

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И  
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт Инженерных систем и энергетики  
Кафедра Системознергетика

СОГЛАСОВАНО:  
Директор института  
Кузьмин Н.В.  
«31» марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор  
Пыжикова Н.И.  
«31» марта 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Электротехнологии

ФГОС ВО

по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
(код, наименование)

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Курс 4

Семестр (ы) 7, 8

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2022

Составитель: Колмаков Ю.В., ст. преподаватель; 21.02.2022 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия от 23.08.2017 г. № 813 и профессионального стандарта Специалист в области механизации сельского хозяйства от 02.09.2022 г. №555н

Программа обсуждена на заседании кафедры Системознергетика, протокол от 22.02.2022 г. № 6

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор М.П. Баранова, 22.02.2022 г.

## **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института Инженерные системы и энергетика, протокол от 30.03.2022 г. № 8

Председатель МКИ ИСиЭ, к.т.н., доцент А.А. Доржеев, 30.03.2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.06  
Агроинженерия, д.т.н., доцент М.П. Баранова 30.03.2022 г.

## Оглавление

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>5</b>
<b>1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>5</b>
1.1. ВНЕШНИЕ И ВНУТРЕННИЕ ТРЕБОВАНИЯ .....	5
1.2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	6
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>6</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>8</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>9</b>
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	13
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i> .....	16
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы</i> .....	18
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....	<b>20</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>21</b>
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	21
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	21
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	21
6.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	21
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....	<b>23</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>28</b>

## **Аннотация**

Дисциплина «Электротехнологии» является частью цикла дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия». Дисциплина реализуется в Красноярском ГАУ кафедрой системозащиты.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций (ОПК-1 и ОПК-4) выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов физических основ работы, характеристик, параметров и моделей основных типов электронагревательных приборов, режимов их работы в электротехнических цепях и устройствах. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельную работу студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточный контроль в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 12 часов, лабораторные 26 часов и 70 часов самостоятельной работы студента. Интерактивных часов – 12.

### **1. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Электротехнологии» включена в ОПОП, в цикл обязательных дисциплин Блока 1 Дисциплины.

Реализация в дисциплине «Электротехнологии» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», профилю подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» должна формировать следующие компетенции: ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий; ОПК-4 – способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

Дисциплина «Электротехнологии» базируется на дисциплинах: математика, физика, теоретические основы электротехники, автоматика, метрология.

Дисциплина «Электротехнологии» является одной из фундаментальных дисциплин в процессе подготовки специалистов к производственной работе в области разработки и создания технических средств систем управления техническими объектами, технологическими линиями и производственными процессами.

## 2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.

Целью преподавания дисциплины «Электротехнологии» является формирование у студентов совокупности знаний и практических навыков в области использования электрической энергии в сельскохозяйственных технологических процессах.

Задачами дисциплины является изучение: физических основ преобразования электрической энергии в тепловую, методов непосредственного использования электрической энергии в технологических процессах; обучение навыкам постановки и решения инженерных задач в области использования электрической энергии в технологических процессах сельскохозяйственного производства.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Код и наименование компетенции	Индекс компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных технологий	ИД-1ОПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Знает: -физические основы и закономерности преобразования электроэнергии в тепловую и другие виды энергии; -методы расчета составляющих элементов и особенности проектирования энергосберегающих электротехнологических устройств и установок;
		Умеет: формулировать и решать инженерные задачи в области разработки и применения электротехнологических установок и средств в агроинженерии;
		Владеет: – практическими навыками использования основных электротехнологических операций и технологий; –
ОПК-4 Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	ИД-1ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Знает: - энергетические основы электротехнологии; -устройство и принцип действия современного электротехнологического оборудования;
		Умеет : выполнять сравнительный анализ и технико-экономическую оценку предлагаемых технических и технологических решений;
		Владеет: методами решения профессиональных, инженерных задач с применением современных энергосберегающих технологий; – навыками работы с системами автоматизированного проектирования.

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1

#### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Зач. ед.	Час.	по семестрам № 8
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>3,0</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>0,5</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		6	6
Практическиеработы (ПР) / в том числе в интерактивной форме		8	8/4
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>2,5</b>	<b>58</b>	<b>90</b>
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов курса		24	54
расчетно-графические задания		16	16
самоподготовка к текущему контролю знаний		20	20
<b>Контроль</b>		<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Вид контроля: зачет</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
Модуль 1 Электротехнологии в сельскохозяйственном производстве	36	2	2	22
Модуль 2 Электротермическое оборудование для сельского хозяйства	30	1	2	28
Модуль 3 Энергосберегающее оборудование	24	1	2	20
Модуль 4 Проектирование электротехнологических процессов и оборудования	18	2	2	20
Контроль	4			4
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>94</b>

#### 4.3. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. 1 Электротехнологии в сельскохозяйственном производстве

### **Модульная единица 1.1. Характеристики и закономерности электромагнитного поля как носителя электрической энергии**

Преобразование энергии электромагнитного поля. Характеристики электромагнитного поля как носителя электрической энергии. Технологические проявления поля: магнитное, термическое, механическое, химическое, биологическое. Общие закономерности преобразования электрической энергии в другие виды.

### **Модульная единица 1.2 Основы теории и расчета электротермических устройств**

Преобразование электрической энергии в тепловую, характеристика, области применения. Способы электронагрева и классификация электронагревательных установок. Виды расчета электронагревательных установок. Определение мощности ЭНУ. Расчет тепловой изоляции. Вторичные источники питания для установок электротехнологии. Выбор. Правила безопасности.

### **Модуль 2 Электротермическое оборудование для сельского хозяйства**

#### **Модульная единица 2.1 Электротермическое оборудование для сельского хозяйства**

Электродные водонагреватели и котлы. Элементные нагреватели. Электрические парогенераторы и пароводонагреватели. Электронагревательные установки с аккумулярованием теплоты. Электрокотельные. Электрокалориферные установки. Приточно-вытяжные установки ПВУ. Мобильный электротермический обеззараживатель почвы. Электроподогреватели воздуха для установок активного вентилирования сена и сыпучих материалов. Средства локального обогрева в сельскохозяйственных помещениях. Бытовые электронагревательные приборы. Электротермическое оборудование предприятий общественного питания.

### **Модуль 3 Энергосберегающее электрооборудование**

#### **Модульная единица 3.1 Энергосберегающее электрооборудование**

Оборудование для обеспечения микроклимата в животноводческих помещениях. Энергосберегающее электротеплоутилизационное оборудование ЭКО, УТФ-12 и «Агровент». Кондиционеры. Тепловые насосы. Установки электроконтактного нагрева. Установки электродугового нагрева. Установки индукционного нагрева. Установки диэлектрического нагрева. Обработка электрическим током. Электроимпульсная технология. Применение сильных электрических полей. Электронно-ионная технология. Ультразвуковая технология.

### **Модуль 4 Проектирование электротехнологических процессов и оборудования**

#### **Модульная единица 4.1 Постановка задачи расчета и проектирования**

#### **электротехнологических установок и технико-экономическая оптимизация технологических решений**

Системный подход при выборе технологических решений, учет технологических, энергетических и социальных аспектов, применение методов электротехнологии для интенсификации процессов и энергосбережения. Технико-экономическая оптимизация технологических решений. Выбор экономического варианта. Оценка по ценам, тарифам и замыкающей стоимости энергоресурсов, учет технологического эффекта. Применение вычислительной техники для расчета и оптимизации проектирования электротехнологических процессов и оборудования.

Таблица 4

### **Содержание лекционного курса**

<b>№ п/п</b>	<b>№ модуля и модульной единицы дисциплины</b>	<b>№ и тема лекции</b>	<b>Вид<sup>1</sup> контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
1.	<b>Модуль 1. Электротехнологии в сельскохозяйственном производстве</b>			<b>2</b>

<sup>1</sup>Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Характеристики и закономерности электромагнитного поля как носителя электрической энергии	Лекция № 1. Характеристики и закономерности электромагнитного поля как носителя электрической энергии	тестирование	1
	<b>Модульная единица 1.2</b> Основы теории и расчета электротермических устройств	Лекция № 2. Преобразование электрической энергии в тепловую, характеристика, области применения.	тестирование	0,5
		Лекция №3. Определение мощности ЭНУ. Расчет тепловой изоляции.		0,5
2.	<b>Модуль 2 Электротермическое оборудование для сельского хозяйства</b>			1
	<b>Модульная единица 2.1</b> Электротермическое оборудование для сельского хозяйства	Лекция № 4. Водонагреватели и электрокалориферные установки	тестирование	0,5
		Лекция № 5. Средства локального обогрева в сельскохозяйственных помещениях.	тестирование	0,5
3.	<b>Модуль 3 Энергосберегающее электрооборудование</b>			1
	<b>Модульная единица 3.1</b> Энергосберегающее электрооборудование	Лекция №6. Энергосберегающее электротеплоутилизационное оборудование	тестирование	0,5
		Лекция № 7. Установки нагрева разных видов		0,5
4.	<b>Модуль 4 Проектирование электротехнологических процессов и оборудования</b>			2
	<b>Модульная единица 4.1</b> Постановка задачи расчета и проектирования электротехнологических установок	Лекция №8. Постановка задачи расчета и проектирования электротехнологических установок и технико-экономическая оптимизация технологических решений	тестирование	2
	<b>ВСЕГО</b>			12

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1.Электротехнологии в сельскохозяйственном производстве</b>			<b>2</b>
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Характеристики и закономерности электромагнитного поля как носителя электрической энергии			
	<b>Модульная единица 1.2</b> Основы теории и расчета электротермических устройств	Лабораторное занятие № 1. Исследование открытых нагревательных элементов	Защита отчета по лабораторной работе	
		Лабораторное занятие №2. Исследование элементного проточного водонагревателя	Защита отчета по лабораторной работе	0,5
		Лабораторное занятие №3. Исследование электродного нагревателя	Защита отчета по лабораторной работе	0,5
		Лабораторное занятие №4. Исследование индукционного нагревателя	Защита отчета по лабораторной работе	0,5
		Лабораторное занятие № 5. Исследование диэлектрического нагрева	Защита отчета по лабораторной работе	0,5
		Лабораторное занятие № 6. Исследование термоэлектрического нагрева и охлаждения	Защита отчета по лабораторной работе	
2.	<b>Модуль 2. Электротермическое оборудование для сельского хозяйства</b>			<b>2</b>
	<b>Модульная единица 2.1</b> Электротермическое оборудование для сельского хозяйства	Лабораторная работа № 7. Исследование работы электронагревательного пола.	Защита отчета по лабораторной работе	0,5
		Лабораторная работа № 8. Исследование системы поддержания микроклимата в овощехранилище.	Защита отчета по лабораторной работе	0,5
		Лабораторная работа № 9. Исследование электрокалориферной установки.	Защита отчета по лабораторной работе	0,5
		Лабораторная работа № 10. Исследование средств местного электрообогрева	Защита отчета по лабораторной работе	0,5

<sup>2</sup>Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа № 11. Устройство и средства управления инкубатором.	Защита отчета по лабораторной работе	
3.	<b>Модуль 3 Энергосберегающее электрооборудование</b>			<b>2</b>
	Модульная единица 3.1 Энергосберегающее электрооборудование	Лабораторная работа №12. Исследование магнитного сепаратора.	Защита отчета по лабораторной работе	0,5
		Лабораторная работа №13. Изучение свойств ультразвукового увлажнителя воздуха.	Защита отчета по лабораторной работе	0,5
		Лабораторная работа №14. Исследование электрической изгороди.	Защита отчета по лабораторной работе	1
4.	<b>Модуль 4 Проектирование электротехнологических процессов и оборудования</b>			<b>2</b>
	Модульная единица 4.1. Постановка задачи расчета и проектирования электротехнологических установок и технико-экономическая оптимизация технологических решений	Лабораторное занятие №15. Исследование величины и знака заряда зерна в электрическом поле.	Защита отчета по лабораторной работе	1
		Лабораторное занятие №16. Исследование диэлектрической проницаемости зерна.	Защита отчета по лабораторной работе	1
	ВСЕГО			8

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- самоконтроль по контрольным вопросам (тестам);
- самостоятельная подготовка к защите лабораторных работ.

##### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
<b>Модуль 1. Электротехнологии в сельскохозяйственном производстве</b>			<b>22</b>
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Характеристики и закономерности электромагнитного поля как носителя электрической энергии	Превращение энергии электромагнитного поля. Характеристики электромагнитного поля как носителя электрической энергии. Технологические проявления поля: магнитное, термическое, механическое, химическое, биологическое. Общие закономерности преобразования электрической энергии в другие виды.	10
	<b>Модульная единица 1.2</b> Основы теории и расчета электротермических устройств	Преобразование электрической энергии в тепловую, характеристика, области применения. Способы электронагрева и классификация электронагревательных установок. Виды расчета электронагревательных установок. Определение мощности ЭНУ. Расчет тепловой изоляции. Вторичные источники питания для установок электротехнологии. Выбор. Правила безопасности.	12
<b>Модуль 2. Электротермическое оборудование для сельского хозяйства</b>			<b>28</b>
	<b>Модульная единица 2.1</b> Электротермическое оборудование для сельского хозяйства	Электродные водонагреватели и котлы. Элементные нагреватели. Электрические парогенераторы и пароводонагреватели. Электронагревательные установки с аккумулярованием теплоты. Электрокотельные. Электрокалориферные установки. Приточно-вытяжные установки ПВУ. Мобильный электротермический обеззараживатель почвы. Электроподогреватели воздуха для установок активного вентилирования сена и сыпучих материалов. Средства локального обогрева в сельскохозяйственных помещениях. Бытовые электронагревательные приборы. Электротермическое оборудование предприятий общественного питания.	28
<b>Модуль 3. Энергосберегающее электрооборудование</b>			<b>20</b>
	<b>Модульная единица 3.1</b> Энергосберегающее электрооборудование	Оборудование для обеспечения микроклимата в животноводческих помещениях. Энергосберегающее электротеплоутилизационное оборудование ЭКО, УТФ-12 и «Агровент». Кондиционеры. Тепловые насосы. Установки электроконтактного нагрева. Установки электродугового нагрева. Установки индукционного нагрева. Установки диэлектрического нагрева. Обработка электрическим током. Электроимпульсная технология. Применение сильных электрических полей. Электронно-ионная технология.	18

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		Ультразвуковая технология.	
<b>Модуль 4. Проектирование электротехнологических процессов и оборудования</b>			<b>20</b>
	<b>Модульная единица 4.1.</b> Постановка задачи расчета и проектирования электротехнологических установок и технико-экономическая оптимизация технологических решений	Системный подход при выборе технологических решений, учет технологических, энергетических и социальных аспектов, применение методов электротехнологии для интенсификации процессов и энергосбережения. Техно-экономическая оптимизация технологических решений. Выбор экономического варианта. Оценка по ценам, тарифам и замыкающей стоимости энергоресурсов, учет технологического эффекта. Применение вычислительной техники для расчета и оптимизации проектирования электротехнологических процессов и оборудования.	14
<b>ВСЕГО</b>			<b>90</b>

#### 4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Расчетно-графическая работа

Вариант №1 на тему: Расчет электроводонагревателя.

Вариант №2 на тему: Расчет электрокалорифера.

Вариант №3 на тему: Расчет электродного водонагревателя.

Вариант №4 на тему: Расчет элементного водонагревателя.

Вариант №5 на тему: Расчет индукционного нагревателя.

### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

#### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОПК-1	1-8	1-16	1-4		Зачет (тестирование)
ОПК-4	1-8	1-16	1-4		Зачет (тестирование)

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### ***6.1. Литература***

1. Долгих П.П. Лабораторный практикум и курсовое проектирование по освещению и облучению; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск :КрасГАУ, 2002.280с.

2. Моисеев, А. П. Светотехника и электротехнология : учебное пособие / А. П. Моисеев, А. В. Волгин, Л. А. Лягина. — Саратов :Саратовский ГАУ, 2017. — 130 с.

Карта обеспеченности представлена на таблице 7

Таблица 7

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра СистемоэнергетикиНаправление подготовки АгроинженерияДисциплина Электротехнологии

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
Л, ЛЗ	Долгих П.П. Лабораторный практикум и курсовое проектирование по освещению и облучению	Долгих П.П.	КрасГАУ	2002	+	+	+		30	133+ИРБ ИС
Л, ЛЗ	Светотехника и электротехнология : учебное пособие	Моисеев, А. П.	Саратовский ГАУ	2017		+	+	+	Эл ресурс	<a href="https://e.lanbook.com/book/137520">https://e.lanbook.com/book/137520</a>

Директор Научной библиотеки  Зорина Р.А.

## **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

- 1 Энергетика и промышленность России – [www.eprussia.ru](http://www.eprussia.ru)
- 2 Новости электротехники. Информационно-справочное издание – <http://www.news.elteh.ru>  
Новости по электроэнергетике, электрическим сетям – <http://forca.ru/info/spravka/uslovnue-oboznacheniya-k-poornym-shemam.html>
2. Колмаков Ю.В. Электротехнологии: Лабораторный практикум – Красноярск.:КрасГАУ, 2002-132с.

## **6.3. Программное обеспечение**

1. Windows 7 Enterprise (бессрочная лицензия)
2. Офисный пакет Office 2007 RussianOpenLicensePack (Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008)
3. MS OpenLicenseOfficeAccess 2007 (Лицензия академическая №45965845 31.10.2011)
4. KasperskyEndpointSecurityдлябизнеса.СтандартныйRussianEdition. 1000-1499 Node 2 yearEduicationalLicense (лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019)
5. Свободно распространяемое программное обеспечение: Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования),

## **7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**

При изучении дисциплины «Электротехнологии» со студентами в течение семестра проводятся лекционные и лабораторные занятия. Допуск к зачету определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 8).

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы преподавателями, ведущими занятия по дисциплине «Электротехнологии» в следующих формах:

- тестирование;
- посещение лекций и ведение конспекта;
- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ
- выполнение и защита расчетной работы
- отдельно оцениваются личностные качества студентов (аккуратность, исполнительность, инициативность, активность) – работа у доски, своевременная защита лабораторных работ.

Промежуточный контроль по дисциплине «Электротехнологии» проходит в форме зачета с оценкой (тестирование).

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, выполнение заданий, прохождение тестового контроля, активность на лабораторных занятиях и т.п.

Таблица 8

**Рейтинг-план**

Календарный модуль 7						Итого баллов
Дисциплинарные модули	баллы по видам работ					
	Текущая работа	Посещение лекций и ведение	Активность на занятиях	Защита лабораторных работ	Итоговое тестирование	
ДМ <sub>1</sub>	0-5	0-4	0-5	0-8	0-20	22
ДМ <sub>2</sub>	0-5	0-4	0-5	0-8		22
ДМ <sub>3</sub>	0-5	0-4	0-5	0-8		22
ДМ <sub>4</sub>	0-5	0-4	0-5	0-8		42
Итого за КМ <sub>7</sub>	20	16	20	24	20	100

***Дисциплина считается освоенной при наборе не менее 60 баллов.***

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы лабораторных занятий по основному расписанию.

Модуль считается сданным, если студент получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущего рейтинга, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятиях) и принимается решение о допуске обучаемого к контролю или освобождении от его сдачи.

Студент обязан, отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине. Студенту, не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 60), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимых баллов.

Если по результатам текущего рейтинга студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до контроля он не

допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Если же сумма баллов составляет 60 и более, то по усмотрению преподавателя студенту может быть проставлен зачет без сдачи контроля. Если студент не набрал на протяжении семестра необходимое количество баллов, он сдаёт зачет по расписанию сдачи задолженности.

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

1-20 Лекционный зал Стационарная мультимедийная установка, компьютер, парты, лавки, меловая доска.

1-3 Лаборатория Электротехнологии. Специализированные лабораторные стенды по исследованию электротехнологических процессов – 14 шт, Щит СФО-А-100, Видеоплеер «Samsung», Мультимедиа проектор «BengProjektor», Осциллограф 3015, Камера МКК-3, Прибор КСП 414408, Анемометр АП-1, Testo 410, Магнетрон П-205, Калорифер СФОА-100, Телевизор «Sony», Электрокотел ЭПЗ-6, Тепловизор Testo 875, Тепловизорный комплекс «Термограмма М». А 1-20 Стационарная мультимедийная установка, компьютер.

1-06 Читальный зал библиотеки Парты, учебно-методическая литература, компьютерная техника с подключением к Интернет.

## **9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины**

### **9.1 Методические указания для обучающихся**

На освоение дисциплины «Электротехнологии» учебным планом отводится 108 часов. Формами организации учебного процесса по данной дисциплине являются лекции и лабораторные занятия. При этом более 50 % времени отводится на самостоятельную работу студентов.

Лекции должны носить проблемный характер, содержать наиболее важные вопросы теории и практики, отражать последние достижения научно-технического прогресса в электротехнологии.

Для занятий предметом «Электротехнологии» имеются специально оборудованные лаборатории с измерительным и испытательным оборудованием. В этих лабораториях должно быть следующее оборудование: стенд для исследования нагревательных элементов, стенд для исследования аппарата электродуговой сварки, стенд для исследования проточного и емкостного водонагревателей, стенд для исследования емкостного

нагревателя, стенд для исследования индукционного нагревателя, стенд для исследования СВЧ-нагрева, электрокалорифер, модель теплого пола ит.д.

Самостоятельная работа студентов включает: освоение лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы; самостоятельное изучение отдельных вопросов, выполнение расчетной работы.

Формы контроля освоения дисциплины: устный опрос, прием отчетов по лабораторным работам, тестирование, защита расчетной работы, зачет.

Одной из новых форм применения программного обеспечения является чтение лекций с применением презентаций, видеоклипов, размещение электронных учебных пособий и контрольных заданий и примерных вопросов на сайте вуза, компьютерное тестирование по разделам дисциплин.

## **9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **послуху:**

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> </ul>
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме увеличенных шрифтом;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> <li>• в форме аудиофайла;</li> </ul>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> <li>• в форме аудиофайла.</li> </ul>

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

РЕЦЕНЗИЯ  
НА РАБОЧУЮ УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ

Дисциплина

Электротехнологии

Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»

Соответствие логической и содержательно-методической взаимосвязи данной дисциплины с другими частями ОПОП	<u>Соответствует</u> <u>Не соответствует</u>
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (указать конкретно номера компетенций)	<u>ОПК-4/ПК-1</u>
Соответствие аудиторной и самостоятельной нагрузки учебному плану	<u>Соответствует</u> <u>Не соответствует</u>
Процент лекционных занятий от аудиторной нагрузки (указать конкретно)	<u>30</u>
Последовательность и логичность изучения модулей дисциплины	<u>Соответствует</u> <u>Не соответствует</u>
Наличие междисциплинарных связей с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	<u>Присутствуют</u> <u>Отсутствуют</u>
Соответствие видов самостоятельной работы требованиям к выпускникам в ФГОС	<u>Соответствует</u> <u>Не соответствует</u>
Соответствие диагностических средств (экзаменационных билетов, тестов, комплексных контрольных заданий и др.) требованиям к выпускнику по данной ОПОП	<u>Соответствует</u> <u>Не соответствует</u>
Использование активных и интерактивных форм проведения занятий (указать конкретно)	<u>Презентации</u>
Учебно-методическое и информационное обеспечение	<u>Соответствует</u> <u>Не соответствует</u>
Материально-техническое обеспечение данной дисциплины	<u>Соответствует</u> <u>Не соответствует</u>

Дополнения:

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Считаю, что вышеуказанная рабочая учебная программа соответствует указанному направлению и направленности (профилю) подготовки.

Рецензент Тимофеев Г.С. начальник службы электрических режимов ПО ЦУС филиала ПАО "МРСК Сибири" - «Красноярскэнерго»

  
  
М.П.