

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

« 28 06 » 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Применение кабельных изделий в системах электроснабжения			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования Курс Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) Виды учебной деятельности	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
	Электротехника		
	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений		
	высшее образование - бакалавриат		
	4	семестр	8
	3		
	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		11
	Практические занятия		-
	Лабораторные занятия		22
	ВСЕГО		33
Самостоятельная работа, ч		75	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ ИШЭ
И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры ОЭЭ			А.С. Ивашутенко
Руководитель ООП			П.В. Тютеева
Преподаватель			А.П. Леонов

2020 г.

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)-14.	Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	Р10, Р12	ПК(У)- 14.У5	Умеет производить монтаж, наладку кабельных изделий в системах электроснабжения;
			ПК(У)-14.32	Знает организационные и практические вопросы эксплуатации и проведения монтажных работ, испытания электрооборудования и способов индустриализации электромонтажных работ
ПК(У)-15.	Способен оценивать техническое состояние и остаточные ресурс оборудования	Р10, Р12	ПК(У)-15.В1	Владеет навыками определения технического состояния кабельных изделий
			ПК(У)-15.У2	Умеет определять параметры, характеристики и состояние кабельных изделий, применяемых в энергетике и электротехнике
			ПК(У)-15.32	Знает характеристики кабельных изделий, применяемых в энергетике и электротехнике.
ПК(У)-16.	Способен к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике	Р10, Р12	ПК(У)-16.В1	Владеет навыком участия в монтажных, наладочных, ремонтных и профилактических видах работ с электротехническим оборудованием

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы (элективная дисциплина).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Уметь применять знания современных тенденций развития кабельной техники	ПК(У)-14, ПК(У)-15, ПК(У)-16
РД 2	Уметь рассчитывать основные элементы конструкции силовых кабелей	ПК(У)-14, ПК(У)-15, ПК(У)-16
РД 3	Уметь анализировать свойства кабельно-проводниковой продукции и осуществлять выбор, монтаж и применение с учетом эксплуатационных факторов	ПК(У)-14, ПК(У)-15, ПК(У)-16
РД 4	Уметь анализировать методы контроля электрических характеристик изоляции электроизоляционных конструкций при производстве и в процессе эксплуатации	ПК(У)-14, ПК(У)-15, 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 (модуль) 1. Назначение, классификация и область применения кабельных изделий в электроэнергетике и электротехнике	РД1, РД 2	Лекции	3
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	11
		Самостоятельная работа	25
Раздел (модуль) 2. Силовые кабели и кабельные линии	РД3, РД 4	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	11
		Самостоятельная работа	25
Раздел (модуль) 3. Испытания и применение кабельно-проводниковой продукции в системах электроснабжения	РД1-РД4	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Самостоятельная работа	25

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.
3. Расчет сечения токопроводящей жилы силового кабеля
4. Расчет экрана силового кабеля (экран в виде оплетки или обмотки)
5. Расчет экрана силового кабеля (комбинированный экран)
6. 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:

7. Номенклатура, свойства и применение силовых кабелей
8. Эксплуатация силовых кабельных линий
9. Анализ свойств полимерных материалов, применяемых в силовых кабелях высокого напряжения.
10. Анализ свойств полимерных материалов, применяемых в силовых кабелях низкого напряжения.
11. Исследование эффективности применения экранов различных конструкций.
12. Исследование конструкций кабельных муфт
13. Исследование технологий монтажа кабельной арматуры
14. 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:

15. Состав, монтаж и эксплуатация воздушных линий электропередач
16. Испытания и диагностика силовых кабельных линий
17. Анализ номенклатуры и свойств СИП
18. 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

16.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Дудкин А. Н. Электротехническое материаловедение : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Н. Дудкин, В. С. Ким; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2,57 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2004. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2009/m60.pdf>
2. Чернышев, Игорь Александрович. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электрооборудования и электроснабжения промышленных предприятий учебное пособие: / И. А. Чернышев, Т. А. Чернышева ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) . — Томск : Изд-во ТПУ , 2013 Ч. 1: Монтаж кабельных сетей и электропроводок . — 1 компьютерный файл (pdf; 2.3 MB). — 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m264.pdf>

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..

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. Google Chrome;
2. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;

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	Комплект оборудования для проведения занятий: Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест;

	контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 327	Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 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.; Клещи для обжима наконечников Rew 8.87 PLUS - 3 шт.; Клещи 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 «Электротехника» по специализации «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений» направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (прием 2017 г., очная форма)

Разработчик(и):

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

Программа одобрена на заседании кафедры Электропривода и электрооборудования ЭНИН (протокол от 16. 05 . 2017 г. № 9).

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 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	от 22.06.2018 г. № 7
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания	от 27.08.2018 г. № 4/1
2019/2020 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 27.06.2019 г. № 6
2020/2021 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 25.06.2020 г. № 6