

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
1157027	Производство электротехнологических установок

Екатеринбург

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

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Томашевский Дмитрий Николаевич	к.т.н., доцент	Доцент	электротехники
2	Фризен Василий Эдуардович	д.т.н., доцент	Заведующий кафедрой	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	2
2	Технологические основы производства электротехнологических установок	3
3	Монтаж и наладка электротехнологических установок	3
4	Проектирование АСУ ТП	4
ИТОГО по модулю:		12

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Специальные вопросы разработки электротехнологических установок
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Специальные вопросы разработки электротехнологических установок

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

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 уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
	ПК-4 - Способен применять методы и средства	З-2 - Сформулировать методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами

	<p>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>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 том числе в цифровой среде</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>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>

		Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление
	УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности	З-2 - Описать способы и средства защиты персональных данных и данных в организации в соответствии с действующим законодательством У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач П-2 - Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности
	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук
	ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели

	<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, концепцию автоматизированной системы управления технологическими процессами, системы электропривода; выполнять расчет и проектирование электротехнических систем,</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>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</p>

	<p>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>документации, оформлять результаты расчетов</p>
Проектирование АСУ ТП	<p>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p>	<p>3-2 - 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>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>3-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых 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</p>

		<p>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>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-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>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</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</p>

	<p>доводке и освоению новых электротермических процессов в ходе подготовки и производства новой продукции</p>	<p>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 контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации 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</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>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 сотрудничестве со специалистами другого профиля</p>	<p>П-3 - Иметь практический опыт работы с комплектами конструкторской и проектной документации, оформлять результаты расчетов</p>
--	---	---

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:

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

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 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	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 шинопроводов ЭТУ	Технологические основы производства источников питания, токопроводов и шинопроводов 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

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

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. Хренов, К. К., Самохвалов, А. Я.; Сварка, резка и пайка металлов : практическое пособие.; Гос. науч.-техн. изд-во машиностроит. лит., Киев|Москва; 1952; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230239> (Электронное издание)
2. , Витязь, П. А.; Порошковая металлургия: инженерия поверхности, новые порошковые композиционные материалы. Сварка. Powder Metallurgy: Surface Engineering, New Powder Composite Materials. Welding. В двух частях 1. ; Белорусская наука, Минск; 2013; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230981> (Электронное издание)
3. Глизманенко, Д. Л.; Сварка и резка металлов : практическое пособие.; б.и, б.м.; б.г; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561899> (Электронное издание)
4. Вавин, В. Н., Родин, Г. Г.; Трансформаторы напряжения и их вторичные цепи; Энергия, Москва; 1967; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118111> (Электронное издание)
5. Кобозев, В. А.; Электрические машины : учебное пособие. 1. Машины постоянного тока. Трансформаторы; Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь; 2015; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438677> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Сасса, В. С.; Футеровка индукционных электропечей; Металлургия, Москва; 1989 (2 экз.)
2. , Кашеев, И. Д., Басьяс, И. П., Фарафонов, Г. А., Сизов, В. И.; Футеровка дуговых электросталеплавильных печей : [учебник].; Интермет Инжиниринг, Москва; 2010 (5 экз.)
3. , Волченко, В. Н., Макаров, В. Н.; Сварка и свариваемые материалы : Справочник: В 3 т. Т. 1. Свариваемость материалов ; Металлургия, Москва; 1991 (10 экз.)
4. , Патон, Б. Е.; Электрошлаковая сварка и наплавка; Машиностроение, Москва; 1980 (19 экз.)
5. , Волченко, В. Н., Ямпольский, В. М.; Сварка и свариваемые материалы : Справочник в 3-х т. Т. 2. Технология и оборудование; Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, Москва; 1997 (2 экз.)
6. Колганов, Л. А.; Сварочные работы. Сварка, резка, пайка, наплавка : Учеб. пособие.; Дашков и К°, Москва; 2003 (7 экз.)
7. , Алешин, Н. П., Чернышев, Г. Г., Акулов, А. И., Братчук, С. Д., Гаврилюк, В. С.; Сварка. Резка. Контроль. : справочник : в 2 т. Т. 1. ; Машиностроение, Москва; 2004 (2 экз.)

8. Свенчанский, А. Д.; Электрические промышленные печи : Учебник для вузов: В 2 т. Ч. 1. Электрические печи сопротивления; Энергия, Москва; 1975 (32 экз.)
9. , Слухоцкий, А. Е.; Установки индукционного нагрева : Учеб. пособие для вузов по специальности "Электротерм. установки".; Энергоиздат, Ленинград; 1981 (9 экз.)
10. ; Трансформаторы для индукционных электротермических установок на частоту от 500 до 10000 Гц. Основные параметры : ГОСТ 10458-81 : Введ. в действие с 01.07.82 : Взамен ГОСТ 10458-74 : Изд. офиц.; Издательство стандартов, Москва; 1981 (1 экз.)
11. Вольдек, А. И., Попов, В. В.; Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика".; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2008 (439 экз.)
12. , Овсянников, А. Г., Осотов, В. Н.; Трансформаторы: эксплуатация, диагностирование, ремонт и продление срока службы : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию Виктора Соколова, Екатеринбург, 13-17 сент. 2010.; Автограф, Екатеринбург; 2010 (2 экз.)
13. Серебряков, А. С.; Трансформаторы : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 140400 "Электроэнергетика и электротехника".; МЭИ, Москва; 2014 (10 экз.)
14. Вольдек, А. И.; Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы : учебник для вузов.; Питер, Санкт-Петербург [и др.]; 2008 (1 экз.)
15. Ярочкина, Г. В.; Радиоэлектронная аппаратура и приборы: монтаж и регулировка : учебник для учреждений нач. проф. образования.; Academia, Москва; 2004 (1 экз.)
16. Эскин, Г. И.; Ультразвук в металлургии. Улучшение структуры и свойств металлов и сплавов; Металлургия, Москва; 1960 (1 экз.)
17. Шамгин, Ю. В.; Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов : Учеб. пособие для проф.-техн. уч-щ.; Дизайн ПРО, Минск; 1998 (2 экз.)
18. , 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.)
19. ; Правила устройства электроустановок : все действующие разд.) : по сост. на 1 июля 2006 г.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2006 (1 экз.)
20. , Орлов, И. Н., Акимов, Е. Г., Герасимов, В. Г., Жаворонков, В. А., Чунихин, А. А., Акимов, Е. Г., Жаворонков, М.; Электротехнический справочник : В 3 т. Т. 2. Электротехнические устройства ; Энергоиздат, Москва; 1981 (6 экз.)
21. , 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.)
22. , Герасимов, В. Г., Орлов, И. Н., Дьяков, А. Ф., Ильинский, Н. Ф., Лабунцов, В. А., Морозкин, В. П., Попов, А. И., Строева, В. А.; Электротехнический справочник : в 4 т. Т. 1. Общие вопросы. Электротехнические материалы; МЭИ, Москва; 2003 (47 экз.)
23. , Герасимов, В. Г., Дьяков, А. Ф., Ильинский, Н. Ф., Лабунцов, В. А., Морозкин, В. П., Орлов, И. Н., Попов, А. И., Строев, В. А.; Электротехнический справочник : в 4 т. Т. 1. Общие вопросы. Электротехнические материалы; МЭИ, Москва; 2007 (3 экз.)
24. , Корякин-Черняк, О. Н.; Электротехнический справочник. Практическое применение современных

технологий; Наука и техника, Санкт-Петербург; 2014 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

<http://standartgost.ru/>

<https://e.lanbook.com/>

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

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

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. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Не требуется
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется

		Периферийное устройство	
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 Рабочее место преподавателя	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Монтаж и наладка электротехнологических
установок

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

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

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 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	Нормативная и документация	1. Нормативная документация, используемая при монтаже и наладке электротехнологических установок, их систем электроснабжения.
2	Разделы проектной документации как основной документ для выполнения монтажных работ	1. Проекты электроснабжения электротехнологических установок. 2. Проекты управления электротехнологическими установками.
3	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.
4	Монтаж кабелей кабельной инфраструктуры для электроснабжения и управления электротехнологическими установками	1. Прокладка кабелей под землей. 2. Прокладка кабелей по кабельным эстакадам. 3. Прокладка кабелей по внутренним кабельным конструкциям. 4. Прокладка кабелей в кабельных каналах.

5	Монтаж и наладка источников питания электротехнологических установок	1. Состав источников питания электротехнологических установок. 2. Монтаж и наладка элементов источников питания электротехнологических установок.
6	Монтаж и наладка электротехнологических установок	1. Электротехнологические установки нагрева и плавки металлов и диэлектриков. 2. Сварочные установки. 3. Установки электролиза. 4. Ультразвуковые установки.
7	Монтаж устройств заземления и молниезащиты электротехнологических установок	1. Монтаж устройств заземления электротехнологических установок 2. Монтаж устройств молниезащиты электротехнологических установок
8	Экранирование электротехнологических установок	1. Монтаж устройств экранирования электротехнологических установок
9	Отчетная документация	1. Перечень отчетной документации . 2. Оформление отчетной документации по результатам выполнения монтажных и пуско-наладочных работ.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

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; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230560> (Электронное издание)

2. Сибикин, Ю. Д., Белов, С. В.; Безопасность труда электромонтера по обслуживанию электрооборудования : практическое пособие.; Директ-Медиа, Москва|Берлин; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253963> (Электронное издание)
3. Сибикин, Ю. Д.; Безопасность труда при монтаже, обслуживании и ремонте электрооборудования предприятий : практическое пособие.; Директ-Медиа, Москва|Берлин; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256581> (Электронное издание)

Печатные издания

1. 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.)
2. ; Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок : ПОТ РМ-016-2001; РД 153.34.0-03.150-00 : Утв. Минэнерго РФ 27.12.2000 : Ввод. в действие 1.07.2001.; ДЕАН, Санкт-Петербург; 2002 (1 экз.)
3. , Красник, В. В.; Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок в вопросах и ответах : пособие для изучения и подгот. к проверке знаний.; ЭНАС, Москва; 2008 (1 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. Ящура, А. И.; Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования : справочник.; ЭНАС, Москва; 2013 (1 экз.)
6. Акимова, Н. А., Котеленец, Н. Ф., Сентюрихин, Н. И.; Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования : учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования, обучающихся по специальности "Техн. эксплуатация и обслуживание электр. и электромех. оборудования".; Академия, Москва; 2011 (10 экз.)
7. Нестеренко, В. М., Мысьянов, А. М.; Технология электромонтажных работ : учеб. пособие для учреждений нач. проф. образования.; Академия, Москва; 2010 (1 экз.)
8. Сибикин, Ю. Д.; Безопасность труда при монтаже, обслуживании и ремонте электрооборудования предприятий : справочник.; КНОРУС, Москва; 2011 (2 экз.)
9. , Костенко, Е. М.; Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного и бытового электрооборудования : практ. пособие для электромонтера.; ЭНАС, Москва; 2008 (1 экз.)
10. Кисаримов, Р. А.; Монтаж электрооборудования : справочник.; РадиоСофт, Москва; 2014 (1 экз.)
11. , 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

<https://lib.urfu.ru>

<https://study.urfu.ru>

<https://e.lanbook.com/>

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/>.

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

Монтаж и наладка 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. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Не требуется
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Не требуется
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Не требуется

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование АСУ ТП

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

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

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 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

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
---	---------------------------------	--	-------------	---------------------

			-	-
--	--	--	---	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование АСУ ТП

Электронные ресурсы (издания)

1. Трофимов, В. Б.; Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами : учебно-практическое пособие.; Инфра-Инженерия, Москва|Вологда; 2016; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444175> (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. ; 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.)
3. ; Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями на 2010 год; Эксмо, Москва; 2010 (1 экз.)
4. , Бодрухина, С. С.; Правила устройства электроустановок. Вопросы и ответы : учебно-практическое пособие.; КНОРУС, Москва; 2014 (1 экз.)
5. Александров, К. К., Кузьмина, Е. Г.; Электротехнические чертежи и схемы; МЭИ, Москва; 2004 (11 экз.)
6. Александров, К. К.; Электротехнические чертежи и схемы; Энергоатомиздат, Москва; 1990 (21 экз.)
7. Усатенко, С. Т., Каченюк, Т. К., Терехова, М. В.; Выполнение электрических схем по ЕСКД : справочник.; Издательство стандартов, Москва; 1989 (158 экз.)
8. , Вальденберг, Ю. С.; Автоматизированные системы управления технологическими процессами. : Пособие по монтажу и наладке.; Статистика, Москва; 1974 (3 экз.)
9. Фризен, В. Э., Сарапулов, Ф. Н.; Расчет и выбор электрооборудования низковольтных распределительных сетей промышленных предприятий : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника .; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018 (10 экз.)
10. ; АСУ ТП. Теория и технология автоматизированного проектирования; Наукова думка, Киев; 1988 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<https://study.urfu.ru>

<https://lib.urfu.ru>

<https://e.lanbook.com/>

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

<https://gostexpert.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. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Не требуется
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная 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	Не требуется

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся	AutoCAD 2014 Компас - 3D, версия 15