

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мусьял Александр Владимирович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.04.2024 11:39:59  
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 машины

*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	Виды контроля :
в том числе:		экзамен
аудиторные занятия:		
лекции	10	
лабораторные / практические	8	
самостоятельная работа	20	
часов на контроль	2	

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Руденко Вероника Викторовна



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:	приобретение теоретических знаний о различных типах электрических машин общего применения, трансформаторах, а также специальных машинах, обучение владения самостоятельной работы при решении теоретических и практических задач по применению электрических машин
Задачи:	изучение общих вопросов использования электрических машин; изучение принципов действия и конструктивное исполнение электрических машин для проектно-конструкторской деятельности; изучение технических характеристик определяющих эксплуатационные свойства электрических машин для производственно-технологической деятельности; сформировать практические владения применения электрических машин в организационно-управленческой деятельности.

**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 Трансформаторы	Лекция	2 час.	Устройство и принцип действия трансформаторов. Трансформаторы стержневые и броневые, трехфазные стержневые и групповые. Электротехническая сталь для магнитопроводов. Потери в стали и способы их снижения. Холоднокатанная сталь. Сборка магнитопровода.	ПК-1-ПК-3/ Знать устройство и назначение трансформаторов
	Занятие семинарского типа	2 час.	Обмотки трансформаторов. Понятие о конструкции обмоток трансформаторов. Системы охлаждения трансформаторов. Изоляционные материалы. Маркировка и ряд типоразмеров трансформаторов	ПК-1-ПК-3/ Уметь рассчитывать параметры трансформаторов
	Самостоятельная работа	4 час.	Трансформаторы	ПК-1-ПК-3/ Знать устройство и назначение трансформаторов
3.2 Принцип действия машин переменного тока. Основные типы обмоток статора	Занятие семинарского типа	2 час.	Образование вращающегося магнитного поля. Частота вращения основной волны поля и высших гармонических составляющих. Принцип работы и устройства машин переменного тока. Принципы выполнения обмоток. ЭДС обмоток машин переменного тока. Методы улучшения формы ЭДС. Понятие о коэффициентах распределения, укорочения, обмоточном. Понятие о магнитодвижущей силе (МДС) обмоток. Схемы обмоток машин переменного тока.	ПК-1-ПК-3/ Знать принцип действия машин переменного тока
	Самостоятельная работа	4 час.	Принцип действия машин переменного тока. Основные типы обмоток статора	ПК-1-ПК-3/ Знать принцип действия машин переменного тока

3.3 Магнитная цепь асинхронных машин	Лекция	2 час.	Асинхронная машина при вращающемся роторе: рабочий процесс асинхронного двигателя. Пространственная диаграмма МДС. Уравнение МДС и токов. Приведение вращающейся асинхронной машины к неподвижному состоянию. Т-образная и Г-образная схемы замещения.	ПК-1-ПК-3/ Знать способы расчета асинхронных электродвигателей
	Занятие семинарского типа	2 час.	Магнитные потоки рассеяния асинхронной машины. Роль зубцов сердечника в наведении ЭДС и создания магнитного поля	ПК-1-ПК-3/ Уметь проводить расчеты магнитной цепи асинхронного двигателя
	Самостоятельная работа	4 час.	Магнитная цепь асинхронных машин	ПК-1-ПК-3/ Знать способы расчета асинхронных электродвигателей
3.4 Однофазные и конденсаторные двигатели	Лекция	2 час.	Однофазные асинхронные двигатели. Трехфазный двигатель в однофазном режиме. Асинхронная машина в режиме генератора. Асинхронный преобразователь частоты. Асинхронные машины в режиме противовключения и динамического торможения.	ПК-1-ПК-3/ Знать принцип работы однофазных двигателей
	Занятие семинарского типа	2 час.	Понятие о переходных процессах в асинхронных двигателях. Работа асинхронных двигателей при условиях, отличных от номинальных: при напряжении и частоте отличных от номинальных, при несимметрии напряжения, при несимметрии обмотки ротора.	ПК-1-ПК-3/ Уметь обеспечивать работу асинхронных двигателей при условиях, отличных от номинальных
	Самостоятельная работа	4 час.	Однофазные и конденсаторные двигатели	ПК-1-ПК-3/ Знать принцип работы однофазных двигателей
3.5 Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя	Лекция	4 час.	Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя. Общее выражение момента асинхронной машины. Механическая характеристика асинхронной машины. Расчетная формула момента асинхронной машины, формула Клосса. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Моменты высших гармонических составляющих магнитного поля.	ПК-1-ПК-3/ Знать механические характеристики асинхронной машины в различных режимах работы
	Самостоятельная работа	4 час.	Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя	ПК-1-ПК-3/ Знать механические характеристики асинхронной машины в различных режимах работы

#### 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	Ванурин В. Н.	Электрические машины: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/230381">https://e.lanbook.com/book/230381</a>

###### 4.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
--	---------------------	----------	-------------------	-----------

4.1.2.1	Гаджибабаев Г. Р., Магарамов И. Б., Кузнецова И. И., Далгатова Л. Г.	Электрические машины: учебно-методическое пособие	Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/175372">https://e.lanbook.com/book/175372</a>
---------	---	---	--	---

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

4.2.1	1. Учебные курсы Курской ГСХА
4.2.2	2. Бесплатная техническая библиотека
4.2.3	3. Книги для проектировщиков систем автоматизации

#### 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	FreeCA
4.3.1.10	Windows Hyper-V Server
4.3.1.11	NotePad++
4.3.1.12	Microsoft SQL server
4.3.1.13	ИС:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях.
4.3.1.14	ProjectExpert 7
4.3.1.15	HiediSQL
4.3.1.16	BlueStacks 5(эмуляторАндройд)
4.3.1.17	OneSolisScouting
4.3.1.18	DirectFarm
4.3.1.19	Bentley View
4.3.1.20	VisualStudio Code
4.3.1.21	AndroidStudio
4.3.1.22	PascalABC

#### 4.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

4.3.2.1	eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт. – URL: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> . – Текст : электронный.
4.3.2.2	Справочная правовая система ГАРАНТ : сайт. – URL: <a href="https://www.garant.ru">https://www.garant.ru</a> . – Текст : электронный.
4.3.2.3	ЭБС polpred, Деловые статьи и интернет-сервисы : сайт. – URL: <a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a> . – Текст : электронный.
4.3.2.4	Электронно-библиотечная система «Лань» : сайт. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> . – Текст : электронный.
4.3.2.5	Электронно-библиотечная система BOOK.RU : сайт. – URL: <a href="https://book.ru/">https://book.ru/</a> . – Текст : электронный.
4.3.2.6	Образовательная платформа «Юрайт» : сайт. – URL: <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a> . – Текст : электронный.

### 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1	И-315
5.2	Основное оборудование: стол письменный с подкатной 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., механизм 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 водокачками» – 1 шт., стенд «Изучение температур-ной защиты электродвигателя» – 1 шт., стенд «Исследование механических характеристик 3-х фазного электродвигателя» – 1 шт., стенд «Исследование работы магнитного пускателя» – 1 шт., стенд «Исследование электрических источников света» – 1 шт., стенд «Кабельная продукция» – 1 шт., стенд «Механические характеристики шунтового двигателя» – 1 шт., стенд «Подготовка асинхронных 3-х фазных электродвигателей к пуску» - 1 шт., стенд «Применение устройств защиты отключения 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 оборудование: 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, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).