

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  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1160260	Производство электротехнологических установок

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления	<b>Код ОП</b> 1. 13.04.02/33.02
<b>Направление подготовки</b> 1. Электроэнергетика и электротехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 13.04.02

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Томашевский Дмитрий Николаевич	к.т.н., доцент	Доцент	электротехники

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Производство электротехнологических установок

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из дисциплин: «Монтаж и наладка электротехнологических установок», «Проектирование АСУ ТП», «Технологические основы производства электротехнологических установок», проект по модулю. Модуль предусматривает изучение правильного проведения монтажа и наладки электротехнологических установок; получение знаний по технологическим основам производства ЭТУ; получение навыков по разработке и оформлению комплектов проектной и рабочей документации для строительства, сборки, монтажа, наладки, ввода в эксплуатацию систем управления технологическими процессами промышленных и гражданских объектов в соответствии с нормативными документами, действующими на территории Российской Федерации, техническим заданием, техническими условиями. В ходе обучения студенты отрабатывают навыки оформления технической документации в виде технических заданий на проект, эскизных проектов объектов профессиональной деятельности

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Проект по модулю Производство электротехнологических установок	1
2	Технологические основы производства электротехнологических установок	3
3	Монтаж и наладка электротехнологических установок	3
4	Проектирование АСУ ТП	4
ИТОГО по модулю:		11

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике</li><li>2. Эксплуатация электротехнологических установок</li><li>3. Специальные вопросы разработки электротехнологических установок</li><li>4. Государственная итоговая аттестация (Электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления)</li></ol>

	5. Практика 1
--	---------------

#### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Монтаж и наладка электротехнологических установок	УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>З-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности</p> <p>У-2 - Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта</p> <p>П-1 - Составлять план проекта и график реализации, разрабатывать мероприятия по контролю его выполнения и оценки результатов проекта</p> <p>Д-1 - Проявлять способность к поиску новой информации, умение принимать решения в нестандартных ситуациях</p>
	ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта	<p>З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения</p>

		<p>уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
	<p>ПК-4 - Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности, принимать решения с учетом энерго- и ресурсосбережения; организовать работу по доводке и освоению новых электротермических процессов в ходе подготовки и производства новой продукции</p>	<p>З-2 - Сформулировать методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности</p> <p>У-2 - Обосновывать применение методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами с учетом энерго- и ресурсосбережения</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт оформления технической документации на производство электромонтажных работ, навыки проведения монтажных и наладочных работ</p>
	<p>ПК-5 - Способен осуществлять подготовку технической документации на ремонт, составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний электротехнологических систем</p>	<p>З-1 - Перечислить техническую документацию на ремонт, инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний</p> <p>У-1 - Выбирать и подготавливать техническую документацию на ремонт, инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний</p> <p>П-1 - Оформлять техническую документацию на ремонт, инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний</p>
<p>Проект по модулю Производство электротехнологических установок</p>	<p>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>У-1 - Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа</p>

	<p>том числе в цифровой среде</p>	<p>У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p> <p>П-1 - Использовать эффективные стратегии действий для решения проблемной ситуации, в том числе в цифровой среде, с учетом оценки ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
	<p>УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>З-2 - Описать способы и средства защиты персональных данных и данных в организации в соответствии с действующим законодательством</p> <p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p> <p>П-2 - Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности</p>
	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p>
	<p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p>

	<p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p>
<p>ПК-2 - Способен координировать работу подразделений, участвующих в снабжении электроэнергией металлургического производства, руководить работниками, выполняющими проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами, системы электропривода</p>	<p>З-1 - Изложить основы управления и координации действий работников подразделений</p> <p>У-1 - Устанавливать управление и координацию действий работников</p> <p>П-1 - Иметь практические навыки управления и координации действий работников</p>
<p>ПК-3 - Способен анализировать и систематизировать информацию, составлять технические задания на проектирование, разработать комплект конструкторской документации,</p>	<p>З-1 - Изложить нормативную базу для составления технических заданий на проектирование, разработку конструкторской документации</p> <p>У-1 - Обосновать расчет и формулировать техническое задание на проектирование</p>

	<p>концепцию автоматизированной системы управления технологическими процессами, системы электропривода; выполнять расчет и проектирование электротехнических систем, электротермических установок, электронных и микропроцессорных систем управления электрооборудованием, электротермическими установками в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять результаты проектно-конструкторских работ в сотрудничестве со специалистами другого профиля</p>	<p>У-4 - Анализировать и систематизировать информацию</p> <p>П-1 - Иметь практические навыки выполнения расчета и проектирования в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт работы с комплектами конструкторской и проектной документации, оформлять результаты расчетов</p>
<p>Проектирование АСУ ТП</p>	<p>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p> <p>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты,</p>	<p>З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций</p> <p>У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p> <p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых</p>



	<p>системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p>
	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p>
	<p>ПК-2 - Способен координировать работу подразделений, участвующих в снабжении электроэнергией металлургического производства, руководить работниками,</p>	<p>З-2 - Изложить основы руководства работниками, выполняющих проектирование</p> <p>У-2 - Оценить руководство и координацию действий в проектных отделах</p> <p>П-2 - Иметь практические навыки руководства работниками, выполняющими проектирование</p>

	<p>выполняющими проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами, системы электропривода</p>	
	<p>ПК-4 - Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности, принимать решения с учетом энерго- и ресурсосбережения; организовать работу по доводке и освоению новых электротермических процессов в ходе подготовки и производства новой продукции</p>	<p>З-2 - Сформулировать методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности</p> <p>У-2 - Обосновывать применение методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами с учетом энерго- и ресурсосбережения</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт использования современных информационных технологий для их применения в профессиональной деятельности</p>
<p>Технологические основы производства электротехнологических установок</p>	<p>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности</p> <p>У-2 - Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта</p> <p>П-1 - Составлять план проекта и график реализации, разрабатывать мероприятия по контролю его выполнения и оценки результатов проекта</p> <p>Д-1 - Проявлять способность к поиску новой информации, умение принимать решения в нестандартных ситуациях</p>
	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и</p>	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации</p>

	<p>контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p>
	<p>ПК-3 - Способен анализировать и систематизировать информацию, составлять технические задания на проектирование, разработать комплект конструкторской документации, концепцию автоматизированной системы управления технологическими процессами, системы электропривода; выполнять расчет и проектирование электротехнических систем, электротермических установок, электронных и микропроцессорных систем управления электрооборудованием, электротермическими установками в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять результаты проектно-конструкторских работ в</p>	<p>З-2 - Перечислить характеристики основных типов ЭТУ, технологические режимы их работы</p> <p>У-2 - Обосновать расчеты конструктивных элементов ЭТУ и обобщить результаты расчетов</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт работы с комплектами конструкторской и проектной документации, оформлять результаты расчетов</p>

	сотрудничестве со специалистами другого профиля	
--	---	--

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технологические основы производства**  
**электротехнологических установок**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Фризен Василий Эдуардович	д.т.н., доцент	Заведующий кафедрой	электротехники

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический**

Протокол № 3 от 16.05.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Фризен Василий Эдуардович, Заведующий кафедрой, электротехники

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1.	Технологические основы производства механической части электротехнологических установок (ЭТУ)	Механическая обработка материалов, обеспечение требований по точности обработки деталей, термообработка деталей, технологии неразъемного соединения деталей, нанесение защитных покрытий. Обозначение технологических требований на чертежах
2.	Технологические основы производства электрической части ЭТУ	Изготовление нагревательных элементов. Изготовление индукторов. Изготовление электроакустических преобразователей. Обозначение технологических требований на чертежах
3.	Технологические основы изготовления огнеупорной футеровки ЭТУ	Огнеупорные и теплоизоляционные материалы. Технология огнеупорной кладки электрических печей. Набивная футеровка. Технология укладки теплоизоляционной части футеровки. Обозначение технологических требований на чертежах
4.	Технологические основы производства источников питания, токопроводов и шинпроводов ЭТУ	Печатный и навесной монтаж электро- и радиоэлементов, конструкция и технология изготовления реакторов и согласующих трансформаторов индукционных ЭТУ, компоновочные решения в источниках питания ЭТУ и устройствах компенсации реактивной мощности, конструкция и технология гибких и жестких водоохлаждаемых токопроводов. Обозначение технологических требований на чертежах

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Технологические основы производства электротехнологических установок

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Коротков, В. А.; Ремонтная сварка и наплавка : учебно-методическое пособие.; Директ-Медиа, Москва; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=223467> (Электронное издание)
2. , Чиликин, М. Г., Голован, А. Т., Грудинский, П. Г., Петров, Г. Н., Федосеев, А. М.; Электротехнический справочник; Государственное энергетическое издательство, Москва, Ленинград; 1952; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213980> (Электронное издание)
3. Алиферов, А. И.; Электротехнологические установки и системы. Установки индукционного нагрева : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573723> (Электронное издание)
4. ; Установки индукционного нагрева : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/100139.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. , Слухоцкий, А. Е.; Установки индукционного нагрева : Учеб. пособие для вузов по специальности "Электротерм. установки".; Энергоиздат, Ленинград; 1981 (9 экз.)
2. Сасса, В. С.; Футеровка индукционных электропечей; Metallurgia, Москва; 1989 (2 экз.)
3. , Кашеев, И. Д., Басьяс, И. П., Фарафонов, Г. А., Сизов, В. И.; Футеровка дуговых электросталеплавильных печей : [учебник].; Интернет Инжиниринг, Москва; 2010 (5 экз.)
4. ; Футеровка электропечей и процессы ее взаимодействия с реагентами плавки : Темат. сб. науч. тр.; Metallurgia, Москва; 1899 (2 экз.)
5. , Лузгин, В. И., Сарапулов, С. Ф., Сарапулов, Ф. Н., Сокунов, Б. А., Томашевский, Д. Н., Фризен, В. Э., Черных, И. В., Шипицын, В. В.; Плавильные комплексы на основе индукционных тигельных печей и их математическое моделирование : учеб. пособие для студентов специальностей "Электротехнол. установки и системы" и "Электр. и электрон. аппараты" вузов.; [УГТУ-УПИ], Екатеринбург; 2005 (13 экз.)
6. , Орлов, И. Н., Герасимов, В. Г., Дьяков, А. Ф., Ильинский, Н. Ф., Лабунцов, В. А., Морозкин, В. П., Попов, А. И.; Электротехнический справочник : в 4 т. Т. 2. Электротехнические изделия и устройства; МЭИ, Москва; 2003 (55 экз.)
7. Фомин, Н. И.; Электрические печи и установки индукционного нагрева : [учеб. для электромех. техникумов].; Metallurgia, Москва; 1979 (5 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

e-library

<http://lib.urfu.ru>

## 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.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

не используются

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Технологические основы производства электротехнологических установок

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется



		Рабочее место преподавателя	
--	--	-----------------------------	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Монтаж и наладка электротехнологических**  
**установок**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Кузнецов Константин Вадимович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	электротехники
2	Томашевский Дмитрий Николаевич	к.т.н., доцент	Доцент	электротехники

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический**

Протокол № 3 от 16.05.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кузнецов Константин Вадимович, Старший преподаватель, электротехники
- Томашевский Дмитрий Николаевич, Доцент, электротехники

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1.	Нормативная и разрешительная документация	Нормативная и разрешительная документация, используемая при монтажных и пуско-наладочных работах электротехнологических установок, их систем электроснабжения.
2.	Разделы проектной документации как основной документ для выполнения монтажных и пуско-наладочных работ установок).	1. Проекты марки ЭМ (силовое электрооборудование) для подключения к источникам электроснабжения электротехнологических установок. 2. Проекты марки АТХ (автоматизация электротехнологических
3.	Использование документации завода-изготовителя при проведении монтажных и пуско-наладочных работ от	Руководства по эксплуатации (паспорта на оборудование). Содержание, применение при проведении монтажных и пуско-наладочных раб
4.	Монтаж и наладка источников электроснабжения электротехнологических установок	1. Электроснабжение электротехнологических установок на напряжении 6-10 кВ. 2. Электроснабжение электротехнологических установок на напряжении 0,4 кВ.

5.	Монтаж кабелей, элементов кабельной инфраструктуры для электроснабжения и управления электротехнологическими установками	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прокладка кабелей под землей.</li> <li>2. Прокладка кабелей по кабельным эстакадам.</li> <li>3. Прокладка кабелей по внутренним кабельным конструкциям.</li> <li>4. Прокладка кабелей в кабельных каналах.</li> <li>5. Подвод кабелей к оборудованию</li> </ol>
6.	Монтаж и наладка источников питания электротехнологических установок	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав источников питания электротехнологических установок.</li> <li>2. Монтаж и наладка элементов источников питания электротехнологических установок.</li> </ol>
7.	Монтаж и наладка электротехнологических установок	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электротехнологические установки нагрева и плавки металлов и диэлектриков.</li> <li>2. Сварочные установки.</li> <li>3. Установки электролиза.</li> <li>4. Ультразвуковые установки.</li> </ol>
8.	Монтаж устройств заземления и молниезащиты электротехнологических установок	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Монтаж устройств заземления зданий, в которых располагаются электротехнологические установки</li> <li>2. Монтаж устройств молниезащиты зданий, в которых располагаются электротехнологические установки</li> </ol>
9.	Экранирование, защита от помех электротехнологических установок	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мероприятия по защите от помех электротехнологических установок</li> <li>2. Монтаж устройств экранирования электротехнологических установок</li> </ol>
10.	Отчетная документация	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечень отчетной документации .</li> <li>2. Оформление отчетной документации по результатам выполнения монтажных и пуско-наладочных работ.</li> </ol>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

### 1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Монтаж и наладка электротехнологических установок

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Сибикин, М. Ю.; Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230560> (Электронное издание)
2. Сибикин, Ю. Д.; Охрана труда и электробезопасность : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235424> (Электронное издание)
3. Сибикин, Ю. Д., Белов, С. В.; Безопасность труда электромонтера по обслуживанию электрооборудования : практическое пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253963> (Электронное издание)
4. Сибикин, Ю. Д.; Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253964> (Электронное издание)
5. Сибикин, Ю. Д.; Технология электромонтажных работ : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253967> (Электронное издание)
6. Сибикин, Ю. Д.; Справочник молодого рабочего по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : справочник.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257751> (Электронное издание)
7. Сибикин, Ю. Д.; Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : справочник.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259060> (Электронное издание)
8. Сибикин, Ю. Д.; Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий : учебник.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457738> (Электронное издание)
9. Сибикин, Ю. Д.; Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий : учебник.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457739> (Электронное издание)
10. Сибикин, Ю. Д.; Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий : учебник.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499471> (Электронное издание)
11. Сибикин, Ю. Д.; Охрана труда и электробезопасность : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618032> (Электронное издание)
12. Горемыкин, С. А.; Монтаж и эксплуатация электрооборудования : практикум.; Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Воронеж; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/108196.html> (Электронное издание)
13. Суворин, А. В.; Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/84254.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. ; Правила устройства электроустановок : все действующие разд.) : по сост. на 1 июля 2006 г.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2006 (1 экз.)

2. Сибикин, Ю. Д., Сибикин, М. Ю.; Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий; Высшая школа, Москва; 2002 (1 экз.)
3. Князевский, Б. А.; Монтаж и эксплуатация промышленных электроустановок : Учеб. для вузов по спец. "Электроснабжение пром. предприятий городов и сел. хоз-ва"; Высш. шк., Москва; 1984 (7 экз.)
4. Грунтович, Н. В.; Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие для студентов [вузов] по электротехническим и энергетическим специальностям.; ИНФРА-М, Москва; 2013 (1 экз.)
5. Кисаримов, Р. А.; Монтаж электрооборудования : справочник.; РадиоСофт, Москва; 2014 (1 экз.)
6. , Кудрин, Б. И.; Монтаж и наладка электрооборудования : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника" .; Академия, Москва; 2016 (3 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

<http://lib.urfu.ru>

### **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.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

не используются

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Монтаж и наладка электротехнологических установок**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  Периферийное устройство	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	<b>Не требуется</b>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	<b>Не требуется</b>
5	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Проектирование АСУ ТП**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Томашевский Дмитрий Николаевич	к.т.н., доцент	Доцент	электротехники

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический**

Протокол № 3 от 16.05.2022 г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Томашевский Дмитрий Николаевич, Доцент, электротехники

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1.	Нормативные документы.	Исходные данные для проектирования Перечень и положения нормативных документов по системам АСУТП, действующих на территории Российской Федерации. Составление технических заданий на АСУТП.
2.	Элементная база и программное обеспечение систем АСУТП	Марки, типы состав микроконтроллеров. Марки, типы датчиков, исполнительных устройств. Виды каналов передачи данных. СКАДА системы.
3.	Системы диспетчерского управления энергообъектами (АСДУЭ), технического учета электроэнергии (АСТУЭ)	Состав, оборудование систем АСДУЭ, АСТУЭ
4.	Выполнение проектной и рабочей документации по АСУТП, АСДУЭ, АСТУЭ	Состав, особенности выполнения пояснительной записки, графической части проектной и рабочей документации

## 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Проектирование АСУ ТП**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Мухачева, В. Б.; Правила выполнения электрических схем : учебно-методическое пособие.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486998> (Электронное издание)
2. Киба, Д. А.; Правила выполнения электрических схем : учебное пособие.; Комсомольский-на-Амуре государственный университет, Комсомольск-на-Амуре; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/102096.html> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. ; Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем : ГОСТ 2.702-75 : Введ. в действие с 01.07.77 : Взамен ГОСТ 2.702-69, кроме пп. 3.23-3.37, 3.61 и Прил. 1 : Изд. офиц.; Издательство стандартов, Москва; 2001 (0 экз.)
2. ; Правила выполнения электрических схем обмоток и изделий с обмотками : ГОСТ 2.705-70. - Введ. 1972-01-01.; Издательство стандартов, Москва; 2004 (1 экз.)
3. ; Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 апреля 2011 года; КНОРУС, Москва; 2011 (1 экз.)
4. Нестеров, А. Л.; Проектирование АСУТП : метод. пособие. Кн. 2. ; ДЕАН, Санкт-Петербург; 2009 (1 экз.)
5. Усатенко, С. Т., Каченюк, Т. К., Терехова, М. В.; Выполнение электрических схем по ЕСКД : справочник.; Издательство стандартов, Москва; 1989 (158 экз.)
6. Вальков, В. М., Вершин, В. Е.; Автоматизированные системы управления технологическими процессами; Политехника, Ленинград; 1991 (20 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

<https://study.urfu.ru/>

<http://lib.urfu.ru/>

#### **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.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

StandartGOST.ru - открытая база ГОСТов.

URL: <http://standartgost.ru/>.

StandartGOST.ru - открытая база ГОСТов.

URL: <http://standartgost.ru/>.

## ТЕХЭКСПЕРТ

Открытый фонд НТД (ГОСТ, СНиПов, СанПиНов, ВСН, РД, РДС, СП, ГЭСН, ФЕР, ТЕР, ГН, правовые акты).

URL: <http://www.cntd.ru/>.

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Проектирование АСУ ТП

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся	AutoCAD 2014 Компас - 3D, версия 15
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется

5	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM AutoCAD 2014 Компас - 3D, версия 15
---	----------------------------------	---	---