

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИЭ

А.С. Матвеев
« 01 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Применение кабельных изделий в системах электроснабжения

Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Промышленная электротехника и автоматизация		
Специализация	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единиц)	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

Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ ИШЭ
----------------	---------------------------------	----------------

И.о. заведующего кафедрой -
руководителя отделения на
правах кафедры ОЭЭ
Руководитель ООП

Преподаватель

	А.С. Ивашутенко
	П.В. Тютеева
	А.П. Леонов

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У) - 4	Способен осуществлять контроль технического состояния, профилактический осмотр и текущий ремонт электротехнического оборудования	И.ПК(У)-4.1	Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения	ПК(У)-4.1B2	Владеет навыками определения технического состояния кабельных изделий
				ПК(У)-4.1У2	Умеет определять параметры, характеристики и состояние кабельных изделий, применяемых в энергетике и электротехнике
				ПК(У)-4.132	Знает характеристики кабельных изделий, применяемых в энергетике и электротехнике.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к 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 применять знания современных тенденций развития кабельной техники	И.ПК(У)-4.1
РД 2	Уметь рассчитывать основные элементы конструкции силовых кабелей	И.ПК(У)-4.1
РД 3	Уметь анализировать свойства кабельно-проводниковой продукции и осуществлять выбор, монтаж и применение с учетом эксплуатационных факторов	И.ПК(У)-4.1
РД 4	Уметь анализировать методы контроля электрических характеристик изоляции электроизоляционных конструкций при производстве и в процессе эксплуатации	И.ПК(У)-4.1

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 (модуль) 1. Назначение, классификация и область применения кабельных изделий в электроэнергетике и электротехнике	РД1, РД 2	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 2. Силовые кабели и кабельные линии	РД3, РД 4	Лекции	4
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная работа	21
Раздел (модуль) 3. Испытания и применение кабельно-проводниковой продукции в системах электроснабжения	РД1-РД4	Лекции	3
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	23

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Назначение, классификация и область применения кабельных изделий в электроэнергетике и электротехнике
--

Аннотированное содержание раздела дисциплины

Основные термины и определения. Содержание курса и его место в обучении. Классификация и конструкции силовых кабелей. Кабельные линии низкого и высокого напряжения. Обзор современной номенклатуры и проводниковых и электроизоляционных материалов, применяемых в силовых кабелях.

Темы лекций:

1. Роль кабельных изделий в системах электроснабжения.
2. Конструкции силовых кабелей и свойства применяемых материалов.

Темы практических занятий:

1. Расчет сечения токопроводящей жилы силового кабеля
2. Расчет экрана силового кабеля (экран в виде оплетки или обмотки)
3. Расчет экрана силового кабеля (комбинированный экран)
4. Анализ свойств проводниковых материалов, применяемых в кабельной технике.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование конструкции силового кабеля
2. Исследование величины сопротивления токопроводящей жилы силового кабеля
3. Исследование величины сопротивления изоляции силового кабеля

Раздел 2. Силовые кабели и кабельные линии

Аннотированное содержание раздела дисциплины

Перспективы развития силовых кабелей низкого и высокого напряжения. Высоковольтные кабели постоянного тока и перспективы применения кабелей их применения. Высоковольтные кабели с пластмассовой и резиновой изоляцией. Кабели повышенной пожаробезопасности. Криогенные и сверхпроводящие кабели и кабельные линии на их основе. Арматура для кабельных линий; основные аспекты монтажа

высоковольтных КЛ..

Темы лекций:

3. Номенклатура, свойства и применение силовых кабелей
4. Эксплуатация силовых кабельных линий

Темы практических занятий:

1. Анализ свойств полимерных материалов, применяемых в силовых кабелях высокого напряжения.
2. Анализ свойств полимерных материалов, применяемых в силовых кабелях низкого напряжения
3. Исследование эффективности применения экранов различных конструкций.
4. Исследование конструкций кабельных муфт
5. Исследование технологий монтажа кабельной арматуры
6. Расчет массы силового кабеля

Названия лабораторных работ:

1. Исследование пробивного напряжения изоляции силовых кабелей
2. Исследование электрической прочности и токов утечек в изоляции кабелей для питания УЭЦН

Раздел 3. Испытания и применение кабельно-проводниковой продукции в системах электроснабжения

Аннотированное содержание раздела дисциплины

Общие сведения, монтаж и эксплуатация воздушных линий электропередач. Перспективные технологии развития кабельных изделий для ВЛ. Виды испытания силовых кабельных линий. Особенности испытаний силовых кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена. Применение, испытания и эксплуатация кабелей для питания установок электроцентробежных насосов для добычи нефти.

Темы лекций:

5. Состав, монтаж и эксплуатация воздушных линий электропередач
6. Испытания и диагностика силовых кабельных линий

Темы практических занятий:

1. Анализ номенклатуры и свойств СИП
2. Исследование технологий применения арматуры СИП

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;

- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Дудкин А. Н. Электротехническое материаловедение: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Н. Дудкин, В. С. Ким. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 200 с. — Книга из коллекции Лань – Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-8114-5296-5. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139259> (дата обращения: 27.04.2020).
2. Полуянович Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие. — 5-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2019. — 396 с. — Книга из коллекции Лань – Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-8114-1201-3. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/112060> (дата обращения: 27.04.2020).
3. Хорольский В.Я., Шемякин В.Н. Эксплуатация электрооборудования: учебник. — 3-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2018. — 268 с. — Книга из коллекции Лань – Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-8114-2511-2. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/106891> (дата обращения: 27.04.2020).

Дополнительная литература:

1. Ларина Э.Т. Силовые кабели и кабельные линии : учебное пособие / Э. Т. Ларина. — Москва: Энергоатомиздат, 1984. — 368 с.: ил..
2. Пантелеев Е.Г. Монтаж и ремонт кабельных линий / Е. Г. Пантелеев. — 2-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Энергоатомиздат, 1990. — 288 с.: ил.
3. Основы кабельной техники : учебник / под ред. И. Б. Пешкова. — Москва: Академия, 2006. — 432 с.: ил..
4. Уханов А.П. Уханов, Д. А. Уханов, А. А. Глущенко, А. Л. Хохлов. Эксплуатационные материалы: Учебник — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 528 с. — Книга из коллекции Лань — Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-8114-3799-3. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/123674> (дата обращения: 27.04.2020)

6.2. Информационное и программное обеспечение

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic
2. Google Chrome;
3. Cisco Webex Meetings;
4. Zoom Zoom.

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 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 306	Комплект оборудования для проведения занятий: Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 310	Комплект оборудования для проведения занятий: Нож вырубной по ГОСТ-60811-11-11 (75мм) - 1 шт.; Нож вырубной по ГОСТ-60811-11-11 (50мм) - 1 шт.; Экран Projecta настенный рулонный ProScreen - 1 шт.; Измерительная линейка ИЛ-1 - 1 шт.; Измеритель сопротивления жил кабельных изделий КИС с цифровым термометром в лабораторном исполнении - 2 шт.; Универсальная разрывная машина И1158М - 1 шт.; Измеритель сопротивления изоляции кабельных изделий КИСИ-1 в цеховом исполнении - 1 шт.; Аппарат испытания диэлектриков цифровой АИД-70Ц - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для документов - 2 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Стол лабораторный - 2 шт.;
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 229	Комплект оборудования для проведения занятий: Стенд "Power chain" - 1 шт.; Установка для изучения пробоя диэлектриков - 1 шт.; Стенд ETHERLINE - 1 шт.; Инструмент для резки кабеля KABELSHERE KT 5 - 1 шт.; Инструмент для удаления изоляции EASY STRIP 2 PTFE inkl V-cartridge - 1 шт.; Инструмент для удаления изоляции FC STRIP - 8 шт.; Опрессовочный инструмент PRESSING PLIERS T 2288 - 2 шт.; Инструмент для резки кабеля ERZATS CHNEUDCOPFE MODELL 4 - 1 шт.; Инструмент для разделки кабелей ASI-STRIP SPEZIAL - 2 шт.; Стенд Industrial Ethernet - 1 шт.; Инструмент для резки кабеля KABELSHERE MODELL 4 - 1 шт.; Комплект учебного оборудования "Электротехнические материалы" ЭТМ-НК - 2 шт.; Клеши для обжима наконечников Rew 8.87 PLUS - 3 шт.; Клеши для опрессовки PRESSZANGE K 29 - 2 шт.; Учебно-демонстрационный стенд - 1 шт.; Инструмент для обжима кабельных наконечников CRIMPZANGE KSA 0760 - 10 шт.; Инструмент для удаления изоляции EASY STRIP 2 inkl X-cartridge - 3 шт.; Моторизованный экран для проектора Projecta Compact Electrol 240*139 - 1 шт.; Инструмент для резки кабеля KABELSHERE KT 4 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 2 шт.; Шкаф для документов - 4 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Стол лабораторный - 4 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 3 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Промышленная электротехника и автоматизация» по специализации «Электрооборудование, электрохозяйство организаций, предприятий и учреждений» направления

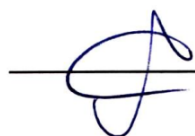
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (прием 2020 г., очная форма)

Разработчик(и):

Должность		ФИО
доцент ОЭЭ		А.П. Леонов
старший преподаватель ОЭЭ		Т.М. Солдатенко

Программа одобрена на заседании отделения электроэнергетики и электротехники ИШЭ (протокол от 01.09.2020 г. № 1/1).

И.о. заведующего кафедрой -
руководителя отделения на
правах кафедры ОЭЭ
к.т.н, доцент

 / А.С. Ивашутенко/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ ИШЭ (протокол)
2021/2022 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплины 4. Обновлен список литературы	от 11.05.2021 г. № 6/1
2022/2023 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплины 4. Обновлен список литературы	от 29.06.2022 г. № 6