	1	18	20	ПКР-6
2	Энергетические основы электротехнологии	1	1	18	20	ПКР-6
3	Электротермическое оборудование сельскохозяйственного назначения	2	2	19	23	ПКР-6
4	Электрофизические методы обработки материалов. Электронно-ионная технология	2	2	19	23	ПКР-6
	Подготовка и выполнение контрольной работы			18	18	
	Подготовка к зачету			4	4	
	<b>Всего</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>96</b>	<b>108</b>	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических, самостоятельной работы, расчетно-графической работы, подготовки к экзамену.

### 3.1. Содержание отдельных разделов и тем

#### Раздел 1. Основы теории и расчета электротермических устройств.

Основные понятия, определения, терминология, классификация. Использование электромагнитного поля непосредственно в процессах сельскохозяйственного производства. Электрофизические факторы в природе и их влияние на растения и животных. Взаимодействие биологических объектов и электромагнитного поля, целенаправленные воздействия на биологические объекты сельскохозяйственного производства.

#### Раздел 2. Энергетические основы электротехнологии.

Способы преобразований электрической энергии в тепловую, характеристики, области применения. Электротермическое оборудование: определения, терми-

нология, классификация, области применения в сельскохозяйственном производстве. Задачи и содержание расчета электротермического оборудования. Тепловой расчет электротермического оборудования. Основные законы теплопередачи в электротермическом оборудовании. Дифференциальные уравнения нагрева и их анализ. Расчет мощности и определение основных конструктивных и энергетических параметров оборудования. Электронагрев сопротивлением (косвенный). Методы расчета электронагревателей. Область применения. Расчет и выбор трубчатых электрических нагревателей. Электроконтактный нагрев. Расчет мощности и выбор нагревательных трансформаторов. Электродный нагрев. Особенности и область применения. Электродные системы и их параметры. Расчет электродных систем нагревателей.

Инфракрасный нагрев. Область и особенности применения инфракрасного нагрева. Методы расчета нагревателя сопротивления. Электродуговой нагрев. Свойства и характеристики электрической дуги. Устойчивость горения дуги. Особенности электрической дуги переменного тока. Плазменно-дуговой нагрев, дуговые плазмотроны.

Индукционный нагрев. Область применения. Основные закономерности индукционного нагрева. Индукторы и индукционные нагреватели. Режимы высокочастотного индукционного нагрева. Расчет параметров и выбор установок. Приближенный расчет индукторов. Расчет индукционных нагревателей промышленной частоты. Источники питания установок индукционного нагрева.

Диэлектрический нагрев. Особенности и область применения. Физические основы диэлектрического нагрева. Расчет параметров и выбор установок, определение размеров рабочего конденсатора. Нагрев в поле сверхвысокой частоты. Источники питания установок диэлектрического нагрева.

Электронно-лучевой нагрев. Устройство электронно-лучевых пушек и установок, применение в ремонтном производстве.

Лазерный нагрев, принцип действия, устройство и работа газового лазера, применение в сельскохозяйственном производстве.

Термоэлектрический нагрев и охлаждение. Физические основы. Энергетические характеристики термоэлектрических преобразователей.

**Раздел 3. Электротермическое оборудование сельскохозяйственного назначения.**

Электрические водонагреватели и котлы. Область применения и классификация, схемы управления и автоматизации. Особенности эксплуатации электрических водонагревателей и котлов. Электротермическое оборудование для создания микроклимата. Область применения и классификация. Электрические калориферы и электрокалориферные установки. Электрообогреваемые полы и панели.

**Раздел 4. Электрофизические методы обработки материалов. Электронно-ионная технология.**

Установки инфракрасного и комбинированного обогрева молодняка. Типовые схемы автоматизации. Способы повышения энергетической эффективности систем микроклимата. Электротермическое оборудование для тепловой обработки сельскохозяйственных материалов, активном вентилировании и конвективной сушке зерна, сена, плодов и др. Расчет мощности электроподогревателей воздуха. Термоэлектрические тепловые насосы, холодильные машины и генераторы, источники питания. Низкотемпературные установки. Особенности проектирования электротехнологических процессов и оборудования.

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### 4.1. Список основной литературы:

1. «Андреев, Л. Н. Электротехнологии в сельском хозяйстве : учебное пособие / Л. Н. Андреев. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131649> » (Андреев, Л. Н. Электротехнологии в сельском хозяйстве : учебное пособие / Л. Н. Андреев. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131649>

##### 4.2. Список дополнительной литературы:

1. Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве. Раздел 1. Электротехнологии в сельском хозяйстве : учебное пособие / составители М. М. Беззубцева, В. С. Волков. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2016. — 238 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162663>



### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>
2.	ЭБС издательства «ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">znanium.com</a>
3.	ЭБС издательства «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a>

### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Электротехнологии: метод. указания для практических занятий / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Инженер. ин-т; сост.: И.П. Щеглов, В.Г. Ляпин, С.А. Никонов, Д.С. Болотов. – Новосибирск, 2018. – 38 с.

2. Электротехнологии: метод. указания для сам. и контрольной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: И.П. Щеглов, В.Г. Ляпин, С.А. Никонов, Д.С. Болотов. – Новосибирск, 2018. – 52 с.

### 4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1	MS Windows 2007	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License
4.	Почтовый клиент Thunderbird	Mozilla Public License
5.	Файловый менеджер FreeCommande	Бесплатная

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Основы теории и расчета электротермических устройств	45 слайдов
2.	Презентация	Энергетические основы электротехнологии	50 слайдов
3.	Презентация	Электротермическое оборудование сельскохозяйственного назначения	50 слайдов
4.	Презентация	Электронно-ионная технология	30 слайдов
5.	Презентация	Особенности проектирования электротехнологических процессов и оборудования	25 слайдов

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-113 «Лаборатория электроники»	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оборудована: переносной видеопроектор, проекционный экран, доска учебная, ноутбук переносной, персональный компьютер, лабораторный стенд для исследования элементов электроники.

## 6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине (модулю) используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

