

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШЭ

Матвеев А.С.
«23» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения

Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Электроэнергетика и электротехника		
Специализация	Электроснабжение и автоматизация объектов нефтегазовой промышленности		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		11
	Практические занятия		22
	Лабораторные занятия		11
	ВСЕГО		44
	Самостоятельная работа, ч		64
	ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ ИШЭ
------------------------------	--------------	------------------------------	----------------

Руководитель ОЭЭ		Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП		Сайгаш А.С.
Преподаватель		Тарасов Е.В.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.6 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-13	Способен участвовать в пуско-наладочных работах	P8, P9, P10	ПК(У)-13.B2	Владеет опытом подготовки перечня работ по текущей эксплуатации, обслуживанию и контролю исправного состояния элементов систем электроснабжения объектов и технологических установок и навыками их выполнения
ПК(У)-11	Способен к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности	P3, P6, P7, P8, P11	ПК(У)-11.B4	Владеет технологиями испытания и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования систем электроснабжения нефтегазовой отрасли
			ПК(У)-11.Y4	Умеет разрабатывать программы и проводить приемо-сдаточные испытания электротехнического оборудования
			ПК(У)-11.34	Знает способы планирования монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию электротехнического оборудования
ПК(У)-16	Способен к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике		ПК(У)-16.B4	Умеет разрабатывать эксплуатационную документацию системы электроснабжения объектов нефтегазовой отрасли
			ПК(У)-16.Y4	Умеет проводить испытания и определять работоспособность установленного и ремонтируемого оборудования
			ПК (У)-16.34	Знает порядок разработки и состав монтажной, наладочной и ремонтной документации

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Уметь планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния силового оборудования, интерпретировать данные и делать выводы.	ПК(У)-13
РД 2	Уметь анализировать процессы, происходящие в силовом оборудовании и трансформаторах.	ПК(У)-11
РД 3	Выполнять расчеты параметров, характеристик силового оборудования и трансформаторов	ПК(У)-16

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Общие вопросы монтажа электрооборудования	РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 2. Монтаж и эксплуатация воздушных линий электропередачи	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 3. Монтаж и эксплуатация кабельных линий	РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 4. Монтаж и эксплуатация электрооборудования распределительных устройств и подстанций	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 5. Приборы и методы контроля работоспособности энергетического оборудования	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	16

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Общие вопросы монтажа электрооборудования

Структура и задачи электромонтажных организаций. Основы их организации, индустриализации и механизации. Техническая документация, технологические инструкции, правила, нормы и технические условия на производство электромонтажных работ.

Темы лекций:

Организация эксплуатации электрооборудования промышленных предприятий. Основные требования по охране труда при монтаже эксплуатации электрооборудования промышленных предприятий

Названия лабораторных работ:

1. Вводное занятие. Устройство лабораторных стендов и правила техники безопасности. Требования к отчетам по лабораторным работам.

Раздел 2. Монтаж и эксплуатация воздушных линий электропередачи

Трасса ВЛ и охранная зона, местность, по которой проходит ВЛ, режимы работы ВЛ, участки трассы ВЛ, пролеты, габариты подвески проводов, провода, изоляторы, опоры, арматура.

Технология монтажа ВЛ. Этапы монтажа: подготовительные работы, производственный пикетаж, возведение временных сооружений, строительно-монтажные и пуско-наладочные работы. Монтаж проводов и тросов. Определение стрелы провеса проводов.

Обходы и осмотры ВЛ, сроки и объем осмотров, очистка трассы ВЛ, осмотры ВЛ в ночное время, внеочередные осмотры.

Темы лекций: Технология монтажа ВЛ. Перечень работ по обслуживанию ВЛ.

Темы практических занятий:

1. Строительно-монтажные и пуско-наладочные работы.
2. Монтаж проводов и тросов. Определение стрелы провеса проводов.

Названия лабораторных работ: Изучение оборудования комплектного распределительного устройства (КРУ) с масляными выключателями – 4 часа (3 часа с/р).

Раздел 3. Монтаж и эксплуатация кабельных линий

Основные способы кабельной канализации. Выбор способа прокладки кабелей на электростанциях, подстанциях, на территории промышленного предприятия, городах, поселках, в районах вечной мерзлоты, внутри зданий и сооружений.

Общие сведения о муфтах и заделках, их назначение и классификация.

Испытание изоляции кабелей повышенным напряжением.

Эксплуатация КЛ: осмотры, контроль за уровнем блуждающих токов на трассе, проходящей в районе электрифицированного рельсового транспорта, контроль за нагревом и состоянием изоляции кабелей и мероприятия по их защите.

Темы лекций: Выбор способа прокладки кабелей на электростанциях и подстанциях. Эксплуатация КЛ

Раздел 4. Монтаж и эксплуатация электрооборудования распределительных устройств и подстанций

Цеховые трансформаторные подстанции (ТП), открытая и закрытая установка ТП, установка комплектных ТП, количество и мощность трансформаторов.

Комплектные распределительные устройства КРУ, КСО, КРУН, КРН.

Монтаж и эксплуатация разъединителей, короткозамыкателей, отделителей, измерительных трансформаторов, предохранителей, бетонных реакторов, выключателей нагрузки, разрядников.

Шинопроводы и токопроводы.

Темы лекций: Цеховые трансформаторные подстанции (ТП). Комплектные распределительные устройства КРУ, КСО, КРУН, КРН.

Темы практических занятий:

3. Монтаж и эксплуатация разъединителей, короткозамыкателей, отделителей, измерительных трансформаторов, предохранителей, бетонных реакторов, выключателей нагрузки, разрядников.

4. Шинопроводы и токопроводы.

Названия лабораторных работ: Монтаж и наладка схем измерений и релейной защиты КРУ-6,10 кВ – 4 часа (2 часа с/р).

Раздел 5. Приборы и методы контроля работоспособности энергетического оборудования

Темы лекций: Приборы и методы контроля работоспособности энергетического оборудования

Темы практических занятий: 5. Приборы и методы контроля работоспособности энергетического оборудования.

Названия лабораторных работ: Испытание масляного выключателя и привода – 2 часа (2 часа с/р).

5. Организация самостоятельной работы студентов

Виды самостоятельной работы	Объем времени, ч
Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса	10
Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	10
Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ	5
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	5
Подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к зачету, экзамену	10
Подготовка реферата и доклада по выбранной теме	24

Темы индивидуальных заданий.

№	ТЕМА
1	Кабельные линии (КЛ). Конструкции, технические характеристики и область применения высоковольтных силовых кабелей.
2	Кабельные линии (КЛ). Конструкции, технические характеристики и область применения низковольтных силовых кабелей и проводок для внутрицеховой сети.

3	<u>Кабельные линии (КЛ).</u> Новые технологии монтажа кабельных муфт и заделок. Муфты и заделки силовых кабелей с пластиковой изоляцией.
4	<u>Кабельные линии (КЛ).</u> Испытания перед сдачей кабельной линии в эксплуатацию. Современные приборы и методы испытаний.
5	<u>Кабельные линии (КЛ).</u> Современные приборы и методы нахождения места повреждения кабельной линии. Измерение сопротивления изоляции, измерение напряжения прикосновения, цепи фаза-нуль.
6	<u>Воздушные линии (ВЛ).</u> Контактные соединения проводов ВЛ, ремонт проводов и тросов. Монтаж проводов и тросов в пролетах и пересечениях с инженерными сооружениями.
7	<u>Молниезащита.</u> Монтаж молниезащитных устройств. Сдача-приемка выполненных работ.
8	<u>Соединения, ответвления.</u> Оконцевание жил проводов и кабелей ВЛ и КЛ. Защита соединений от коррозии.
9	<u>Заземление.</u> Монтаж заземляющих устройств. Сдача заземляющих устройств (ЗУ) в эксплуатацию и эксплуатация ЗУ.
10	<u>Шинопроводы.</u> Виды и конструкции комплектных шинопроводов. Монтаж магистральных шинопроводов переменного и постоянного тока, а также кабель-токопроводов в магистральных линиях.
11	<u>Цеховые сети напряжением до 1000 В.</u> Монтаж проводов и кабелей на лотках, в коробах и на элементах строений. Монтаж тросовых проводов (проводов и кабелей, укрепляемых на тросе). Монтаж цеховых троллеев.
12	<u>Монтаж комплектных распределительных устройств (КРУ) и подстанций (КТП).</u> Ячейки КСО Самарского завода «Электрощит». Состав, комплектация, графическая база проектирования ЭСПП. (Программа изображения Visio).
13	<u>Силовые трансформаторы.</u> Цеховые трансформаторы мощностью до 2500 кВА. Ревизия, монтаж, сушка изоляции трансформаторов. Включение трансформаторов в эксплуатацию без сушки. Сдача трансформаторов в эксплуатацию.
14	<u>Силовые трансформаторы.</u> Общие сведения. Эксплуатация трансформаторов. Наблюдение за работой, нормальная и аварийная нагрузка трансформаторов. Осмотры и ремонты. Характерные неисправности, объем текущего и капитального ремонта.
15	<u>Электрическое освещение.</u> Требования к уровню освещенности объектов. Энергосберегающие световые приборы.
16	<u>Электрокоррозия.</u> Защита от электрокоррозии.
17	<u>Выключатели.</u> Вакуумные выключатели и вакуумные реклоузеры. Конструкция, область применения, условия эксплуатации.
18	<u>Устройство активной молниезащиты объектов.</u>
19	<u>Трансформаторы.</u> Сухие силовые трансформаторы. Конструкция, технические характеристики, области применения, монтаж и отзывы эксплуатирующих организаций.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Тарасов Е.В. «Монтаж, наладка, эксплуатация электрооборудования. Часть I. Воздушные и кабельные линии электропередачи». Изд-во ТПУ, Томск 2010
2. А.В. Кабышев, Е.В. Тарасов. «Монтаж, наладка, эксплуатация электрооборудования. Часть II. Силовые подстанции предприятий». Изд-во ТПУ, Томск 2011

Дополнительная литература:

3. Князевский Б.В., Трунковский Л.Е. Монтаж и эксплуатация промышленных электроустановок. - М.: ВШ, 2007. - 199 с.
4. Справочник по монтажу электроустановок промышленных предприятий / Под ред. В.В. Белоцерковца, Б.А. Делибаша. - М.: Энергия, 2006. - 392 с.
5. Смирнов В.Н., Соколов Б.А., Соколова Н.Б. Монтаж электрических установок. - М.: Энергоиздат, 2009. - 600 с.
6. Соколов Б.А., Соколова Н.Б. Монтаж электрических установок. - М.: Энергоиздат, 2008. - 600 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы).

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic; Zoom Zoom, Cisco Webex Meetings.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634050 г. Томская область, Томск, улица Усова, д.7, учебный корпус №8, аудитория 252	Учебно лабораторный стенд по электроснаб - 1 шт.; Комплект типового лабораторного оборудования Электрический привод ЭП1-Н-К - 1 шт.; Учебно-лабораторный стенд - 1 шт.; Учебно лабораторный стенд по курсу электроснабжение - 5 шт.; Учебно-лабораторный стенд по электроснаб - 1 шт.; Учебно-лабораторный стенд по курсу электроснабжение - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 329	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Компьютер - 1 шт. Телевизор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 312	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 56 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

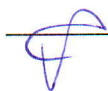
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Электроэнергетика / специализация «Электроснабжение» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭЭ	Тарасов Е.В.

Программа одобрена на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий (протокол от «27» июня 2017г. №36).

И.о. заведующего кафедрой – руководителя отделения
на правах кафедры ОЭЭ ИШЭ, к.т.н.

 /А.С. Ивашутенко/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ ИШЭ (протокол)
2018/2019	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	22.06.2018 г. № 7
2018/2019	1. Изменена система оценивания	27.08.2018 г. № 4/1
2019/2020	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	27.06.2019 г. № 6