

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.01.02.0 «ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯ»**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль программы «Электроэнергетика и электротехника (по  
элективным модулям\*)»

Автор(ы): ст. преп. Н.В. Шайхадарова

Проректор по образовательной  
деятельности

Л. К. Габышева

Екатеринбург  
2023

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель освоения дисциплины «Электротехнология»: 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.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Электротехнология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Электротехническое и конструкционное материаловедение.
2. Электрические и электронные аппараты.
3. Электробезопасность.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Обеспечение надежной работы электрического и электромеханического оборудования.
2. Энергосберегающие технологии.

## **3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКС-1 Способен участвовать в проектировании 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.

Уметь:

У1. Объяснить принципы работы основных типов электротехнологических установок;

У2. Составлять классификацию и основные технические характеристики установок;

У3. Читать и расшифровывать маркировку установок.

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	21	2	4	-	15
Раздел 2	5	21	2	4	-	15
Раздел 3	5	21	4	2	-	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. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога. Обучающийся занимает активную позицию и перестает быть просто слушателем семинаров или лекций. Технологии представлены: групповыми дискуссиями, конструктивный совместный поиск решения проблемы, тренинг (микрообучение и др.), ролевые игры (деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).

2. Для организации процесса обучения и самостоятельной работы используются информационно-коммуникационные образовательные технологии, представленные в виде педагогических программных средств и электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС). Технологии расширяют возможности образовательной среды, как разнообразными программными средствами, так и методами развития креативности обучаемых. К числу таких программных средств относятся моделирующие программы, поисковые, интеллектуальные обучающие, экспертные системы, программы для проведения деловых игр.

3. Технология «тренинг диагностического мышления» направлена на развитие и формирование у будущих специалистов системы общих и

специфических умений, которые способствуют решению профессиональных задач проблемного типа. Структурирование диагностической информации разворачивается посредством трёх основных способов логического рассуждения: дедукции, индукции и трансдукции. Технологию применяется для проведения практических и семинарских 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. 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>.

2. Хорольский В. Я. Эксплуатация электрооборудования: учебник / Хорольский В. Я., Таранов М. А., Шемякин В. Н. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/106891>.

3. Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-4488-0135-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88013.html>

4. Волков, Ю.С. Электрофизические и электрохимические процессы обработки материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 396 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75505>. — Загл. с экрана.

5. Юдаев, И. В. Электрический нагрев: основы физики процессов и конструктивных расчетов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов [Гриф УМО] / И. В. Юдаев, Е. Н. Живописцев ; [отв. ред. С. В. Макаров]. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 195 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/102248/#1>.

## **6.2 Дополнительная 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. Зорин, Е. Е. Лабораторный практикум: электродуговая, контактная сварка и контроль качества сварных соединений : учебное пособие / Е. Е. Зорин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-6567-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148978>

## **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.

4. Лаборатория «Альтернативная энергетика».