

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Принято
Учебно-методической комиссией
факультета среднего
профессионального образования
Протокол № 8 от «20» мая 2022г.



Утверждаю
Декан факультета среднего
профессионального образования
Гаврилова О.С.
«20» мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.13 Электротехнология**

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности среднего профессионального образования

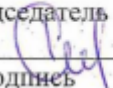
**35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства
базовый уровень подготовки**

Профиль получаемого профессионального образования:
технологический

Квалификация выпускника
техник-электрик

Форма обучения
очная

Рассмотрена и одобрена
на заседании цикловой комиссии
технических дисциплин и профессиональных
модулей

Протокол № 10 от «11» мая 2022г.
председатель цикловой комиссии
 /Ткачев Р.В.
подпись ФИО

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.13 Электротехнология разработана с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 мая 2014 г. N 457.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет»

Разработчик:
Лысаков А.А. к.т.н., доцент кафедры
применения электроэнергии в сельском хозяйстве
электроэнергетического факультета


подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4	ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	8
5	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
6	ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	10
7	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	11
8	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
9	ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).	14
10	ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Учебная дисциплина ОП.13 Электротехнология является дисциплиной обязательной части профессионального учебного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

Учебная дисциплина ОП.13 Электротехнология обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по видам деятельности ФГОС по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Общие компетенции
ОК 01.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 04	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Профессиональные компетенции
ПК 1.2	Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель: изучить теорию, методы и технические средства использования электрических и магнитных процессов в сельскохозяйственном производстве, формирование у обучающихся гуманистического мышления; способности решать разнообразные психологические проблемы в межличностной, межкультурной, межэтнической (межнациональной) и деловой коммуникации с использованием современных приемов и средств; содействовать формированию у студентов соответствующих психологических и личностных качеств как необходимых условий профессиональной деятельности.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-4 ПК 1.2	выбрать для конкретных условий сельскохозяйственного производства наиболее рациональный способ электронагрева, произвести расчет и определение основных параметров электронагревательной установки, рассчитать и принять пускозащитную	теория, методы и технические средства использования электрических и магнитных процессов в сельскохозяйственном производстве, включая технологические процессы, специальные электротехнические установки, управление ими и их эксплуатацию; эффективное использование электроэнергии для повышения продуктивности, качества и производительности труда в сельскохозяйственном производстве.

	аппаратуру, электропроводку и датчики температуры, предложить электрическую схему автоматизации технологического процесса.	
--	--	--

1.3 Перечень личностных результатов программы воспитания

<p align="center">Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</p>	<p align="center">Код личностных результатов реализации программы воспитания</p>
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	ЛР 1
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций	ЛР 2
Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих	ЛР 3
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	ЛР 4
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	ЛР 5
Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях	ЛР 6
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР 7
Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства	ЛР 8
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях	ЛР 9

Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	ЛР 10
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры	ЛР 11
Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	ЛР 12
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	ЛР 13
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	ЛР 14
Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем	ЛР 15

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины ОП.13 Электротехнология и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	72
Самостоятельная работа	24
Консультации	
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем	48
в том числе:	
Лекции, уроки	10
практические занятия	38
лабораторные работы	
Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.13 Электротехнология

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Общие понятия и терминология электротехнологии		12	
Тема 1.1 Общие во-	<i>Содержание учебного материала</i>		

просы.	Основные способы электронагрева. Классификация ЭТУ. Виды расчета ЭТУ. Понятие о расчетной и установленной мощности ЭТУ. Расчет полезного теплового потока ЭТУ для различных случаев.	2	ОК-1, ОК-4, ПК-1.2
	<i>Практические занятия</i>		
	Основные элементы электронагревательной установки	6	ОК-1, ОК-4, ПК-1.2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	4	
Раздел 2. Электрический нагрев.		60	
Тема 2.1 Общие вопросы электротеплоснабжения с.х. потребителей.	<i>Содержание учебного материала</i>		
	Технико-экономические предпосылки использования электродных котельных. Принципиальная теплотехническая схема электродной котельной. Методика расчета необходимой мощности электродной котельной.	2	ОК-1, ОК-4, ПК-1.2
	<i>Практические занятия</i>		
	Определение полезной мощности электронагревательной установки	8	ОК-1, ОК-4, ПК-1.2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	5	
Тема 2.2 Основы теории электрического нагрева.	<i>Содержание учебного материала</i>		
	Содержание и виды расчета электрических нагревателей сопротивления. Общая методика конструктивного расчета проволочного электрического нагревателя сопротивления. Определение диаметра проволоки нагревателя сопротивления по допустимой удельной поверхностной мощности и по рабочему току. Методика проверочного расчета нагревателя сопротивления.	2	ОК-1, ОК-4, ПК-1.2
	<i>Практические занятия</i>		
	Расчет температуры нагревателей.	8	ОК-1, ОК-4, ПК-1.2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	5	
Тема 2.3 Классификация и характеристика способов электронагрева.	<i>Содержание учебного материала</i>		
	Сущность электродного нагрева. Зависимость электрического сопротивления воды от различных факторов. Методика конструктивного расчета электродного проточного водонагревателя. Преимущества, недостатки и область	2	ОК-1, ОК-4, ПК-1.2

	применения электродного нагрева.		
	<i>Практические занятия</i>		
	Исследование зависимости мощности электродного водонагревателя от температуры воды и времени работы.	8	ОК-1, ОК-4, ПК-1.2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	5	
Тема 2.4 Электронагревательные установки с.х. назначения.	<i>Содержание учебного материала</i>		
	Классификация электрических систем обогрева. Электрокалориферы и электрокалориферные установки. Методика выбора электрокалориферных установок для обогрева животноводческих помещений. Приточно-вытяжные установки. Общая характеристика ЭТУ для местного обогрева.	2	ОК-1, ОК-4, ПК-1.2
	<i>Практические занятия</i>		
	Расчет электрообогреваемого пола.	8	ОК-1, ОК-4, ПК-1.2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	5	
Всего		72	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

	<p>Кабинет светотехники и электротехнологии; (№401, площадь –66 м²).</p>	<p>Специализированная мебель на 20 посадочных мест, Плазм. Панель Panasonic – 1 шт, Ноутбук Acer Aspire 7720ZG - 1 шт, лабораторный стенд лабораторный стенд «Автономная система отопления» - 1 шт, Автоматизированная установка для исследования характеристик отопительных приборов – 1 шт, Автоматическое рабочее место специалиста (тип 5) (Kraftay Credo KC 36) – 1 шт, Автономный источник питания ТСС ЭЛАБ -10000 ЭЗ – 1 шт, Аппарат для резки Мультиплаз-15000 – 1 шт, Инвертор МАП энергии SKN -3000Z – 2 шт, Комплект типового лабораторного оборудования "Электротехника и основы электроники" – 1 шт, Контроллер сбора данных КСД-01-166 – 1 шт, Осциллограф с памятью 2-х канальный GOOD WILL GRS-6032A – 1 шт, Плазматрон мультиплаз 2500 М – 1 шт, Профессиональный компрессор AWELKO 6030W – 1 шт, Ручная ультразвуковая установка МЭФ 331 – 1 шт, Стенд тренажер "Печь СВЧ" – 1 шт, Счетчик Аэроионов Сапфир 3М – 1 шт, Тренажерно-диагностический комплекс "Кондиционер" – 1 шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в элек-</p>
--	--	--

		тронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
--	--	--

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Основная литература

Основные источники:

1. ЭБС «Лань»: Белов Н. В. Электротехника и основы электроники: Учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. – СПб.: Лань, 2012. – 432 с.: ил.
2. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Лысаков, А. А. Электротехнология. Курс лекций [электронный полный текст] : учеб. пособие для студентов вузов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлениям подготовки: 110302.65 – Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, 110800 – Агроинженерия, 140400 – Электроэнергетика и электротехника, 140211 – Электроснабжение / А. А. Лысаков ; СтГАУ. - Ставрополь, 2013. - 2.85 МБ.
3. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Электротехнологии и энергосбережение в сельском хозяйстве: [электронный полный текст] : методические указания для выполнения курсовой работы. для студентов вузов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлениям подготовки: 110302.65 – Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, 110800 – Агроинженерия, 140400 – Электроэнергетика и электротехника, 140211 – Электроснабжение / А. А. Лысаков ; СтГАУ. - Ставрополь, 2013. – 842 КБ
4. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Антонов, С. Н. Проектирование магнитных систем электротехнических устройств [электронный полный текст] : учеб. пособие / С. Н. Антонов, Д. Е. Кофанов ; С. Н. Антонов, Д. Е. Кофанов ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2011.- 6.16 МБ
5. ЭБС «Лань»: Грунтович, Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 271 с.

3.2.2 Дополнительные источники:

1. ЭБС «Лань»: Электротехника и основы электроники: учебник / Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 736 с.
2. Баранов, Л. А. Светотехника и электротехнология : учеб. пособие для студентов вузов по специальности 110302 "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / Междунар. Ассоц. "Агрообразование". - М. : КолосС, 2006. - 344 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов. Гр. МСХ РФ)
3. Электротехнология : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / В. А. Карасенко [и др.]. - М. : Колос, 1992. - 304 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов. Гр. МСХ РФ).
4. ЭБС «Лань»: Никитенко Г. В. Электропривод производственных механизмов: Учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб: Лань, 2013. – 224 с.: ил.

Список литературы верен

Директор НБ _____ М.В. Обновленская

3.2.3. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. <http://window.edu.ru/window/catalog> Каталог Российского общеобразовательного портала
2. <http://electricalschool.info/> - Школа для электрика: устройство, монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт электрооборудования
3. <http://www.elektroceh.ru/> - Электроцех – сайт для электрика
4. <http://electrono.ru/> - Электротехника
5. <http://bourabai.ru/toe/> - Теоретические основы электротехники и электроники
6. <https://www.electromechanics.ru/> - Электромеханика (информационный портал)
7. <http://www.megachip.ru> - Техническая литература и периодика по электронике.

4. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В целях доступности получения СПО студентами с ОВЗ Университетом обеспечивается:

1) для студентов с ОВЗ по зрению:

адаптация официального сайта Университета (www.stgau.ru) в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению с приведением их к международному стандарту доступности веб-контента и веб-сервисов (WCAG);

размещение в доступных для студентов, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании лекций, учебных занятий (должна быть выполнена крупным (высота прописных букв не менее 7,5 см) рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

присутствие ассистента, оказывающего студенту необходимую помощь;

обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

обеспечение доступа студента, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию Университета, располагающего местом для размещения собаки-поводыря в часы обучения самого студента;

2) для студентов с ОВЗ по слуху:

дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для студентов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров до высоты не более 0,8 м; наличие специальных кресел и других приспособлений).

3.5. Образование студентов с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими студентами, так и в отдельных классах, группах или в отдельных аудиториях Университета. Численность студентов с ОВЗ в учебной группе устанавливается до 15 человек.

3.6. При получении СПО студентам с ОВЗ бесплатно предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

3.7. С учетом особых потребностей студентов с ОВЗ Университетом обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения учебных занятий в форме устного опроса, выполнения тестовых заданий, решения ситуационных задач, а также проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> теория, методы и технические средства использования электрических и магнитных процессов в сельскохозяйственном производстве, включая технологические процессы, специальные электротехнические установки, управление ими и их эксплуатацию; эффективное использование электроэнергии для повышения продуктивности, качества и производительности труда в сельскохозяйственном производстве.	Полнота продемонстрированных знаний и умение применять их при выполнении практических и х работ	Тестовый контроль. Устный опрос.
<i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> выбрать для конкретных условий сельскохозяйственного производства наиболее рациональный способ электронагрева, произвести расчет и определение основных параметров электронагревательной установки, рассчитать и принять пускозащитную аппаратуру, электропроводку и датчики температуры, предложить электрическую схему автоматизации технологического процесса.	Выполнение практических работ в соответствии с заданием	Тестовый контроль. Устный опрос. Решение расчетных задач.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине ОП.13 Электротехнология размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу учебной дисциплины ОП.13 Электротехнология.
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины ОП.13 Электротехнология.
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине ОП.13 Электротехнология.
4. Методические указания по практическим занятиям.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.3 РПУД)	дополнительная (из п.3 РПУД)	интернет-ресурсы (из п.3 РПУД)
1.	Тема 1.1 Общие вопросы.	1, 2, 3	1,2,3	1, 4, 5
2	Тема 2.1 Общие вопросы электротеплоснабжения с.х. потребителей.	1, 2, 3	1,2,3	1, 4, 5
3	Тема 2.2 Основы теории электрического нагрева.	1÷3	1,2,3	1, 4, 5
4	Тема 2.3 Классификация и характеристика способов электронагрева.	1, 2, 3	1,2,3	1, 4, 5
5	Тема 2.4 Электронагревательные установки с.х. назначения.	1, 2, 3	1,2,3	1, 2, 3

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине

7.1. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Особенности теплоснабжения сельскохозяйственных предприятий. Недостатки традиционных способов теплоснабжения и преимущества электротеплоснабжения.
2. Физическая сущность, особенности преимущества и недостатки диэлектрического нагрева.
3. Определить мощность электродного нагревателя для парового электродкотла производительностью 300 кг пара в час. Теплосодержание пара и питательной воды соответственно 2760 и 21 кДж/кг.
4. Общие принципы преобразования электромагнитной энергии в тепловую.
5. Расчёт установок диэлектрического нагрева.
6. Определить глубину проникновения тока для проводника из углеродистой стали ($\rho=0,135 \cdot 10^{-6}$ Ом·м, $\mu=1300$) на частоте 50 Гц и 100 кГц.
7. Основы электрического нагрева проводников 1-го и 2-го рода.
8. Примеры использования диэлектрического нагрева.
9. Сколько стоит вскипятить 3л воды, теплоёмкость которой 4,19 кДж/кг·0С с начальной температуры 100С в электронагревателе, к.п.д. которого 80%. Стоимость электроэнергии принять 100 коп за кВт·ч.
10. Поверхностный эффект и эффект близости металлических проводников.
11. Электромагнитные множители частоты для высокочастотного электронагрева.
12. Определить мощность электрического паяльника, медный сердечник которого нагревается с комнатной температуры до 1500С за 5 минут; масса сердечника 150 г, а теплоёмкость меди 0,38 кДж/кг·0С; к.п.д. паяника принять 80%.
13. Основы электрического нагрева диэлектриков.
14. Электромашинные преобразователи частоты для высокочастотного электронагрева.
15. Лампа с вольфрамовой нитью мощностью 40 Вт и напряжением 220 В. Определить сопротивление спирали и ток лампы в холодном состоянии и при рабочей температуре 2730 0С, если температурный коэффициент $\alpha=0,0004$ 1/0С.
16. Классификация способов электронагрева и их характеристика.
17. Ламповые генераторы для высокочастотного электронагрева.
18. Рассчитать мощность трансформатора для электроконтактного нагрева стальных прутков от 20 до 750 0С за время 15 сек. Размеры прутка: длина 0.05 м, диаметр 5 мм, плотность стали 7,8 кг/дм³, теплоёмкость 0,5 кДж/кг·0С.
19. Задачи и содержание расчёта электронагревательных установок.
20. Статические тиристорные преобразователи частоты для диэлектрического нагрева.
21. Лампа с вольфрамовой нитью рассчитана на мощность 100 Вт и напряжение 220 В. Определить сопро-

тивление спирали и ток лампы в холодном состоянии и при рабочей температуре 27000С, если температурный коэффициент $\alpha=0,0035$ 1/0С.

22. Уравнение теплового баланса и его решение: зависимость температуры нагрева тела от времени.
23. Техничко-экономические основы электрификации тепловых процессов в сельскохозяйственном производстве.
24. Определить мощность высокочастотного генератора для поверхностной закалки стальных заготовок диаметром 25мм и длиной 110мм, средняя удельная мощность для условий закалки 0,5 кВт/см², к.п.д. индуктора 50%, трансформатора 80%.
25. Постоянная времени нагрева и способы её определения.
26. Общая методика расчёта отопительно-вентиляционных установок для создания микроклимата.
27. Определить полезную мощность генератора ТВЧ для высокочастотной сушки семенного зерна производительностью 500 кг/ч. Начальная влажность зерна 18%, конечная 13%. Удельная теплота, затрачиваемая на испарение влаги 2100 кДж/кг.
28. Определение полезной, расчётной, потребляемой, установленной и номинальной мощности электронагревательной установки.
29. Электрокалориферные установки.
30. Кипятильник, включённый в сеть 220 В и имеющий спираль с сопротивлением 110 Ом, нагревает 2л воды с 150С до кипения. Как долго нагревается вода, если к.п.д. кипятильника 0,97.
31. Требования к тепловой изоляции электронагревательных установок.
32. Средства местного электрообогрева животноводческих помещений.
33. Электрическая плита имеет конфорки мощностью 800, 1200 и 1800 Вт. Определить время нагрева до кипения 3л воды от комнатной температуры на отдельных конфорках (теплоёмкость воды 4.19 кДж/кг·0С).
34. Порядок выбора и расчёта толщины тепловой изоляции ЭНУ.
35. Физическая сущность эффектов Джоуля, Зеевбека и Пелетье.
36. Определить глубину проникновения тока для проводников из нихрома ($\rho=1,1\cdot 10^{-6}$ Ом·м) и углеродистой стали ($\rho=0,135\cdot 10^{-6}$ Ом·м, $\mu=1600$) на промышленной частоте.
37. Тепловой к.п.д. электронагревательной установки и его анализ.
38. Схема простейшего термоэлемента и принцип работы электротеплового насоса.
39. Медный провод длиной 1 км имеет сечение 4,15 мм². Каково его сопротивление при температуре +500С, если $\rho_{20}=0,0175$ Ом·мм²/м, $\alpha=0,004$ 1/0С?
40. Электрическое сопротивление металлических проводников; влияние температуры, поверхностного эффекта и индуктивности на величину сопротивления.
41. Примеры применения электротепловых насосов.
42. Определить мощность электродного проточного водонагревателя. Потребляемая производительность 0,5 м³/ч при температуре 900С. Начальная температура воды 100С, теплоёмкость 4,19 кДж/кг·0С; к.п.д. нагревателя 97%.
43. Электрические нагреватели сопротивления их конструкция, материалы, допустимая температура.
44. Частные формы искусственного электромагнитного поля.
45. Электрический кипятильник изготовлен из нихрома с удельным сопротивлением $\rho=1,1\cdot 10^{-6}$ Ом·м, длина спирали 14м. Кипятильник включён в сеть с напряжением 220В и за 15 минут нагревает 2л воды от 100С до кипения. Определить необходимое сечение нагревательной проволоки и стоимость израсходованной электрической энергии при тарифе 100 коп/кВт·ч
46. Расчёт установок электроконтактного нагрева.
47. Элементные водонагреватели аккумуляторного типа: конструкция, технические данные, принципы автоматизации управления.
48. Нагревательный элемент из шины 0,2 3 мм при длине 40 м имеет сопротивление 66,5 Ом. Из какого материала сделан элемент?
49. Допустимая плотность тока на электродах и допустимая напряжённость электрического поля электродных нагревателей.
50. Примеры использования тепловых насосов при теплоснабжении сельскохозяйственных потребителей.

Критерии оценки.

«Отлично»: оценка может быть выставлена, если есть прямой и исчерпывающий ответ по теме, обнаружено отличное знание и глубокое понимание учебного материала, а также умение пользоваться полученными знаниями при решении практических заданий. Студент способен организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, логически последовательно и аргументировано излагает свои мысли.

«Хорошо»: ответ полный и правильный на основании изученной теории; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущ-

ществленные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

«Удовлетворительно»: ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный ответ.

«Неудовлетворительно»: при ответе обнаружено непонимание обучающимися основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые студент не смог исправить при наводящих вопросах преподавателя.

8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Специфика изучения учебной дисциплины ОП.13 Электротехнология обусловлена формой обучения студентов, ее местом в подготовке специалиста среднего звена и временем, отведенным на освоение учебной дисциплины рабочим учебным планом.

Процесс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, лабораторные работы, практические занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение учебной дисциплины - на самостоятельную работу студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Лабораторные работы предусмотрены с целью приобретения опыта соединения теоретического материала с формируемыми навыками самостоятельно выполнять определенные задания преподавателя. Практические занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем учебной дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения учебной дисциплины студенты должны:

- изучить материал лекционных, практических занятий, лабораторных работ в полном объеме по разделам учебной дисциплины;
- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовиться к тестированию, решению ситуационных задач;
- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за учебной дисциплиной во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных, лабораторных работ и практических занятий для студентов является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,
- распоряжение по деканату, распоряжение по факультету, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,
- официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия отрабатываются в виде устной защиты практического занятия во время консультаций по дисциплине.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на практических занятиях, тестового контроля по теоретическому курсу дисциплины. По окончании изучения дисциплины сдается экзамен.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Office (Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 23.11.2018), Антивирус Kaspersky Anti-Virus Suite для WKS и FS (№ заказа/лицензии: 1B08-000451-575278DA от 17.12.2019), Adobe Creative Cloud VIP (Adobe Creative Suite, Adobe Illustrator, Adobe InDesign, Adobe Muse, Adobe Dreamweaver, Adobe Bridge, Adobe Fireworks, Adobe Photoshop, Lightroom, Adobe Photoshop, Adobe Premiere Pro) (E6D07F9B807E0FF7F95A от 23.11.2018), ABBYY FineReader 14 Business 1 year (Код позиции:AF14-2S4W01-102/AD Идентификационный номер пользователя: 41255 от 23.11.2018 г.), Adobe Photoshop Extended CS3 (Certificate ID: CE0712390 от 7.12.2007), Adobe Acrobat 8.0 Pro (Certificate ID:CE0712390 от 07.12. 2007), Adobe Illustrator CS3 (Certificate ID:CE0712390 от 07.12. 2007), WinRAR (архиватор) (Электронный ключ. Владелец копии: Stavropol State Agrarian University –EDU 900 PC usage license от 20.11.2007), КонсультантПлюс-СК сетевая версия (правовая база) (Договор № 370/19 от 09.06.2019).

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно-справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium», ЭБС «Лань», ЭБС «Юрайт»:

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 206, площадь – 90,0 м ²). (корпус электроэнергетического факультета)	Специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1шт., телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Compex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1шт
2	Кабинет светотехники и электротехнологии; (№401, площадь –66 м ²). (корпус электроэнергетического факультета)	Специализированная мебель на 20 посадочных мест, Плазм. Панель Panasonic – 1 шт, Ноутбук Acer Aspire 7720ZG - 1 шт, лабораторный стенд лабораторный стенд «Автономная система отопления» - 1 шт, Автоматизированная установка для исследования характеристик отопительных приборов – 1 шт, Автоматическое рабочее место специалиста (тип 5) (Kraftay Credo KC 36) – 1 шт, Автономный источник питания ТСС ЭЛАБ -10000 ЭЗ – 1 шт, Аппарат для резки Мультиплаз-15000 – 1 шт, Инвертор МАП энергии SKN -3000Z – 2 шт, Комплект типового лабораторного обо-

		<p>рудования "Электротехника и основы электроники" – 1 шт, Контроллер сбора данных КСД-01-166 – 1 шт, Осцило-граф с памятью 2-х канальный GOODWILL GRS-6032A – 1 шт, Плазматрон мультиплаз 2500 М – 1 шт, Профессиональный компрессор AWELKO 6030W – 1 шт, Ручная ультразвуковая установка МЭФ 331 – 1 шт, Стенд тренажер "Печь СВЧ" – 1 шт, Счетчик Аэроионов Сапфир 3М – 1 шт, Тренажерно-диагностический комплекс "Кондиционер" – 1 шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м ²) (главный корпус СтГАУ)	1. Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
	2. Учебная аудитория. № 310 (площадь – 54,0 м ²) (корпус электроэнергетического факультета)	2. Специализированная мебель на 25 посадочных мест, белая электронная доска Hitacni – 1 шт, магнито-маркерная доска – 1 шт, проектор Sanyo PLS – 1 шт., персональный компьютер Dell – 9 шт., персональный компьютер ARM IRU City – 7 шт,
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (№401, площадь –66 м²). (корпус электроэнергетического факультета)	Специализированная мебель на 20 посадочных мест, Плазм. Панель Panasonic – 1 шт, Ноутбук Acer Aspire 7720ZG - 1 шт, лабораторный стенд лабораторный стенд «Автономная система отопления» - 1 шт, Автоматизированная установка для исследования характеристик отопительных приборов – 1 шт, Автоматическое рабочее место специалиста (тип 5) (Kraftay Credo KC 36) – 1 шт, Автономный источник питания ТСС ЭЛАБ -10000 ЭЗ – 1 шт, Аппарат для резки Мультиплаз-15000 – 1 шт, Инвертор МАП энергии SKN -3000Z – 2 шт, Комплект типового лабораторного обо-

		<p>рудования "Электротехника и основы электроники" – 1 шт, Контроллер сбора данных КСД-01-166 – 1 шт, Осцило-граф с памятью 2-х канальный GOODWILL GRS-6032A – 1 шт, Плазматрон мультитиплаз 2500 М – 1 шт, Профессиональный компрессор AWELKO 6030W – 1 шт, Ручная ультразвуковая установка МЭФ 331 – 1 шт, Стенд тренажер "Печь СВЧ" – 1 шт, Счетчик Аэроионов Сапфир 3М – 1 шт, Тренажерно-диагностический комплекс "Кондиционер" – 1 шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
5	<p>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 310 площадь – 54,0 м²). (корпус электроэнергетического факультета)</p>	<p>Специализированная мебель на 25 посадочных мест, белая электронная доска Hitacni – 1 шт, магнито-маркерная доска – 1 шт, проектор Sanyo PLS – 1 шт., персональный компьютер Dell – 9 шт., персональный компьютер ARM IRU City – 7 шт,</p>