

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

С.Т. Князев

2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Модуль	Код модуля
Основы электроснабжения промышленных потребителей	1153753

Екатеринбург, 2019

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа Энергетическое машиностроение	Код ОП 13.03.03/33.03
Траектория образовательной программы (ТОП)	
Направление подготовки Энергетическое машиностроение	Код направления и уровня подготовки 13.03.03
Уровень подготовки высшее образование – бакалавриат	

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Фризен Василий Эдуардович	Д.т.н., профессор	Заведующий кафедрой, руководитель модуля	Электротехники и электротехнологическ их систем

Рекомендовано методическим советом Уральского энергетического института

Протокол № 94 от 15.03.2019г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ



Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы электроснабжения промышленных потребителей

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Основы электроснабжения промышленных потребителей» включен в учебный план образовательной программы, реализуемой по самостоятельно установленному образовательному стандарту (СУОС) УРФУ, и состоит из одноименной дисциплины, направленной на формирование знаний, умений и навыков в части расчёта и проектирования устройств систем электроснабжения потребителей технологически связанных с тепловой электрической станцией и потребителей промышленных предприятий.

Модуль является парным к модулю проектной деятельности, реализуемому в этом же семестре.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1.

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1	Основы электроснабжения промышленных потребителей	3/108	зачет
ИТОГО по модулю:		3/108	Не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения дисциплин в модуле

Пререквизиты и постреквизиты в модуле	-
Кореквизиты	-

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения по модулю

РО-4: Способность разрабатывать в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами во взаимодействии со специалистами другого профиля.

РО-5: Способность организовать в рамках организационно-управленческой деятельности эксплуатацию, сервисное обслуживание энерготехнологического оборудования, анализировать результаты деятельности производственного подразделения, разрабатывать организационно-технологическую и отчетную документацию

Таблица 2.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения
1	2	3
Основы электроснабжения	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять	Знать: <ul style="list-style-type: none">• назначение, типы и виды современного промышленного электрооборудования,

промышленных потребителей	технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности; ПК-4 – Способен применять фундаментальные знания в области электротехники, электрооборудования и электроснабжения в процессе решения конкретных задач проектирования и эксплуатации электрического хозяйства предприятий, организаций и учреждений;	<ul style="list-style-type: none"> • простейшее математическое описание его элементов, схемы включения, основные параметры и характеристики; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрооборудования, составлять и анализировать схемы электроустановок; <p>Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> • первоначальными навыками проведения лабораторных испытаний электрооборудования и определения параметров и характеристик на основе паспортных и каталожных данных, навыками замены элементов схем электрооборудования на их аналоги.
---------------------------	---	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

2.1. ДИСЦИПЛИНА Основы электроснабжения промышленных потребителей

2.1.1.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 3.

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р1	Электрооборудование и его классификация	Электроприемники, применяемые в промышленных установках. Классификация устройств передачи и распределения электроэнергии. Классификация электроприемников по типу преобразования электроэнергии, принцип преобразования электроэнергии в каждом классе, к.п.д.
Р2	Электрические сети промышленных предприятий	Воздушные линии. Оборудование воздушных линий. Система СИП (самонесущие изолированные провода) Кабельные линии. Кабельная продукция. Способы прокладки кабелей на территории предприятия. Шинопроводы. Оборудование магистральных, распределительных и осветительных шинопроводов. Электропроводки. Выбор типа и сечения линии электропередачи. Выбор сечения проводников Расчет электрических нагрузок и выбор проводников по нагреву. Проверка по экономической плотности тока. Проверка проводников по допустимой механической нагрузке в нормальном режиме работы. Расчет параметров коротких замыканий (КЗ). Проверка проводников на термическое действие КЗ.
Р3	Защита электрических линий и приемников электроэнергии	Корпуса электрооборудования. Классы защиты электрооборудования. Защита от сверхтоков. Защита плавкими предохранителями. Защита автоматическими выключателями. Проверка

		электрических аппаратов на коммутационную способность. Устройства защитного отключения. Защитное заземление. Молниезащита и защита от волновых перенапряжений. Внешняя молниезащита зданий и сооружений. Внутренняя молниезащита.
P4	Модульное оборудование и коммутационная аппаратура	Контакты, пускатели, разъединители и другое коммутационное оборудование высокого и низкого напряжения. Защита электрических двигателей. Реле времени, минимального напряжения, тепловые, сумеречные, термореле. Дополнительное модульное оборудование. Таймеры. Электрические приборы. Системы контроля параметров и учета электроэнергии. Выбор стантовых приборов и счетчиков электрической энергии. Правила подключения приборов. Выбор измерительных трансформаторов и шунтов.
P5	Преобразователи электрической энергии	Трансформаторы. Электромеханические преобразователи. Система генератор-двигатель, электрическая машина с заторможенным ротором как преобразователь энергии. Полупроводниковые силовые преобразователи электроэнергии. Выбор полупроводникового преобразователя для различных электроустановок. Влияние силовых преобразователей на систему электроснабжения. Проблемы удовлетворения сетей требованиям ГОСТ 13109-97; расчет входных и выходных фильтров. Определение энергетических показателей силовых преобразователей.
P6	Потребители электрической энергии	Осветительное электрооборудование. Электропривод как система. Физические процессы в электроприводах. Классификация электроприводов по типам нагрузок. Пример выбора электропривода для промышленной установки. Физические процессы в электроприводах с машинами постоянного тока, асинхронными и синхронными машинами. Элементы проектирования электропривода. Классификация электротехнологических промышленных установок, физические основы принципа действия ЭТУ. Электротермические установки. Электролиз и его промышленное применение. Устройства защиты от поражения электрическим током. Основные и дополнительные средства защиты в сетях до и выше 1000 В. Компенсация реактивной мощности. Расчет и выбор конденсаторных батарей. Фильтро-компенсирующие и фильтро-симметрирующие устройства. Расчет фильтров высших гармоник.

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Основы электроснабжения промышленных потребителей

Литература

1. Правила устройства электроустановок. Утв. М-вом энергетики РФ 08.07.02: Ввод в действие 01.01.03/ М-во топлива и энергетики Рос Федерации. – 7-е изд. – СПб.: ДЕАН, 2002.
2. Алиев, Исмаил Ибрагимович. Электротехника и электрооборудование: справочник /

И. И. Алиев. - Москва: Высшая школа, 2010. - 1199 с.

3. Быстрицкий, Геннадий Федорович. Энергосиловое оборудование промышленных предприятий: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 181300 "Электрооборудование и электрохоз-во предприятий, орг. и учреждений" направления 654500 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Г. Ф. Быстрицкий. - 4-е изд., стер. - Москва: Академия, 2008. - 304 с.

4. Кудрин, Борис Иванович. Электрооборудование промышленности: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электрооборудование и электрохоз-во предприятий, орг. и учреждений" направления подгот. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Б. И. Кудрин, А. Р. Минеев. - Москва: Академия, 2008. - 432 с.

5. Маньков В. Д. Справочно-методическое пособие по изучению и применению СП 31-110-2003 Свода правил по проектированию и строительству "Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий" (с дополнительными нормативными, справочными и методическими материалами): введ. взамен ВСН 59-88 "Ведомств. строит. нормы. Электрооборудование жилых и обществ. зданий. Нормы проектирования" постановлением Госстроя России N 194 от 26 окт. 2003 г. / Маньков В. Д., Заграничный С. Ф. ; Учеб.-метод. и инженер.-техн. центр "Электро Сервис". - 4-е изд., испр. и доп. - Москва: Электро Сервис, 2007. - 188 с.

6. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Электр. станции", "Электроэнергет. системы и сети", "Электроснабжение", "Релейная защита и автоматизация электроэнергет. систем" направления подгот. дипломир. специалистов "Электроэнергетика" / [И. П. Крючков и др.] ; под ред. И. П. Крюčkова, В. А. Старшинова. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2008. - 416 с.

7. Рекус Г.Г. Электрооборудование производств: Учеб. пособие – М.: Высш. шк., 2005.

8. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования: РД 153-34.0-20.527-98 / ЕЭС России ; [науч. ред. Б. Н. Неклепаев]. - 3-е изд. - Москва: НЦ ЭНАС, 2006.

Методические разработки

1. Кошкин, Александр Николаевич. Электроснабжение и электрооборудование промышленных предприятий: учеб.-метод. пособие / А. Н. Кошкин, Л. А. Федотова ; науч. ред. Ф. Н. Сарапулов ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. - 100 с.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы электроснабжения промышленных потребителей

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 4.

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<i>Лекционные и практические занятия</i>	Учебная мебель на 24 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул). Компьютер LINKHome 312 -16 шт. Монитор АОС 21.5" E2270SWDN(/01) 5msDVI 1920x1080-16 шт. Интерактивная доска PolyVision eno 2610A. Проектор. Epson EH-TW610	"Операционная система Windows 7 – корпоративная лицензия, срок действия - б/с; Браузер Google Chrome – свободное ПО; MS Office 2013 – корпоративная лицензия, срок действия – б/с. Mozilla Firefox – свободное ПО;

		<p>МФУ лазерное. Kyocera ECOSYS M2835dw Доска учебная меловая. Доска учебная распашная. Интерактивная доска Classic Solution Dual Touch V 102. Коммутатор D-Link DES-1212D/E. Компьютер BenQ Б/В. Компьютер Celeron D346. Компьютер DTHJ Neos 260-8 шт. Компьютер I-T-S Freedom-3 шт. Компьютер i5-3470. Компьютер i5-3471. Компьютер i5-3472. Компьютер Intel Pentium Dual Core 3.00.-3 шт. Кондиционер LG LS-K 1260HL. Кондиционер LG LS-K 1860HL. Кондиционер LG LS-K 2460HL. Принтер (сканер, копир) Laser Jet M1005 MFP. Принтер Epson R-300.</p>	<p>7-Zip – свободное ПО; Adobe Reader XI – свободное ПО; Nitro Pro 8; StarBoard Software 9.4; Microsoft Project профессиональный; LiteManager Pro – Server: ДИТ; ; Компас - 3D, версия 15 - лицензия ЧЦ-14-00124 от 04.06.2014 -бессрочно; SolidWorks Education Edition (SWEE) с дополнительным модулем SWE-PDM - лицензия № L010413-80M от 13.02.2014; PTC Mathcad Education - University Edition договор 43-12 199-2013 от 23.04.2013; Matlab R2015a + Simulink от 31.07.2014; Qform 2D/3Dx32 - лицензия № 34-2012-KB от 06.03.12; Visual Studio договор 43-12/1670-2017 от 01.12.2017; Autodesk AutoCAD16 - бесплатная образовательная лицензия на 3 года.</p>
2	<i>Лабораторные занятия</i>	<p>Лаборатория на 12 человек (подгруппа) – 4 стенда в составе: 1. Моноблок «Электрические цепи и основы электроники» - 1шт 2. Комплект лабораторных минимодулей – 1шт. 3. Моноблок «Электромеханика» - 1шт 4. Электромашинный агрегат -1шт 5. Цифровой фототахометр – 1шт 6. Лабораторный стол с каркасом – 1шт 7. Комплект соединительных проводов и кабелей – 1шт 8. Удлинитель – 1шт 9. Техническое описание стенда.</p>	