

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мусьял Александр Вячеславович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.04.2023 11:38:46  
Уникальный программный ключ:  
297fef716e5ece559822a236feffc4d8a43d0cf1

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова»**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

А.В. Малахов

2023 г.

## **Электрические и электронные аппараты** *рабочая программа дисциплины (модуля)*

### **программа профессиональной переподготовки «Электроэнергетика и электротехника»**

Закреплена за кафедрой **Электротехники и электроэнергетики**

Квалификация	<b>инженер</b>
Форма обучения	<b>Очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий</b>
Общая трудоемкость	
Часов по учебному плану	40
в том числе:	Виды контроля :
аудиторные занятия:	экзамен
лекции	10
лабораторные / практические	8
самостоятельная работа	20
часов на контроль	2

Программу составил(и):

к.э.н., доцент, Мамонова Людмила Геннадьевна



РПД программы профессиональной переподготовки «Электроэнергетика и электротехника» разработана на основании установленных квалификационных требований, профессиональных стандартов и требований соответствующих федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к результатам освоения образовательных программ:

- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144);
- профессиональный стандарт 16.147 «Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства», утвержденный 30.08.2021 № 590н;
- профессиональный стандарт 20.040 «Работник по ремонту электротехнического оборудования тепловой электростанции», утвержденный 30.10.2018 № 679н.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электротехники и электроэнергетики**

Протокол от 27.06.2023г. № 11

Заведующий кафедрой Серебровский Владимир Исаевич

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цели:	формирование знаний в области изучения особенностей процессов, возникающих в коммутационных устройствах и системах управления, основных соотношений и зависимостей и характерных технических параметров для выбора электрических и электронных аппаратов в агроинженерии
Задачи:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• сформировать знания теоретических основ и принципов работы электрических и электронных аппаратов (ЭА) для производственно-технологической деятельности;</li> <li>• освоить принцип работы и основные параметры и характеристики электрических и электронных аппаратов различных типов;</li> <li>• изучить основные электромагнитные, тепловые и электродуговые процессы в ЭА, структуру и принципы управления ЭА для проектно-конструкторской деятельности.</li> </ul>

### 2. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

**ПК 1 - Способен проводить предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения**

**ПК 2 - Способен разрабатывать текстовую и графическую части проектной документации системы электроснабжения объектов капитального строительства**

**ПК 3 - Способен выполнять работы по техническому обслуживанию ЭТО ТЭС**

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема	Виды учебных занятий, учебных работ	Количество часов	Содержание	Компетенции / Планируемые результаты обучения по программе (знать/уметь)
3.1 Основные физические явления и процессы в электрических аппаратах	Лекция	2 час.	Общие сведения. Тепловые процессы. Контактные явления. Коммутация.	ПК-1-ПК-3/ Знать основные физические явления и процессы в электрических аппаратах
	Самостоятельная работа	4 час.	Тепловые процессы.	ПК-1-ПК-3/ Знать основные физические явления и процессы в электрических аппаратах
3.2 Электромагнитные явления в электрических аппаратах	Лекция	2 час.	Магнитная система и магнитная цепь электрических аппаратов постоянного и переменного тока. Сила тяги электромагнитов постоянного и переменного тока. Устранение вибрации якоря электромагнита переменного тока.	ПК-1-ПК-3/ Знать основы электромагнитных явлений в электрических аппаратах
	Занятие семинарского типа	2 час.	Динамика работы и время срабатывания электромагнитов. Замедление и ускорение действия электромагнитов.	ПК-1-ПК-3/ Уметь использовать электромагнитные явления
	Самостоятельная работа	4 час.	Магнитная система и магнитная цепь электрических аппаратов постоянного и переменного тока.	ПК-1-ПК-3/ Знать основы электромагнитных явлений в электрических аппаратах
3.3 Электромеханические аппараты автоматики	Лекция	2 час.	Электромеханические реле. Основные термины и определения. Электромагнитные реле. Поляризованные электромагнитные реле. Герконовые реле. Индукционные реле. Реле времени.	ПК-1-ПК-3/ Знать основные виды и типы реле
	Занятие семинарского типа	2 час.	Электромеханические датчики и требования к ним. Классификация датчиков. Пассивные датчики. Активные датчики.	ПК-1-ПК-3/ Уметь подбирать различные датчики под определенные требования

	Самостоятельная работа	2 час.	Электромагнитные реле	ПК-1-ПК-3/ Знать основные виды и типы реле
3.4 Электромеханические аппараты распределительных устройств низкого напряжения	Занятие семинарского типа	4 час.	Предохранители. Аппараты тепловой, температурной и токовой защиты. Контакторы и магнитные пускатели – устройство, особенности конструкции отдельных узлов. Автоматические выключатели – устройство универсального автоматического выключателя, расцепители, разновидности автоматических выключателей. Выбор аппаратов	ПК-1-ПК-3/ Уметь производить выбор пуско-защитной аппаратуры
	Самостоятельная работа	4 час.	Предохранители. Контакторы и магнитные пускатели. Автоматические выключатели. Расцепители.	ПК-1-ПК-3/ Уметь производить выбор пуско-защитной аппаратуры
3.5 Силовые электронные и гибридные аппараты	Лекция	2 час.	Общие определения и классификация электронных и гибридных аппаратов. Основные требования, предъявляемые к электронным и гибридным аппаратам.	ПК-1-ПК-3/ Знать основные виды электронных и гибридных аппаратов и особенности их применения
	Самостоятельная работа	2 час.	Силовые электронные и гибридные аппараты	ПК-1-ПК-3/ Знать основные виды электронных и гибридных аппаратов и особенности их применения
3.6 Электронные регуляторы постоянного и переменного тока	Лекция	2 час.	Назначение, устройство и принцип действия, требования, параметры и выбор регуляторов напряжения, тока, мощности и сопротивления непрерывного и импульсного действия	ПК-1-ПК-3/Знать устройство и принцип действия электронных преобразователей
	Самостоятельная работа	4 час.	Электронные регуляторы постоянного и переменного тока	ПК-1-ПК-3/Знать устройство и принцип действия электронных преобразователей

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1. Рекомендуемая литература

###### 4.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
4.1.1.1	Хакимьянов М. И., Хазиева Р. Т.	Электрические и электронные аппараты: учебное пособие	Уфа: УГНТУ, 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/245261">https://e.lanbook.com/book/245261</a>

###### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
4.1.2.1	Ивашин В. В., Глибин Е. С., Позднов М. В.	Электрические и электронные аппараты. Электронные коммутирующие устройства: лабораторный практикум	Тольятти: ТГУ, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/140173">https://e.lanbook.com/book/140173</a>

##### 4.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

4.2.1	Электротехнический портал
4.2.2	Электричество и энергетика
4.2.3	Портал «Время электроники»

##### 4.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

4.3.1.1	Windows 7
---------	-----------

4.3.1.2	Paint.NET
4.3.1.3	Система управления дистанционным обучением Moodle
4.3.1.4	Информационно-правовые системы "Гарант" и "Консультант+"
4.3.1.5	Microsoft office 2007
4.3.1.6	Acrobat Reader DC
4.3.1.7	Системы антивирусной защиты лаборатории Касперского
4.3.1.8	Специализированное ПО
4.3.1.9	FreeCAD
4.3.1.10	Windows Hyper-V Server
4.3.1.11	NotePad++
4.3.1.12	Microsoft SQL server
4.3.1.13	1С:Предприятие
4.3.1.14	ProjectExpert 7
4.3.1.15	HiediSQL
4.3.1.16	BlueStaks 5(эмуляторАндройд)
4.3.1.17	OneSolisScouting
4.3.1.18	DirectFarm
4.3.1.19	BentleyView
4.3.1.20	VisualStudio Code
4.3.1.21	AndroidStudio
4.3.1.22	PascalABC
<b>4.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
4.3.2.1	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
4.3.2.2	eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт. – URL: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> . – Текст : электронный.
4.3.2.3	Справочная правовая система ГАРАНТ : сайт. – URL: <a href="https://www.garant.ru">https://www.garant.ru</a> . – Текст : электронный.
4.3.2.4	ЭБС polpred, Деловые статьи и интернет-сервисы : сайт. – URL: <a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a> . – Текст : электронный.
4.3.2.5	Электронно-библиотечная система «Лань» : сайт. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> . – Текст : электронный.
4.3.2.6	Электронно-библиотечная система BOOK.RU : сайт. – URL: <a href="https://book.ru/">https://book.ru/</a> . – Текст : электронный.
4.3.2.7	Образовательная платформа «Юрайт» : сайт. – URL: <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a> . – Текст : электронный.
4.3.2.8	

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1	И-315
5.2	Основное оборудование: стол письменный с под-катной тумбой и подставкой под системный блок (цвет светлый дуб) – 1 шт., стул СМ-8 увеличен-ная глубина сидения/С-11 ткань/черная/1117 – 24 шт., стул 233 – 1 шт., стулья ученические – 2 шт., парта ученическая – 15 шт., классная доска из стекла с рамкой – 1 шт., киноэкран – 1 шт., меха-низм для зашторивания – 1 шт., статус трибуна – 1 шт., шторы черные – 3 шт., шкаф книжный – 3 шт., бензоагрегат АВ-1 шт., стенд «Средства за-щиты и коммутации» – 1 шт., стенд «Электро-установочная арматура» – 1 шт., стенд «Защита электродвигателя от перегрузки» – 1 шт., стенд «Изучение схем управления автоматическими во-докачками» – 1 шт., стенд «Изучение температур-ной защиты электродвигателя» – 1 шт., стенд «Иссле-дование механических характеристик 3-х фазного электродвигателя» – 1 шт., стенд «Иссле-дование работы магнитного пускателя» – 1 шт., стенд «Исследование электрических источников света» – 1 шт., стенд «Кабельная продукция» – 1 шт., стенд «Механические характеристики шунто-вого двигателя» – 1 шт., стенд «Подготовка асин-хронных 3-х фазных электродвигателей к пуску» - 1 шт., стенд «Применение устройств защиты от-ключения в с/х» - 1 шт., стенд-9 – 1 шт., тележка ТСО – 1 шт., комплект спецодежды и СИЗ-1 шт., макет башенной водокачки-1 шт.
5.3	Переносное оборудоване: ноутбук с необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

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

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).