

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

М.В. Миронова

« 11 » июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Электрооборудование и электроснабжение предприятий, организаций и учреждений	Код модуля М.1.35
Образовательная программа Инженерные решения для современного производства	Код ОП 07-29.00.00/44.02
Направление подготовки Электроэнергетика и электротехника	Код направления и уровня подготовки 13.03.02

Нижний Тагил, 2026

Программа модуля и программ дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Исаков Дмитрий Викторович	к.т.н., доцент	доцент	ДТО

Руководитель модуля «согласовано в электронном виде» Д.В. Исаков

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиала) УрФУ

Председатель
учебно-методического совета «согласовано в электронном виде» М.В. Миронова

Протокол № 5 от 11.06.2026 г.

Согласовано:

Руководитель ОП «согласовано в электронном виде» Т.Н. Андреева

И.о. начальника ОООД «согласовано в электронном виде» Л.Ю. Лунькова

Инженер (ведущий) РИОЦ «согласовано в электронном виде» А.В. Катаева

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Электрооборудование и электроснабжение предприятий, организаций и учреждений» содержит специальные электротехнические дисциплины, объектами которых являются электрооборудование, энергетические системы, системы электроснабжения, системы защиты и автоматики.

В курсах «Электроснабжение», «Релейная защита и сетевая автоматика», «Электрические станции и подстанции» излагаются требования к электроснабжению промышленных потребителей электроэнергии, а также теория электроснабжения промышленных установок. Приводятся методы расчета электрических нагрузок и режимов систем электроснабжения, методы проектирования электроснабжения и основы выбора оборудования, линий и проводников заводских электрических сетей, подстанций и генераторных установок. Рассматриваются устройства управления, защиты, измерения и сигнализации установок электроснабжения промышленных потребителей.

Основная цель курса "Общепромышленное электрооборудование" - изучить электрооборудование установок, применяемых практически во всех отраслях промышленности и получить основные знания об устройстве, принципах действия и режимах работы общепромышленных установок и электрооборудования. В курсе рассмотрено электрооборудование компрессорных, насосных, вентиляторных, транспортных и подъемно-транспортных механизмов и установок, лифтов; электрическое освещение, сварочное и электромеханическое оборудование. Теоретический материал подкреплён практическими работами, формирующими базовые навыки анализа, расчета и эксплуатации общепромышленного электрооборудования.

В ходе изучения дисциплины «Наладка, эксплуатация систем электроснабжения» рассматриваются основные термины, последовательность выполнения работ по монтажу, ремонту и обслуживанию электроустановок, организационные вопросы и нормативно-техническая документация по электромонтажу и ремонтам электроустановок.

1.2. Структура и объем модуля

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1	Электроснабжение	6 з.е. / 216 час.	экзамен
2	Общепромышленное электрооборудование	6 з.е. / 216 час.	экзамен
3	Релейная защита и сетевая автоматика	3 з.е. / 108 час.	экзамен
4	Электрические станции и подстанции	3 з.е. / 108 час.	зачет
5	Наладка, эксплуатация систем электроснабжения	2 з.е. / 72 час.	зачет
ИТОГО по модулю:		20 з.е. / 720 час.	Не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Математический Модуль, Научно-фундаментальный модуль, Модуль Электротехника, Электроника, Управление в технических системах
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Производственная практика, преддипломная практика, ВКР

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

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Электроснабжение	ПК 2 – способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Знания: - типовые схемы элементов систем электроснабжения. Умения: - выполнять расчет цепей и моделирование электрических режимов в системах электроснабжения. Требуемый практический опыт, владение: - опыт расчета режимов работы элементов систем электроснабжения.
	ПК 5 – способен проектировать отдельные элементы объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, применяя системы автоматизированного	Знания: - основные процессы, происходящие в энергосистемах; - требования, предъявляемые к элементам систем электроснабжения; - структуру и характеристики основных типов электроэнергетических сетей, режимы работы электрических сетей; - методы расчета требуемого количества и мощности силовых трансформаторов;

	проектирования и специализированное программное обеспечение	- методы расчета токов короткого замыкания в системах электроснабжения; - общие сведения о защите и автоматике систем электроснабжения; - требования ПУЭ к элементам систем электроснабжения; - условные графические обозначения элементов систем электроснабжения. Умения: - рассчитывать режимы работы электрических сетей, определять электрические нагрузки; - выбирать структуру электрических сетей; - определять требуемую мощность цеховых трансформаторов и компенсирующих устройств реактивной мощности; - выбирать основное электрооборудование и элементы системы электроснабжения; - определять токи короткого замыкания; - составлять электрические схемы систем внутризаводского электроснабжения; - понимать взаимодействие элементов схем систем электроснабжения. Требуемый практический опыт, владение: - опыт определения параметров основного электрооборудования элементов систем электроснабжения; - опыт проектирования систем внутризаводского электроснабжения; - опыт разработки принципиальных и монтажных схем систем электроснабжения.
Общепромышленное электрооборудование	ПК 6 – способен обеспечивать требуемые параметры и режимы объектов профессиональной деятельности, выполнять оценку технического состояния, поддержание и восстановление работоспособности электротехнического оборудования	Знания: - типовые схемы и принцип действия основных видов общепромышленного электрооборудования. Умения: - формулировать требования, предъявляемые к электрооборудованию, опираясь на анализ кинематических схем механизмов, режимов их работы; - разрабатывать принципиальные схемы систем общепромышленного электрооборудования, оценивать их

		работоспособность. Требуемый практический опыт, владение: - опыт расчета статических и динамических нагрузок общепромышленных механизмов; - опыт эксплуатации основного электрооборудования промышленных предприятий.
Релейная защита и сетевая автоматика	ПК 4 – способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Знания: - методики проведения испытаний элементов РЗА. Умения: - проводить контроль параметров и испытания элементов РЗА. Требуемый практический опыт, владение: - опыт выполнения измерения электрических и неэлектрических величин с системах РЗА
	ПК 6 – способен обеспечивать требуемые параметры и режимы объектов профессиональной деятельности, выполнять оценку технического состояния, поддержание и восстановление работоспособности электротехнического оборудования	Знания: - понимание физических процессов в электрических сетях, в том числе при коротких замыканиях и перегрузках; - устройство и принципы работы элементов РЗА; - требования к точности измерительных трансформаторов и как их погрешности влияют на работу защит. Умения: - определять уставки основных типов защит в электроустановках; - читать электрические схемы РЗА; - работать с измерительной и испытательной аппаратурой; - настраивать и программировать устройства РЗА, в том числе микропроцессорные терминалы через специализированное ПО; - анализировать аварийные события: расшифровывать осциллограммы отключений, устанавливать место и характер повреждения, оценивать правильность действия всех ступеней защиты. Требуемый практический опыт, владение: - практический опыт выполнения технического обслуживания, наладки, ремонта устройств РЗА;

		- опыт работы с разными типами оборудования (электромеханические реле, микропроцессорные терминалы).
Электрические станции и подстанции	ПК 6 – способен обеспечивать требуемые параметры и режимы объектов профессиональной деятельности, выполнять оценку технического состояния, поддержание и восстановление работоспособности электротехнического оборудования	Знания: - ПУЭ в части устройства электрических подстанций и сетей; - конструкция основных элементов электрических подстанций; - ПТБ в части безопасной эксплуатации электрических подстанций. Умения: - выполнять расчет технологических режимов работы подстанций; - выполнять оперативные переключения на подстанциях. Требуемый практический опыт, владение: - опыт выполнения оперативных переключений на подстанциях. - опыт применения правил техники безопасности при выборе конструкций и элементов электрических подстанций.
Наладка, эксплуатация систем электроснабжения	ПК 4 – способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Знания: - методики проведения испытаний типового электротехнического оборудования. Умения: - проводить контроль параметров и испытания типового электротехнического оборудования. Требуемый практический опыт, владение: - опыт выполнения измерения электрических и неэлектрических величин электротехнического оборудования по заданным методикам.
	ПК 6 – способен обеспечивать требуемые параметры и режимы объектов профессиональной деятельности, выполнять оценку технического состояния, поддержание и восстановление работоспособности электротехнического оборудования	Знания: - действующие правила и другие нормативные документы, касающиеся наладки, эксплуатации и ремонта электроустановок; - методы и правила выполнения монтажных, наладочных и ремонтных работ в электроустановках; - систему планово-предупредительных ремонтов на промышленных предприятиях. Умения: - производить основные электромонтажные операции;

		- выбирать необходимый для проведения работ инструмент, оборудования, рациональную технологию производства работ в электроустановках; - определять требуемые параметры комплектного электрооборудования. <i>Требуемый практический опыт, владение:</i> - практические навыки выполнения электромонтажных работ и ремонтных работ; - навыки параметрирования комплектных электроприводов и средств автоматизации; - опыт выполнения эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования.
--	--	---

1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной и очно-заочной формам.

**РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН
МОДУЛЯ
ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ОРГАНИЗАЦИЙ И УЧРЕЖДЕНИЙ**

**2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ**

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

Традиционная (репродуктивная) технология (*ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне*).

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК 2 – способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Знания: - типовые схемы элементов систем электроснабжения. Умения: - выполнять расчет цепей и моделирование электрических режимов в системах электроснабжения. Требуемый практический опыт, владение: - опыт расчета режимов работы элементов систем электроснабжения.
ПК 5 – способен проектировать отдельные элементы объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, применяя системы автоматизированного проектирования и специализированное программное обеспечение	Знания: - основные процессы, происходящие в энергосистемах; - требования, предъявляемые к элементам систем электроснабжения; - структуру и характеристики основных типов электроэнергетических сетей, режимы работы электрических сетей; - методы расчета требуемого количества и мощности силовых трансформаторов; - методы расчета токов короткого замыкания в системах электроснабжения; - общие сведения о защите и автоматике систем электроснабжения; - требования ПУЭ к элементам систем электроснабжения; - условные графические обозначения элементов систем электроснабжения. Умения: - рассчитывать режимы работы электрических сетей, определять электрические нагрузки; - выбирать структуру электрических сетей; - определять требуемую мощность цеховых трансформаторов и компенсирующих устройств реактивной мощности; - выбирать основное электрооборудование и элементы системы электроснабжения;

	-определять токи короткого замыкания; - составлять электрические схемы систем внутризаводского электроснабжения; - понимать взаимодействие элементов схем систем электроснабжения. Требуемый практический опыт, владение: - опыт определения параметров основного электрооборудования элементов систем электроснабжения; - опыт проектирования систем внутризаводского электроснабжения; - опыт разработки принципиальных и монтажных схем систем электроснабжения.
--	---

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Общие вопросы построения и функционирования систем электроснабжения	Понятие о системах электроснабжения и потребителях электроэнергии, основные термины и определения. Общая структура систем электроснабжения, уровни систем электроснабжения. Основные требования, предъявляемые к системам электроснабжения: технические, технико-экономические и организационные требования к системам электроснабжения; требования к качеству электроэнергии; требования к надежности электроснабжения и классификация потребителей по допустимой длительности аварийных перерывов в электроснабжении. Общие сведения об электрических станциях и подстанциях: питание предприятий от энергосистем; назначение и типы электрических станций и подстанций, их характеристики и режимы работы; генераторные установки предприятий. Современное состояние и развитие систем электроснабжения. Условные графические изображения элементов систем электроснабжения. Реферативный обзор нормативно-технической документации, регламентирующей деятельность в области электроснабжения (ПУЭ, ПТЭ, ПТБ. СНиП, ГОСТ и т.п.).
P2	Потребление электроэнергии и электрические нагрузки	Понятие электрической нагрузки. Технические показатели электроприемников; характерные электроприемники. Основные характеристики электрических нагрузок: полная, активная и реактивная нагрузки; графики нагрузки, расчетные коэффициенты и показатели режимов электропотребления; примеры характерных для различных отраслей промышленности графиков

		нагрузок и режимов электропотребления; выравнивание графиков нагрузок. Нагрев проводников токовой нагрузкой. Расчетная нагрузка: определение расчетной нагрузки; установленная мощность; средняя и пиковая нагрузки; влияние степени симметрии электроприемников на расчетную нагрузку; пусковые нагрузки; нагрузки в нормальных и аварийных режимах. Расчет электрических нагрузок: методы расчета электрических нагрузок; определение электрических нагрузок с учетом однофазных электроприемников; определение пиковых нагрузок; определение пусковых нагрузок; особенности определения расчетных электрических нагрузок на различных ступенях системы электроснабжения. Центры электрических нагрузок, групповые нагрузки. Потери мощности, энергии, напряжения. Регулирование активных и реактивных нагрузок.
P3	Схемы внешнего электроснабжения и режимы присоединения потребителей к электрическим сетям энергоснабжающей организации	Схемы присоединения и выбор питающих напряжений. Источники питания потребителей и построение схемы электроснабжения. Надежность электроснабжения потребителей. Выбор места расположения источника питания. Собственные электростанции и генераторные установки предприятий. Схемы и конструктивное исполнение главных понизительных и распределительных подстанций: исходные данные и выбор схемы ГПП; схемы блочных подстанций; компоновка открытых и закрытых распределительных устройств (подстанций).
P4	Компенсация реактивной мощности	Баланс активных и реактивных мощностей; Режимы потребления реактивной мощности; Коэффициент мощности электроустановок потребителей, его значение. Потребители реактивной мощности. Источники реактивной мощности; технико-экономические характеристики местных источников реактивной мощности. Постановка задачи компенсации реактивной мощности. Расчет требуемой мощности компенсирующих устройств. Выбор компенсирующих устройств, и их местоположения. Компенсация реактивной мощности в сетях со специфической нагрузкой.
P5	Выбор и использование силовых трансформаторов	Общие требования к силовым трансформаторным подстанциям. Основные типы и конструктивное исполнение силовых трансформаторов. Режимы работы силовых трансформаторов: загрузка трансформаторов, тепловой режим трансформаторов; допустимые систематические и аварийные перегрузки силовых трансформаторов;

		расчет потерь в трансформаторе. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов понизительной подстанции; Технико-экономическое обоснование. Применение трансформаторов с расщепленной обмоткой и трехобмоточных трансформаторов. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов. Выбор числа и мощности трансформаторов с учетом компенсации реактивной мощности. Выбор группы соединения обмоток силовых трансформаторов.
P6	Промышленные электрические сети	Классификации сетей промышленных предприятий. Основные элементы сети. Выбор напряжения распределительной сети. Рабочее заземление электрических сетей, режимы нейтрали сети. Выбор типа линий. Выбор сечения проводников. Конструктивное исполнение электрических сетей: воздушные линии электропередач; кабельные линии, прокладка кабелей в траншеях, в блоках, в кабельных сооружениях; токопроводы и шинопроводы. Кабельно-трубный журнал.
P7	Режимы работы электрических сетей	Нормальный, временно допустимый, аварийный и после аварийный режимы. Меры обеспечения требуемого качества электроэнергии. Регулирование напряжения электрической сети. Короткие замыкания в электрических сетях. Расчет токов короткого замыкания. Термическое и электродинамическое действие токов короткого замыкания. Ограничения токов короткого замыкания. Надежность электроснабжения и резервирование.
P8	Общие сведения о защите и автоматике систем электроснабжения.	Основные виды защит в системах электроснабжения предприятий. Показатели работы защиты: избирательность, чувствительность, время срабатывания, надежность. Защита с помощью плавких предохранителей и автоматических выключателей. Релейная защита. Защита сетей низкого напряжения. Защита сетей высокого напряжения. Защита силовых трансформаторов. Общие сведения об автоматике систем электроснабжения: классификация систем автоматики; автоматическое повторное включение; автоматическое включение резерва; автоматическая разгрузка по частоте и току; сигнальные устройства; учет потребляемой электрической энергии.

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Сибикин, Ю.Д. Основы электроснабжения объектов : учебное пособие : / Ю.Д. Сибикин. – Изд. 3-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 329 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575058> – ISBN 978-5-4499-0768-4. – DOI 10.23681/575058.
2. Сибикин, Ю.Д. Основы проектирования электроснабжения объектов : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 357 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469117> – ISBN 978-5-4475-3979-5. – DOI 10.23681/469117.
3. Родыгина, С.В. Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения : учебно-методическое пособие : / С.В. Родыгина, Д.А. Павлюченко ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 47 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576750> – ISBN 978-5-7782-3299-0.
4. Электроэнергетические системы и сети: лабораторный практикум / авт.-сост. Ю.Г. Кононов, Н.Н. Кононова, Д.А. Костюков, О.С. Рыбасова и др. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 161 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494692> – Библиогр.: с. 137.
5. Абрамова, Е. Курсовое проектирование по электроснабжению промышленных предприятий : учебное пособие / Е. Абрамова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 106 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259181>

Печатные издания

1. Системы электроснабжения : учеб. пособие для вузов / Б. И. Кудрин .— Москва : Академия, 2011 .— 352 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование. Энергетика) .— Гриф .
2. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учеб. Пособие для вузов / Э.А. Киреева. – Москва: КНОРУС, 2011. – 368 с.
3. Электроснабжение промышленных установок : учебник для вузов / Э. М. Ристхейн .— М. : Энергоатомиздат, 1991 .— 424 с.
4. Федоров А.А., Старкова Л.Е. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования по электроснабжению промышленных предприятий: Учеб. пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
5. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : учебник для вузов / В. А. Андреев .— 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 2006 .— 639 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Известия высших учебных заведений. Электромеханика.
2. Журнал Электротехника.
3. Журнал Электричество.
4. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <https://elar.urfu.ru/>
6. ЭБ НТИ (филиала) УрФУ <http://elib.ntiustu.ru/>

7. БД периодических изданий "ИВИС" East View <https://dlib.eastview.com/>
8. Сборник стандартов Института инженеров электротехники и электроники IEEE <https://standards.ieee.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, оснащенные необходимым оборудованием, соответствующие требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.

Компьютерные классы ресурсного информационно-образовательного центра НТИ (филиала) УрФУ.

Лаборатория «Общая электротехника».

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических и семинарских занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук,</i>	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.

			<i>проектор, проекционный экран.</i>	SimInTech Тренажер оперативных переключений Modus 5.20
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций или в формате видеоконференций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Система видеоконференций Контур.Толк
4	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	
5	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

Традиционная (репродуктивная) технология (*ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне*).

2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК 6 – способен обеспечивать требуемые параметры и режимы объектов профессиональной деятельности, выполнять оценку технического состояния, поддержание и восстановление работоспособности электротехнического оборудования	Знания: - типовые схемы и принцип действия основных видов общепромышленного электрооборудования. Умения: - формулировать требования, предъявляемые к электрооборудованию, опираясь на анализ кинематических схем механизмов, режимов их работы; - разрабатывать принципиальные схемы систем общепромышленного электрооборудования, оценивать их работоспособность. Требуемый практический опыт, владение: - опыт расчета статических и динамических нагрузок общепромышленных механизмов; - опыт эксплуатации основного электрооборудования промышленных предприятий.

2.2.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Общие сведения об электрооборудовании промышленных установок	Основные термины и определения. Классификация электрооборудования промышленных предприятий; состав и типовые группы общепромышленного электрооборудования. Сертификация и аттестация электрооборудования. Требования электробезопасности и взрывозащищенности; основные положения ПУЭ и ПТЭ в отношении общепромышленного электрооборудования. Основные направления совершенствования электрооборудования.
P2	Вентиляционное, насосное и компрессорное электрооборудование	Типы нагнетательных устройств, конструкции, принципы действия, особенности электроприводов и систем управления. Технологические схемы

		регулирования параметров нагнетательного устройства и сети. Дросселирование; регулирование нагнетателей путем изменения частоты вращения; энергетические характеристики систем нагнетатель-сеть в зависимости от способа управления. Совместная работа нагнетателей; параллельное и последовательное включение. Влияние свойств среды на механические нагрузки электропривода. Типовые электрические схемы. Энергосберегающие режимы электропривода нагнетателей.
P3	Электрическое освещение	Технологические параметры освещения; нормативы. Классификация систем освещения и типы осветительных устройств; энергетическая эффективность. Методы расчета систем освещения; выбор осветительного электрооборудования. Коммутационное, распределительное и управляющее оборудование систем освещения. Типовые схемы распределения и резервирования электроснабжения осветительных установок. Управление режимами освещения и диспетчеризация.
P4	Электротранспорт промышленных предприятий	Характеристика транспортного электрооборудования и электроприводов. Электрооборудование конвейеров и транспортеров; совместное управление конвейерами. Маршрутный электротранспорт.
P5	Электрооборудование грузоподъемных машин и установок.	Общие технические характеристики грузоподъемных машин и электрооборудования. Технологические режимы работы и условия эксплуатации кранового электрооборудования. Кинематические схемы, статика и динамика крановых механизмов, расчет механических нагрузок и требуемой мощности электродвигателей. Требования к электрооборудованию кранов, номенклатура кранового электрооборудования. Электроснабжение кранового электрооборудования. Особенности электродвигателей крановых электроприводов. Крановая контактная аппаратура. Приводы тормозных устройств. Энергетика крановых электроприводов, выбор электродвигателей. Типовые крановые электроприводы с контакторно-контроллерными системами управления. Современный электропривод кранов.
P6	Электрооборудование лифтов	Общие технические характеристики лифтов и их электрооборудования. Технологические режимы

		работы и условия эксплуатации. Кинематические схемы, статика и динамика лифтов, расчет механических нагрузок и требуемой мощности электродвигателей. Требования к электрооборудованию и номенклатура электрооборудования лифтов. Особенности электродвигателей лифтов. Типовые схемы электроприводов. Современный электропривод и автоматика лифтов.
P7	Сварочное электрооборудование	Технические и технологические характеристики процессов сварки; классификация установок сварки. Источники питания установок для сварки: трансформаторные, электромашинные, полупроводниковые импульсные. Влияние на питающую сеть.
P8	Электромеханическое оборудование	Сверлильные станки общего применения. Наждачные и шлифовальные установки. Ручной электроинструмент. Требования к электрооборудованию, особенности электроснабжения и эксплуатации.

2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.2.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Энергетика электропривода. Выбор двигателей по мощности. учебное пособие [Электронное текстовое издание] / Тимофеев В.Л., Махорский Ю.Л., Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2015. – 44 с. - <http://elibr.ntiustu.ru/1224#target-1225>
2. Иванушкин В.А., Исаков Д.В. Электрооборудование промышленности / Методические указания к проведению практических занятий и лабораторных работ для студентов очной и очно-заочной форм обучения направления/ [электронное текстовое издание] НТИ (ф) УрФУ, 2016, 65 с. - <http://elibr.ntiustu.ru/1224#target-1307>

Печатные издания

1. Электрооборудование промышленности : учебник / Б. И. Кудрин, А. Р. Минеев .— Москва : Академия, 2008 .— 432 с.
2. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов : учебник для вузов / В. И. Ключев, В. М. Терехов .— М. : Энергия, 1980 .— 360 с.
3. Электрооборудование промышленных предприятий и установок: учебник / Е. Н. Зимин, В. И. Преображенский, И. И. Чувашов .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Энергоиздат, 1981 .— 552 с.
4. Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 140604 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технолог. комплексов" напр. подготовки 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / [М. П. Белов, О. И. Зементов, А. Е. Козуряк и др.] ; под ред. В. А. Новикова, Л. М. Чернигова .— Москва : Академия, 2006 .— 368 с. : ил. — (Высшее

профессиональное образование. Электротехника) .— Гриф .— Приложение: с. 359-360 .— Библиогр.: с. 361-363 (63 назв.) .— ISBN 5-7695-2448-0

5. Энергосиловое оборудование промышленных предприятий : учеб. пособие / Г. Ф. Быстрицкий .— М. : Академия, 2003 .— 304 с.
6. Электропривод в современных технологиях : учебник для вузов, обуч. по напр. подготовки "Электроэнергетика и электротехника" / В. А. Новиков, С. В. Савва, Н. И. Татаринцев ; под ред. В. А. Новикова .- Москва : Академия, 2014 .- 400 с.
7. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов : учебник для вузов / М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов .- М. : Академия, 2004 .- 576 с

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Известия высших учебных заведений. Электромеханика.
2. Журнал Электротехника.
3. Журнал Электричество.
4. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <https://elar.urfu.ru/>
6. ЭБ НТИ (филиала) УрФУ <http://elib.ntiustu.ru/>
7. БД периодических изданий "ИВИС" East View <https://dlib.eastview.com/>
8. Сборник стандартов Института инженеров электротехники и электроники IEEE <https://standards.ieee.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.2.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, оснащенные необходимым оборудованием, соответствующие требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.

Компьютерные классы ресурсного информационно-образовательного центра НТИ (филиала) УрФУ.

Лаборатория «Общая электротехника».

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система

			преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических и семинарских занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций или в формате видеоконференций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Система видеоконференций Контур.Толк
4	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	
5	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория Помещения для самостоятельной работы	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, устройства подключения к	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.

		обучающихся	сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	
--	--	-------------	---	--

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И СЕТЕВАЯ АВТОМАТИКА

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

Традиционная (репродуктивная) технология (*ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне*).

2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК 4 – способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Знания: - методики проведения испытаний элементов РЗА. Умения: - проводить контроль параметров и испытания элементов РЗА. Требуемый практический опыт, владение: - опыт выполнения измерения электрических и неэлектрических величин с системах РЗА
ПК 6 – способен обеспечивать требуемые параметры и режимы объектов профессиональной деятельности, выполнять оценку технического состояния, поддержание и восстановление работоспособности электротехнического оборудования	Знания: - понимание физических процессов в электрических сетях, в том числе при коротких замыканиях и перегрузках; - устройство и принципы работы элементов РЗА; - требования к точности измерительных трансформаторов и как их погрешности влияют на работу защит. Умения: - определять уставки основных типов защит в электроустановках; - читать электрические схемы РЗА; - работать с измерительной и испытательной аппаратурой; - настраивать и программировать устройства РЗА, в том числе микропроцессорные терминалы через специализированное ПО; - анализировать аварийные события: расшифровывать осциллограммы отключений, устанавливать место и характер повреждения, оценивать правильность действия всех ступеней защиты. Требуемый практический опыт, владение: - практический опыт выполнения технического обслуживания, наладки, ремонта устройств РЗА; - опыт работы с разными типами оборудования (электромеханические реле, микропроцессорные терминалы).

2.3.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение в релейную защиту и автоматику	Назначение и требования. Функции РЗА: выявление повреждений и ненормальных режимов, селективное отключение повреждённого элемента, резервирование. Основные свойства: селективность, быстродействие, надёжность, чувствительность. Классификация. Разделение на основную и резервную защиту, виды резервирования (ближнее и дальнее). Элементная база. Измерительные преобразователи (трансформаторы тока и напряжения), логические элементы, исполнительные устройства.
P2	Измерительные преобразователи и источники оперативного тока	Назначение трансформаторов тока и напряжения, их схемы соединения. Виды источников оперативного тока (постоянный, переменный, выпрямленный) и их источники (аккумуляторные батареи, измерительные трансформаторы).
P3	Основные типы релейных защит	Токовые защиты: максимальная токовая защита (МТЗ), токовая отсечка (ТО). Дифференциальные защиты: продольная дифференциальная защита трансформатора, дифференциально-фазная защита линии. Дистанционные защиты: принцип действия, зоны действия. Защиты по напряжению и другим параметрам: защита минимального напряжения, защита от перегрузки.
P4	Защита типовых элементов систем электроснабжения	Линии электропередачи (воздушные и кабельные): токовые защиты, дистанционная защита, направленные защиты. Силовые трансформаторы: дифференциальная защита, максимальная токовая защита, газовая защита. Электродвигатели: защиты от перегрузки, короткого замыкания, пуска с защитой.
P5	Автоматика систем электроснабжения	Автоматическое включение резерва (АВР): назначение, схемы, расчёт параметров. Автоматическое повторное включение (АПВ): принцип действия, области применения. Автоматическое повторное отключение (АПО): назначение, области применения. Автоматика частотной разгрузки (АЧР): принцип действия, область применения.
P6	Современные микропроцессорные устройства защиты	Особенности микропроцессорных терминалов РЗА. Алгоритмы функционирования и программирования. Программное обеспечение для расчёта уставок.
P7	Практические аспекты и проектирование	Методика выбора и расчёта уставок защит. Проверка чувствительности, определение зон действия. Работа с нормативной документацией (ПУЭ, инструкции). Составление принципиальных схем.

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.3.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Сибикин, Ю.Д. Основы электроснабжения объектов : учебное пособие : / Ю.Д. Сибикин. – Изд. 3-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 329 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575058> – ISBN 978-5-4499-0768-4. – DOI 10.23681/575058.
2. Сибикин, Ю.Д. Основы проектирования электроснабжения объектов : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 357 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469117> – ISBN 978-5-4475-3979-5. – DOI 10.23681/469117.
3. Родыгина, С.В. Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения : учебно-методическое пособие : / С.В. Родыгина, Д.А. Павлюченко ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 47 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576750> – ISBN 978-5-7782-3299-0.
4. Электроэнергетические системы и сети: лабораторный практикум / авт.-сост. Ю.Г. Кононов, Н.Н. Кононова, Д.А. Костюков, О.С. Рыбасова и др. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 161 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494692> – Библиогр.: с. 137.
5. Абрамова, Е. Курсовое проектирование по электроснабжению промышленных предприятий : учебное пособие / Е. Абрамова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 106 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259181>

Печатные издания

1. Системы электроснабжения : учеб. пособие для вузов / Б. И. Кудрин .— Москва : Академия, 2011 .— 352 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование. Энергетика) .— Гриф .
2. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учеб. Пособие для вузов / Э.А. Киреева. – Москва: КНОРУС, 2011. – 368 с.
3. Электроснабжение промышленных установок : учебник для вузов / Э. М. Ристхейн .— М. : Энергоатомиздат, 1991 .— 424 с.
4. Федоров А.А., Старкова Л.Е. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования по электроснабжению промышленных предприятий: Учеб. пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
5. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : учебник для вузов / В. А. Андреев .— 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 2006 .— 639 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Известия высших учебных заведений. Электромеханика.
2. Журнал Электротехника.
3. Журнал Электричество.
4. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <https://elar.urfu.ru/>
6. ЭБ НТИ (филиала) УрФУ <http://elib.ntiustu.ru/>

7. БД периодических изданий "ИВИС" East View <https://dlib.eastview.com/>
8. Сборник стандартов Института инженеров электротехники и электроники IEEE <https://standards.ieee.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, оснащенные необходимым оборудованием, соответствующие требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.

Компьютерные классы ресурсного информационно-образовательного центра НТИ (филиала) УрФУ.

Лаборатория «Общая электротехника».

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических и семинарских занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук,</i>	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.

			<i>проектор, проекционный экран.</i>	
3	Лабораторные работы	Лаборатория «Общая электротехника».	- лабораторный комплекс «Электроснабжение и электробезопасность»; - измерительные приборы и комплексы; источники питания; - лабораторные автотрансформаторы одно и трехфазные; - трансформаторы однофазные и трехфазные; - наборы резисторов, электрических емкостей, индуктивностей; - наборы полупроводниковых элементов; - монтажные панели.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет. SimInTech Тренажер оперативных переключений Modus 5.20
4	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций или в формате видеоконференций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Система видеоконференций Контур.Толк
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	
6	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория Помещения для самостоятельной работы	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, устройства подключения к	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.

		обучающихся	сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	
--	--	-------------	---	--

2.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ

2.4.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.4.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

Традиционная (репродуктивная) технология (*ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне*).

2.4.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК 6 – способен обеспечивать требуемые параметры и режимы объектов профессиональной деятельности, выполнять оценку технического состояния, поддержание и восстановление работоспособности электротехнического оборудования	Знания: - ПУЭ в части устройства электрических подстанций и сетей; - конструкция основных элементов электрических подстанций; - ПТБ в части безопасной эксплуатации электрических подстанций. Умения: - выполнять расчет технологических режимов работы подстанций; - выполнять оперативные переключения на подстанциях. Требуемый практический опыт, владение: - опыт выполнения оперативных переключений на подстанциях. - опыт применения правил техники безопасности при выборе конструкций и элементов электрических подстанций.

2.4.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Общие вопросы организации электрических станций и подстанций	Общие сведения об электрических станциях и подстанциях: питание предприятий от энергосистем; назначение и типы электрических станций и подстанций, их характеристики и режимы работы; генераторные установки предприятий.
P2	Схемы распределительных подстанций ВН и НН	Схемы присоединения и выбор питающих напряжений. Собственные электростанции и генераторные установки предприятий. Схемы и конструктивное исполнение главных понизительных и распределительных подстанций: исходные данные и выбор схемы ГПП; схемы

		блочных подстанций; компоновка открытых и закрытых распределительных устройств (подстанций).
P3	Комплектные распределительные подстанции	Структура, типовые схемы, электрооборудование комплектных распределительных подстанций.
P4	Трансформаторные подстанции	Структура, типовые схемы, электрооборудование трансформаторных подстанций
P5	Оперативные переключения на подстанциях	Выполнение оперативных переключений на подстанциях

2.4.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.4.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Сибикин, Ю.Д. Основы электроснабжения объектов : учебное пособие : / Ю.Д. Сибикин. – Изд. 3-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 329 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575058> – ISBN 978-5-4499-0768-4. – DOI 10.23681/575058.
2. Сибикин, Ю.Д. Основы проектирования электроснабжения объектов : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 357 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469117> – ISBN 978-5-4475-3979-5. – DOI 10.23681/469117.
3. Родыгина, С.В. Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения : учебно-методическое пособие : / С.В. Родыгина, Д.А. Павлюченко ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 47 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576750> – ISBN 978-5-7782-3299-0.
4. Электроэнергетические системы и сети: лабораторный практикум / авт.-сост. Ю.Г. Кононов, Н.Н. Кононова, Д.А. Костюков, О.С. Рыбасова и др. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 161 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494692> – Библиогр.: с. 137.
5. Абрамова, Е. Курсовое проектирование по электроснабжению промышленных предприятий : учебное пособие / Е. Абрамова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 106 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259181>

Печатные издания

1. Системы электроснабжения : учеб. пособие для вузов / Б. И. Кудрин .— Москва : Академия, 2011 .— 352 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование. Энергетика) .— Гриф .
2. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учеб. Пособие для вузов / Э.А. Киреева. – Москва: КНОРУС, 2011. – 368 с.
3. Электроснабжение промышленных установок : учебник для вузов / Э. М. Ристхейн .— М. : Энергоатомиздат, 1991 .— 424 с.
4. Федоров А.А., Старкова Л.Е. Учебное пособие для курсового и дипломного

проектирования по электроснабжению промышленных предприятий: Учеб. пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1987.

5. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : учебник для вузов / В. А. Андреев .— 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 2006 .— 639 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Известия высших учебных заведений. Электромеханика.
2. Журнал Электротехника.
3. Журнал Электричество.
4. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <https://elar.urfu.ru/>
6. ЭБ НТИ (филиала) УрФУ <http://elib.ntiustu.ru/>
7. БД периодических изданий "ИВИС" East View <https://dlib.eastview.com/>
8. Сборник стандартов Института инженеров электротехники и электроники IEEE <https://standards.ieee.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.4.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, оснащенные необходимым оборудованием, соответствующие требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.

Компьютерные классы ресурсного информационно-образовательного центра НТИ (филиала) УрФУ.

Лаборатория «Общая электротехника».

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный</i>	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.

			<i>экр.</i>	
2	Лабораторные работы	Лаборатория «Общая электротехника».	- лабораторный комплекс «Электроснабжение и электробезопасность»; - измерительные приборы и комплексы; источники питания; - лабораторные автотрансформаторы одно и трехфазные; - трансформаторы однофазные и трехфазные; - наборы резисторов, электрических емкостей, индуктивностей; - наборы полупроводниковых элементов; - монтажные панели.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет. SimInTech Тренажер оперативных переключений Modus 5.20
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций или в формате видеоконференций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Система видеоконференций Контур.Толк
4	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	
5	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, устройства подключения к сети Интернет, доступ в	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.

			электронную информационно- образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	
--	--	--	---	--

2.5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НАЛАДКА, ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

2.5.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.5.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

Традиционная (репродуктивная) технология (*ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне*).

2.5.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК 4 – способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Знания: - методики проведения испытаний типового электротехнического оборудования. Умения: - проводить контроль параметров и испытания типового электротехнического оборудования. Требуемый практический опыт, владение: - опыт выполнения измерения электрических и неэлектрических величин электротехнического оборудования по заданным методикам.
ПК 6 – способен обеспечивать требуемые параметры и режимы объектов профессиональной деятельности, выполнять оценку технического состояния, поддержание и восстановление работоспособности электротехнического оборудования	Знания: - действующие правила и другие нормативные документы, касающиеся наладки, эксплуатации и ремонта электроустановок; - методы и правила выполнения монтажных, наладочных и ремонтных работ в электроустановках; - систему планово-предупредительных ремонтов на промышленных предприятиях. Умения: - производить основные электромонтажные операции; - выбирать необходимый для проведения работ инструмент, оборудования, рациональную технологию производства работ в электроустановках; - определять требуемые параметры комплектного электрооборудования. Требуемый практический опыт, владение: - практические навыки выполнения электромонтажных работ и ремонтных работ; - навыки параметрирования комплектных электроприводов и средств автоматизации; - опыт выполнения эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования.

2.5.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Монтаж и наладка электрооборудования систем электроснабжения	Общие сведения о монтаже электрооборудования и сетей. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) и др.; классификация помещений и электроустановок; рабочая документация электромонтажника; индустриализация электромонтажных работ; проект подготовки и производства электромонтажных работ (ППР); организация монтажа систем электроснабжения; организация рабочих мест электромонтажников; сведения об электромонтажных изделиях; инструмент, приспособления и механизмы, используемые электромонтажниками; структура электромонтажной организации; структура электроремонтного цеха. Монтаж устройств заземления и защиты. Заземление и защитные меры безопасности; технология выполнения работ по устройству заземления. Проверка сопротивления заземлителя. Методика измерения сопротивления заземлителя. Монтаж электропроводок. Монтаж установок электрического освещения. Монтаж распределительных устройств напряжением до 1 кВ. Монтаж кабельных и воздушных линий электропередачи. Монтаж распределительных устройств напряжением выше 1 кВ. Монтаж комплектных трансформаторных подстанций. Монтаж электрических машин и электроприводов. Монтаж конденсаторных установок
Р2	Эксплуатация и ремонт электрооборудования систем электроснабжения	Эксплуатация электрооборудования. Система технической диагностики. Система технического обслуживания и ремонта электрооборудования. Организация эксплуатации электрооборудования на промышленном предприятии. Основные нормативные документы: правила устройства электроустановок, правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ ЭП); система планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта (ППТОР); формы эксплуатации электроустановок и типовые структуры отдела главного энергетика. Система ремонтов по состоянию оборудования. Методы диагностики электрооборудования и выявления неисправностей. Техническое обслуживание электрических сетей и электроустановок общепромышленного применения. Ремонт электрических сетей, электрооборудования и установок.
Р3	Эксплуатационные испытания и диагностика электротехнического оборудования	Методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электротехнического оборудования

2.5.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.5.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Сибикин, Ю.Д. Охрана труда и электробезопасность : учебное пособие : [16+] / Ю.Д. Сибикин. – Изд. 3-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 361 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574366> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0770-7. – DOI 10.23681/574366.
2. Маслов, В.В. Электробезопасность : практикум / В.В. Маслов, Х.М. Мустафаев. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 119 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274339> – Библиогр.: с. 107-108. – ISBN 978-5-4475-3966-5. – DOI 10.23681/274339.
3. Зарандия, Ж.А. Основные вопросы технической эксплуатации электрооборудования : учебное пособие / Ж.А. Зарандия, Е.А. Иванов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 129 с. : ил., табл., схем. – Библ. в кн. – ISBN 978-5-8265-1386-6 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445120>.
4. Павлович, С.Н. Ремонт и обслуживание электрооборудования : учебное пособие / С.Н. Павлович, Б.И. Фираго. – Минск : Вышэйшая школа, 2009. – 247 с. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-06-1688-3 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144222>.
5. Сибикин, Ю.Д. Технология электромонтажных работ : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – 4-е изд., испр. и доп. – М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 351 с. : ил., табл. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4458-8887-1 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253967>

Печатные издания

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Известия высших учебных заведений. Электромеханика.
2. Журнал Электротехника.
3. Журнал Электричество.
4. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <https://elar.urfu.ru/>
6. ЭБ НТИ (филиала) УрФУ <http://elib.ntiustu.ru/>
7. БД периодических изданий "ИВИС" East View <https://dlib.eastview.com/>
8. Сборник стандартов Института инженеров электротехники и электроники IEEE <https://standards.ieee.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.5.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, оснащенные необходимым оборудованием, соответствующие требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.

Компьютерные классы ресурсного информационно-образовательного центра НТИ (филиала) УрФУ.

Лаборатория «Общая электротехника».

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лабораторные работы	Лаборатория «Общая электротехника».	- лабораторный комплекс «Электроснабжение и электробезопасность»; - измерительные приборы и комплексы; источники питания; - лабораторные автотрансформаторы одно и трехфазные; - трансформаторы однофазные и трехфазные; - наборы резисторов, электрических емкостей, индуктивностей; - наборы полупроводниковых элементов; - монтажные панели.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет. SimInTech Тренажер оперативных переключений Modus 5.20
2	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций или в формате видеоконференций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Система видеоконференций Контур.Толк
3	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место	

		контроля и промежуточной аттестации	преподавателя, доска аудиторная	
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle; Доступ к сети Интернет.