

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент образования, научно-технологической политики
и рыбохозяйственного комплекса
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

Институт инженерных систем и энергетики
Кафедра системозаэнергетики

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

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ
Пыжикова Н.И.
«31» марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехнология»

ФГОС СПО

по специальности 35.02.08

«Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Курс 3
Семестр 5
Форма обучения очная
Квалификация выпускника техник-электрик
Срок освоения ОПОП 3г.10 м.

Красноярск, 2022

Составители: Колмаков Ю.В., преподаватель

6 марта 2022 г.

Программа разработана в соответствии по специальности 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол от № 3 «10» марта 2022 г.

Зав. кафедрой СЭ д.т.н, доцент М.П. Баранова

«10» марта 2022 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института инженерных систем и энергетики, протокол № 8 от «30» марта 2022 г.

Председатель методической комиссии Доржеев А.А., к.т.н., доцент

«30» марта 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой СЭ д.т.н., доцент М.П. Баранова

«30» марта 2022 г.

Аннотация

Дисциплина «Электротехнология» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов среднего профессионального образования 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства». Дисциплина реализуется в Красноярском ГАУ кафедрой системно-энергетики.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов физических основ работы, характеристик, параметров и моделей основных типов осветительных 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.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия 72 часа и 36 часов самостоятельной работы студента.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Электротехнология» включена в ОПОП, в цикл профессиональных дисциплин вариативной части.

Реализация в дисциплине «Электротехнология» требований ФГОС СПО и Учебного плана должна формировать следующие компетенции:

ОК -1 – владением культурой мышления, способностью к общению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей ее достижения;

ОК-11 – способностью представлять современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры;

ПК-12 - способность к формированию знаний и практических навыков по поддержанию и восстановлению работоспособности и ресурса сельскохозяйственной техники и оборудования наиболее эффективными способами.

ПК- 13- способность к формированию теоретических знаний в области взаимосвязанных физических явлений и процессов электромеханического преобразования энергии, происходящих в электрических машинах и системах электрического привода.

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла Б.3. 2. При изучении этой дисциплины закладываются основы знаний, связанные с расчётом и эксплуатацией различных осветительных установок на предприятиях АПК, для обеспечения их эффективной и безаварийной работы;

Дисциплина «Электротехнология» базируется на дисциплинах математического, естественнонаучного и общепрофессионального циклов: математика, физика, теоретические основы электротехники, информатика, метрология.

Дисциплина «Электротехнология» 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 «Электротехнология» является формирование у студентов совокупности знаний и практических навыков в области использования электрической энергии в сельскохозяйственных технологических процессах.

В области воспитания личности целью подготовки является формирование следующих социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникабельности и коммуникативности, толерантности, а также повышение уровня общей культуры студентов.

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- Энергетические основы электротехнологии;
- физические основы и закономерности преобразования электроэнергии в тепловую и другие виды энергии;
- устройство и принцип действия современного электротехнологического оборудования;

-методы расчета составляющих элементов и особенности проектирования энергосберегающих электротехнологических устройств и установок;

Уметь:

- Формулировать и решать технические задачи в области разработки и применения электротехнологических установок и средств в электрификации сельского хозяйства;
- Выполнять сравнительный анализ и технико-экономическую оценку предлагаемых технических и технологических решений;

Владеть:

- методами решения профессиональных, технических задач с применением современных энергосберегающих технологий;
- практическими навыками использования основных электротехнологических операций и технологий;
- навыками работы с системами автоматизированного проектирования.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- владение культурой мышления, способность к восприятию информации, анализу, обобщению, постановке цели и путей ее достижения (ОК-1);
- способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применению методов математического анализа и моделирования (ПК-1);
- готовность изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-19);
- способность осуществлять сбор, анализ исходных данных для расчета и проектирования (ПК-22);
- способность проводить и оценивать результаты измерения (ПК-5);
- готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов(ПК-23);
- готовность к участию в проектировании новой техники и технологий (ПК-25).

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 5	№ 6
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану		108	108	
Аудиторные занятия				
Лекции (Л)				
Практические занятия (ПЗ)			72	
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа (СРС)			36	
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
консультации				
контрольные работы			36	
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний				
др. виды				
Вид контроля:			экзамен	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			лекции	практические или семинарские занятия	лабораторные занятия	
1	Электротехнология в сельскохозяйственном производстве			18		тестирование, защита отчета по лабораторной работе
2	Электротермическое оборудование для сельского хозяйства			18		тестирование, защита отчета по лабораторной работе
3	Энергосберегающее оборудование			18		тестирование, защита отчета по лабораторной работе
4	Проектирование электротехнологических процессов и оборудования			18		тестирование, защита отчета по лабораторной работе
	всего			72		ЭКЗАМЕН

4.3. Содержание дисциплины

1.1 Электротехнология в сельскохозяйственном производстве

1.1.1. 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.

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.

2 Электротермическое оборудование для сельского хозяйства

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.

3 Энергосберегающее электрооборудование

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.

4 Проектирование электротехнологических процессов и оборудования

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. Технич-

экономическая оптимизация технологических решений. Выбор экономического варианта. Оценка по ценам, тарифам и замыкающей стоимости энерго-ресурсов, учет технологического эффекта. Применение вычислительной техники для расчета и оптимизации проектирования электротехнологических процессов и оборудования.

Таблица 4

4.4. Практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	1. Электротехнология в сельскохозяйственном производстве			12
	1.1. Характеристики и закономерности электромагнитного поля как носителя электрической энергии			
	1.2 Основы теории и расчета электротермических устройств	Практическое занятие № 1. Исследование открытых нагревательных элементов	Защита отчета по лабораторной работе	2
		Практическое занятие №2. Исследование элементного проточного водонагревателя	Защита отчета по лабораторной работе	2
		Практическое занятие №3. Исследование электродного нагревателя	Защита отчета по лабораторной работе	2

¹ Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №4. Исследование индукционного нагревателя	Защита отчета по лабораторной работе	2
		Практическое занятие № 5. Исследование диэлектрического нагрева	Защита отчета по лабораторной работе	2
		Практическое занятие № 6. Исследование термоэлектрического нагрева и охлаждения	Защита отчета по лабораторной работе	2
2.	Электротермическое оборудование для сельского хозяйства			10
	2.1 Электротермическое оборудование для сельского хозяйства	Практическая работа № 7. Исследование работы электронагревательного пола.	Защита отчета по лабораторной работе	2
		Практическая работа № 8. Исследование системы поддержания микроклимата в овощехранилище.	Защита отчета по лабораторной работе	2
		Практическая работа № 9. Исследование электрокалориферной установки.	Защита отчета по лабораторной работе	2
		Практическая работа № 10. Исследование средств местного электрообогрева	Защита отчета по лабораторной работе	2
		Лабораторная работа № 11. Устройство и средства управления инкубатором.	Защита отчета по лабораторной работе	2

№ п/п	№ дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
			торной работе	
3.	Энергосберегающее электрооборудование			6
	3.1 Энергосберегающее электрооборудование	Лабораторная работа №12. Исследование магнитного сепаратора.	Защита отчета по лабораторной работе	2
		Лабораторная работа №13. Изучение свойств ультразвукового увлажнителя воздуха.	Защита отчета по лабораторной работе	2
		Лабораторная работа №14. Исследование электрической изгороди.	Защита отчета по лабораторной работе	2
4.	Проектирование электротехнологических процессов и оборудования			4
	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	2
		Лабораторное занятие №16. Исследование диэлектрической проницаемости зерна.	Защита отчета по лабораторной работе	2
	ВСЕГО			32

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- самотестирование 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	№ занятия	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Электротехнология в сельскохозяйственном производстве			20
	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.	8
	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.	12
Электротермическое оборудование для сельского хозяйства			16
	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.	16

№п/п	№ занятия	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Энергосберегающее электрооборудование			12
	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.	12
Проектирование электротехнологических процессов и оборудования			12
	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.	12
ВСЕГО			60

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Использование электроэнергии в сельском хозяйстве
2. Особенности использования ЭНУ.
3. Основы электронагрева проводников, диэлектриков.
4. Основы динамики электронагрева.

5. Уравнение теплового баланса.
6. Способы электронагрева.
7. Классификация электротермического оборудования.
8. Основы теплового расчета.
9. Определение теплового КПД и удельного расхода электроэнергии.
10. Определение удельного сопротивления электролита.
11. Прямой электронагрев сопротивлением. Электроконтактный нагрев.
12. Прямой электронагрев сопротивлением. Электродный нагрев.
13. Расчет параметров установок электроконтактного нагрева.
14. Расчет электродных нагревательных устройств.
15. Косвенный нагрев сопротивлением. Требования.
16. Косвенный нагрев сопротивлением. Материалы.
17. Стальные нагреватели.
18. Электрический и конструктивный расчет нагревательных элементов.
19. Нагревательные провода и кабели.
20. Схема включения и регулирования.
21. Электродуговой нагрев.
22. Устойчивость горения и регулирования тока в дуге.
23. Источники питания сварочной дуги.
24. Индукционный нагрев.
25. Режимы индукционного нагрева.
26. Диэлектрический нагрев
27. Выбор частоты и напряженности для диэлектрического нагрева.
28. Термоэлектрический нагрев.

29. Электронно-ионная технология.

30. Электроимпульсная технология.

31. Ультразвуковая технология.

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

Таблица 7

		Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	Учебным планом не предусмотрены	

Расчетно-графическая работа №1 на тему: «Расчет водонагревателей»

- определение параметров, выбор и проверочный расчет электрокалорифера
- определение параметров, выбор и проверочный расчет электродного водонагревателя
- определение параметров, выбор и проверочный расчет элементного водонагревателя
- определение параметров, выбор и проверочный 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
ОК-1	1-8	1-16	1-4		Зачет (тестирование)
ПК-1	1-8	1-16	1-4		Зачет (тестирование)
ПК-19	1-8	1-16	1-14		Зачет (тестирование)
ПК-22	1-8	1-16	1-14		Зачет (тестирование)
ПК-5	1-8	1-16	1-14		Зачет (тестирование)
ПК-23	1-8	1-16	1-14		Зачет (тестирование)
ПК-25	1-8	1-16	1-14		Зачет (тестирование)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Баранов, Л.А. Захаров В.А. Светотехника и электротехнология – М.: КолосС, 2006. - 344 с.
2. Басов А.М, Быков В.М. Электротехнология, М.: Агропромиздат, 2005

6.2. Дополнительная литература

3. Газалов В.С. Светотехника и электротехнология. Ч 2. Электротехнология-Ростов –на-Дону:ООО»Терра», 2004.
4. Болотов А.А. , Шепель А.В. Электротехнологические установки. М.: Высшая школа, 2002
5. Гайдук В.Н., Шмигель В.Н. Практикум по электротехнологии. М.: Агропромиздат, 2002
6. Лекомцев П.Л. Курсовое проектирование по электротехнологии.- Ижевск: Шеп, 2002.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

7. Т.Н. Бастрон Проектирование систем электрификации сельскохозяйственных производств – Красноярск.: КрасГАУ , 2005. – 281 с.
8. Колмаков Ю.В. Электротехнология: Лабораторный практикум– Красноярск.: КрасГАУ, 2002-132 с.
9. Колмаков Ю.В. Электротехнология: Учебное пособие– Красноярск.: КрасГАУ, 2004-300 с.

6.4. Программное обеспечение

Моделирование электротермических установок Flow Vision, Autodesk Simulation
CFD, ELCUT.

Таблица 7

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙКафедра системоэнергетики Направление подготовки (специальность) 35.02.08 «Электрификация и автоматизация с/х»Дисциплина Электротехнология Количество студентов 20Общая трудоемкость дисциплины : лекции 16 час; лабораторные работы 32 час; практические занятия _____ час.;КП(КР) час.; СРС 60 час.

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Л, ЛЗ	Светотехника и электротехнология	Баранов Л.А., Захаров В.А.	М.: КолосС	2006	+		+			30
Л, ЛЗ	Электротехнология	Басов А.М, Быков В.М.	М.: Агропромиздат	2005	+		+			30
ЛЗ	Практикум по электротехнологии	Гайдук В.Н., Шмигель В.Н.	М.: Агропромиздат	2002	+		+			15
ЛЗ	Проектирование систем электрификации сельскохозяйственных производств	Бастрон Т.Н.	Красноярск: КрасГАУ	2005	+		+			50
ЛЗ	Электротехнология: Лабораторный практикум	Колмаков Ю.В.	Красноярск: КрасГАУ	2002	+		+			50
Л	Электротехнология: Учебное пособие	Колмаков Ю.В.	Красноярск: КрасГАУ	2004	+		+			50

Директор Научной библиотеки Зорина Р. А.

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

При изучении дисциплины «Электротехнология» со студентами в течение семестра проводятся лекционные и лабораторные занятия. Допуск к экзамену 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 «Электротехнология» 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 «Светотехника» проходит в форме зачета (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

Дисциплинарные занятия	Календарный план					Итого баллов
	баллы по видам работ					
	Текущая работа	Посещение лекций и ведение конспекта	Активность на занятиях	Защита лабораторных работ	Итоговое тестирование	
ДМ ₁	0-5	0-4	0-5	0-8	0-20	22
ДМ ₂	0-5	0-4	0-5	0-8		22
ДМ ₃	0-5	0-4	0-5	0-8		22
ДМ ₄	0-5	0-4	0-5	0-8		42
Итого за КМ ₇	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 занятия 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.

Занятие считается сданным, если студент получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за это занятие.

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 выходному контролю или освобождении от его сдачи.

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

Если по результатам текущего рейтинга студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного 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 выходного контроля. Если студент не набрал на протяжении семестра необходимое количество баллов, он сдаёт зачет по расписанию зачётной сессии.

Примерное тестовое задание:

1. Какой способ нагрева применяют в электрокалориферах типа СФОЦ?
 - Индукционный;
 - Диэлектрический;
 - Косвенный нагрев сопротивлением;
 - Прямой нагрев сопротивлением
2. Какой способ нагрева используют в электродном водонагревателе?
 - Прямой нагрев сопротивлением;
 - Диэлектрический;
 - Косвенный нагрев сопротивлением;
 - Индукционный.
3. ЭНУ какого типа наиболее распространены в сельском хозяйстве?
 - Индукционного нагрева;

- Электронагрева сопротивлением;
 - Дугового нагрева;
 - Диэлектрического нагрева.
4. Каким свойством должен обладать материал нагревателей?
- Большим удельным электрическим сопротивлением;
 - Большой электропроводностью;
 - Малой плотностью;
 - Высокой теплопроводностью.
5. Как изменится мощность шести нагревателей при переключении их с последовательной звезды на параллельную?
- Увеличится в 2 раза;
 - Увеличится в 4 раза;
 - Уменьшится в 2 раза;
 - Уменьшится в 4 раза.
6. Какие из перечисленных параметров определяют при электрическом расчете ЭНУ?
- Мощность установки;
 - Мощность потерь;
 - Геометрические размеры нагревателей;
 - КПД установки.
7. С какой целью ТЭНы для электрокалориферов выполняют с алюминиевым оребрением?
- Для увеличения механической прочности;
 - Для снижения температуры поверхности;
 - Для повышения КПД;
 - Для увеличения теплового потока.
8. Из какого материала изготавливают спирали ТЭН?
- Вольфрам;
 - Никелина;
 - Манганина;
 - Нихрома
9. Какой из перечисленных материалов используется в качестве наполнителя в ТЭНах?
- Фарфор;
 - Слюда;
 - Стекловолокно;
 - Окись магния.
10. Что означают цифры и буквы, отмеченные звездочками, в условном обозначении **** * * * * ТЭН-25А10/0,5Р220:**
- Наружный диаметр, длина контактного стержня, развернутая длина ТЭНа, условное обозначение нагреваемой среды и материала оболочки;
 - Наружный диаметр, развернутая длина, номинальная мощность, номинальное напряжение;
 - Развернутая длина, наружный диаметр, номинальная мощность, условное обозначение нагреваемой среды и материала оболочки;

- Номинальная мощность, развернутая длина, наружный диаметр ТЭНа, условное обозначение длины контактного стержня.
11. Как зависит мощность нагревателя от приложенного напряжения?
- $P=U^2/I$;
 - $P=I/U$;
 - $P=U^2/R$;
 - $P=1/U$;
12. Сколько термических сопротивлений необходимо учитывать при определении мощности потерь через двухслойную стенку?
- Два;
 - Три;
 - Четыре;
 - Одно.
13. На основании какого закона определяют удельную поверхностную мощность нагревателя при лучистом теплообмене?
- Фурье;
 - Стефана - Больцмана;
 - Ньютона;
 - Ленца - Джоуля.
14. В каких единицах измеряется удельная теплоемкость?
- кДж/кг·°С
 - кДж/м³;
 - кДж/°С;
 - ккал/кг·°С
15. В каких единицах измеряется плотность тока?
- А·м²;
 - А/м²;
 - В/см;
 - А·м
16. Каковы пределы частоты ультразвуковых установок?
- До 16 Гц;
 - От $20 \cdot 10^3$ до 10^{10} Гц;
 - От 16 Гц до $20 \cdot 10^3$ Гц;
 - Свыше 10^{10} Гц.
17. Для чего применяют магнитную обработку воды?
- Для улучшения диэлектрических свойств воды;
 - Для уменьшения накипи;
 - Для изменения химических свойств воды;
 - Для обеззараживания.
18. Какие из водонагревателей имеют более высокий КПД?
- Элементные;
 - Электродные;
 - Не зависит от типа нагревателя;
 - Термос.
19. Какой способ нагрева применяется в котлах ЭПЗ-100?

- Прямой;
 - Косвенный;
 - Смешанный;
 - Индукционный.
20. Какой способ используется для сушки зерна?
- Дуговой;
 - Индукционный;
 - Диэлектрический;
 - Нагрев сопротивлением.
21. Допустимая температура окружающего воздуха ТЭН в электрокалорифере:
- 180°C;
 - 600°C;
 - 100°C;
 - 300°C.
22. Как изменится диэлектрическая проницаемость зерна с возрастанием влажности?
- Уменьшится;
 - Останется прежней;
 - Увеличится;
 - Равно нулю.
23. Какая формула характеризует напряжение коронного разряда?
- $U_0 = E_0 \cdot r / A$;
 - $U_0 = E_0 \cdot r \cdot A$;
 - $U_0 = E_0 \cdot r \cdot A / P$;
 - $U_0 = P / V_0 \cdot r \cdot A$.
24. Диаметр проволоки в ТЭН:
- 10 мм;
 - 8,2 ...9мм;
 - Неограниченный;
 - 0,25...1,6 мм.
25. При обогреве сверху в комбинированной системе местного обогрева применяют:
- Спирали;
 - Инфракрасные облучатели;
 - Ультрафиолетовые облучатели;
 - Не применяют ничего.
26. Сколько нагревательных элементов в ЭВ-Ф-15?
- Два;
 - Три;
 - Один;
 - Четыре.
27. В каком режиме работает ЭВ-Ф-15?
- В ручном;
 - В дистанционном;

- В ручном и автоматическом;
- В автоматическом.

28. Какого нагрева ЭПЗ-100?

- Косвенного;
- Прямого;
- Индукционного;
- Диэлектрического.

29. Каков срок службы ТЭН?

- До 100 тыс. часов;
- До 50 тыс. часов;
- До 20 тыс. часов;
- До 10 тыс. часов.

30. Какова максимальная длина ТЭН?

- 2м;
- 6м;
- 10м;
- 5м;

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- доступ к сети Интернет при самостоятельной подготовке студентов;
- комплект регулярно обновляемых кафедральных электронных учебников;
- электронные издания учебников и учебных пособий, а также учебно-методических указаний в библиотеке университета.

Чтение лекций осуществляется в аудитории, оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации.

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории, оснащенной измерительным оборудованием и лабораторными стендами. Лаборатории и учебные классы кафедры оборудуются наглядными пособиями в виде стендов и планшетов, размещенных на стендах, мультимедийными пособиями, раздаточными материалами альбома схем, а рабочие места преподавателей – современной оргтехникой, в т.ч. компьютерами с соответствующим программным обеспечением.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

На освоение дисциплины «Электротехнология» учебным планом отводится 144 часа. 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 светотехнике.

Для занятий предметом «Электротехнология» 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, экзамен.

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.

Дисциплина «Электротехнология» преподается в пятом семестре и разбита на четыре дисциплинарных единицы:

КМ 8

ДМ1 – Электротехнология в сельскохозяйственном производстве;

ДМ 2 – Электротермическое оборудование для сельского хозяйства;

ДМ3 – Энергосберегающее оборудование;

ДМ4 – Проектирование электротехнологических процессов и оборудования.

По дисциплине «Электротехнология» предусмотрен промежуточный контроль в форме экзамена.

10. Образовательные технологии

1. При изучении теоретического курса используются методы ИТ (применение компьютеров для доступа к Интернет-ресурсам).
2. Материалы лекций представляются в интерактивной и устной форме.
3. При проведении лабораторных занятий по ряду тем используется опережающая самостоятельная работа.
4. Реализуется технология самообучения студентов с использованием электронных форм дистанционного обучения.
5. Применяется рейтинговая система аттестации студентов.
6. Промежуточный контроль успеваемости проводится с использованием комплекта аттестационного материала (АПИМ).

Электронные ресурсы в сети Интернет:

www.pet-miass.ru, www.prosvarky.ru,
www.elten.ru, www.mirnagreva.ru, www.termoliga.ru; www.teplo-i.ru, www.underfloor-heating.ru, www.sav-energy.ru, www.elsit.ru, www.akoil-teplo.ru

Таблица 9

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Исследование работы электронагревательного пола.	ЛЗ	Лабораторные работы	2
Исследование системы поддержания микроклимата в овощехранилище.	ЛЗ	Лабораторные работы, опережающая самостоятельная работа	2
Исследование электрокалориферной установки.	ЛЗ	Лабораторные работы, опережающая самостоятельная работа	2
Исследование средств местного электрообогрева	ЛЗ	Лабораторные работы	2
Устройство и средства управления инкубатором.	ЛЗ	Лабораторные работы	2

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработал:

Колмаков Ю.В., преподаватель

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Электротехнология»
для специальности 35.02.08
«Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Рабочая программа дисциплины «Электротехнология» разработана на основе обязательного минимума содержания к требуемому уровню подготовки выпускников для специальности 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» в соответствии с учебным планом и требованиями ФГОС СПО 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства».

Программа содержит пояснительную записку, тематический план, теоретические сведения, перечень практических занятий.

В рабочей программе отражены профессиональные компетенции, на формирование которых нацелена дисциплина «Электротехнология» и способы их достижения при изучении дисциплины.

Рабочая программа оформлена в соответствии с предъявленными требованиями, определены цели и задачи дисциплины, перечень знаний и умений, который соответствует требованиям Федерального компонента Государственного образовательного стандарта среднего образования.

В рабочей программе реализованы дидактические принципы обучения: целостность, структурность, отраженная взаимосвязь между элементами структуры.

Рабочая программа дисциплины «Электротехнология» может быть рекомендована для использования в учебном процессе.

Рецензент:

Тимофеев Геннадий Сергеевич

(Ф.И.О., должность, место работы)

Начальник службы электрических режимов ЦУС филиала ПАО «МРСК
Сибири» – «Красноярскэнерго», к.т.н.

