

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра энергетики и транспорта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.01.07 «ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И
КОМПЛЕКСЫ»**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль программы «Профессиональное обучение (по элективным модулям)»

Автор(ы): ст. преп. Н.В. Шайхадарова

Проректор по образовательной
деятельности

Л. К. Габышева

Екатеринбург
2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Электротехнологические установки и комплексы»: выработка понимания принципов работы, устройства и технических характеристик электротехнологических установок, что расширяет технический кругозор молодых специалистов по использованию электрической энергии в промышленности.

Задачи:

- развить интеллектуальные способности студентов, творческого мышления с целью оптимизации существующих электротехнологических процессов в промышленности, энергетике;
- привлечь студентов к разработке конкретных технологических процессов в промышленности и в энергетике;
- обеспечить участие студентов в «практической», по отношению к вузу, деятельности: оценке технических проектов, программ, готовящихся отделами энергетических компаний;
- сформировать у обучаемых готовность к конструированию содержания учебного материала по темам, связанным с основными типами электротехнологических установок и их техническими характеристиками.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электротехнологические установки и комплексы» относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКО-1 Способен реализовывать программы профессионального обучения, СПО и (или) ДПП по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), практикам;
- ПКС-2 Способен участвовать в техническом обслуживании и ремонте систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Назначение и область применения электротехнологий;
32. Классификацию, принципы работы основных типов электротехнологических установок и их технические характеристики;

33. Принципы экономии электроэнергии при эксплуатации электротехнологических установок и их негативное воздействие при эксплуатации;

34. Принципы отбора содержания обучения по общепрофессиональным дисциплинам и профессиональным модулям, связанным с основными типами электротехнологических установок и их техническими характеристиками.

Уметь:

У1. Объяснить принципы работы основных типов электротехнологических установок;

У2. Составлять классификацию и основные технические характеристики установок;

У3. Читать и расшифровывать маркировку установок;

У4. Конструировать содержание общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, связанных с основными типами электротехнологических установок и их техническими характеристиками.

Владеть:

В1. Навыками проведения исследовательско-аналитической деятельности, направленной на энергосбережение и минимизацию вредных воздействий на экологию от эксплуатации электротехнологических установок.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.), семестр изучения – 5, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	5 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	34
Лекции	16
Практические занятия	18
Самостоятельная работа студента	74
Промежуточная аттестация, в том числе:	

Экзамен	5 сем.
---------	--------

**Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
Раздел 1	5	19	2	2	-	15
Раздел 2	5	21	2	4	-	15
Раздел 3	5	23	4	4	-	15
Раздел 4	5	23	4	4	-	15
Раздел 5	5	22	4	4	-	14

**Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1

Введение. Электротехнологические установки, их состав: рабочий орган, специфические источники питания, вспомогательное оборудование. Значение электротехнологии в народном хозяйстве. Классификация электротехнологических установок

Раздел 2

Электротермические установки. Физико-технические основы электротермии. Электротермические установки и область их применения. Теплопередача в электротермических установках: теплопроводность, конвекция, излучение. Материалы в электротермии: теплоизоляционные, огнеупорные, жаропрочные. Принципы измерения и регулирования температуры, приборы температурного контроля. Электрические печи сопротивления. Физическая сущность нагрева сопротивлением, нагревательные элементы. Основные типы печей сопротивления косвенного нагрева периодического действия: колпаковые, элеваторные, камерные, шахтные; стекловаренные печи, соляные ванны, печи с искусственной атмосферой. Типы и конструкции печей непрерывного действия:

конвейерные, толкательные, рольганговые, барабанные, высокотемпературные. Схема теплового расчета печей сопротивления, электрический расчет. Электрооборудование печей сопротивления. Установки индукционного нагрева. Физико-технические основы индукционного нагрева. Область применения установок индукционного нагрева, их разновидности, особенности выполнения индукторов. Индукционная канальная печь, ее электрическая схема замещения, типы конструкций: шахтная, барабанная, двухкамерная; схемы электрооборудования. Индукционная тигельная печь, циркуляция расплава в тигле, электрооборудование и схемы питания. Индукционные установки для сквозного нагрева металла, для нагрева под термообработку, электрооборудование и схемы питания. Установки для нагрева полупроводников и диэлектриков. Физические основы высокочастотного нагрева диэлектриков. Разновидности установок, область их применения. Схемы высокочастотных генераторов и технологических узлов. Дуговые электрические печи. Основы теории и свойства дугового разряда. Характеристика приэлектродных областей и протекающих в них процессов. Классификация дуговых печей. Печи косвенного действия, их конструкция и область применения. Дуговая сталеплавильная печь, ее конструкция, схема питания, схема замещения и характеристики, магнитное перемешивание металла. Вакуумные дуговые печи, область применения и устройство. Печи электрошлакового переплава, руднотермические печи, их область применения и источники питания. Установки плазменного нагрева, устройство и рабочий процесс плазмотрона, источники электропитания. электронно-лучевые установки

Раздел 3

Установки электрической сварки. Установки контактной сварки. Физические основы и разновидности сварки: стыковая, точечная и шовная. Электрооборудование установок переменного и постоянного тока. Установки дуговой сварки. Физические основы и разновидности. Источники питания сварочной дуги, вспомогательные устройства источников питания

Раздел 4

Электрохимические установки. Электролизные установки. Физико-химические процессы электролиза. Разновидности: электролиз водных растворов солей для получения металлов, электролиз расплавленных солей. Электрооборудование и схемы включения электродов. Источники питания. Установки электрохимической обработки металлов. Характеристика и виды электрохимической обработки. Гальваностегия и гальванопластика, электрооборудование и схемы питания гальванических ванн. Источники питания: генераторы импульсов, неуправляемые и управляемые выпрямители однофазного и трехфазного тока

Раздел 5

Электрофизические методы обработки материалов. Лазерные установки. Принцип работы, свойства монохроматического когерентного излучения и способы его получения. Типы оптических квантовых генераторов: лазеры твердотельные с оптической накачкой, твердотельные полупроводниковые; жидкостные и газовые: гелий-неоновый, углекислотный, газодинамический. Электрооборудование лазерных установок. Установки электроэрозионной обработки металлов. Физические основы процесса. Разновидности электроэрозионной обработки: электроискровая, электроимпульсная, электроконтактная, области их применения. Электрооборудование, генераторы импульсов: с независимым возбуждением, автогенераторы, инверторы, широкодиапазонный генератор, машинный коммутаторный и индукторный. Система подачи электрода-инструмента электроэрозионных станков. Установки магнитоимпульсной обработки металлов. Физико-технические основы процесса. Область применения и электрооборудование установок. Генератор импульсов – источник питания. Электромагнитные процессы, силы и деформация заготовки. Установки электрогидравлической обработки металлов. Физика процессов электровзрывной обработки. Разновидности установок: Высоковольтный разряд в жидкости, электрический взрыв проводников в жидкости. Генератор импульсных токов – источник питания. Ультразвуковые технологические установки. Свойства ультразвуковых колебаний, область применения установок. Электроакустические, магнитострикционные, пьезоэлектрические преобразователи. Генераторы для питания системы "преобразователь-нагрузка". Установки электростатики, электрофореза и электрокосмоса. Коронный разряд, электростатическое поле. Область применения: электрофильтры, электроокраска, очистка воды, разделение эмульсий. Магнитогидродинамические установки. Классификация МГД-машин, область их применения. Электромагнитные насосы: кондукционные постоянного тока, индукционные с пульсирующим полем и с бегущим полем (винтовые, плоские и цилиндрические линейные)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии представлены комбинацией объяснительно-иллюстративного и репродуктивного методов обучения. Осуществляются с использованием информационных лекций, семинаров, практических занятий или лабораторных работ. При использовании данных методов деятельность учащегося направлена на получение теоретических знаний и формирования практических умений по дисциплине.

2. Для поддержки самостоятельной работы обучающихся использованы информационно-коммуникационные образовательные технологии, в частности, облачные технологии, электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), электронные средства обучения и электронно-библиотечные системы.

При этом результативность организации самостоятельной работы обучающихся существенно повышается за счет доступности материалов, упорядоченности работ и возможности получения консультации преподавателя.

3. Кейс-технологии применяются как способ обучать решению практико-ориентированных неструктурированных образовательных научных или профессиональных проблем. Применяется как при чтении лекций, так и при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий.

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Основная литература

1. Дайнеко, В.А. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Дайнеко, Е.П. Забелло, Е.М. Прищепова. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 333 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49457>. — Загл. с экрана.

2. Щеклеина, И. Л. Электротехнологические установки : учебное пособие [для бакалавров]. Ч. 1 / И. Л. Щеклеина ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. - Екатеринбург : Издательство РГППУ, 2015. - 144 с. - Режим доступа: <http://elar.rsvpu.ru/handle/123456789/10994>.

6.2 Дополнительная литература

1. Симаков Г. М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях : учебное пособие. - Новосибирск : Новосибирский государственный

технический университет, 2014. - 103 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45354>.

2. Решмин Б. И. Имитационное моделирование и системы управления : учебное пособие. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 74 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51719>.

3. Грачева Е. И., Наумов О. В. Некоторые особенности электрических трансформаторов : учебник. - Москва : Русайнс, 2016. - 183 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61631>.

4. Основы расчета энергетических установок : практикум. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 102 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66104>.

5. Сипайлова Н. Ю. Основы проектирования электротехнических изделий. Вопросы расчета электрических аппаратов : учебное пособие. - Саратов : Профобразование, 2017. - 167 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66396>.

6. Шпиганович А. Н., Зацепина В. И., Зацепин Е. П. Проектирование электротехнических устройств : учебное пособие. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, 2012. - 219 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55137>.

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

2. Электронная библиотека. Режим доступа: <http://stratum.pstu.as.ru>

3. Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.plib.ru/>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.

2. Офисная система Office Professional Plus.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».

2. Информационная система «Таймлайн».

3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

3. Помещения для самостоятельной работы.