

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИШЭ

А.С. Матвеев
«29» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Применение кабельных изделий в системах электроснабжения			
Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инжиниринг электропривода и электрооборудования		
Специализация	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
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. 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	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 2. Силовые кабели и кабельные линии	РД3, РД 4	Лекции	5
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 3. Испытания и применение кабельно-проводниковой продукции в системах электроснабжения	РД1-РД4	Лекции	5
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	20

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; 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>
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: 27.06.2018).

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

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.; Моторизированный 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.

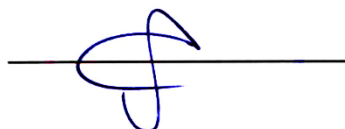
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Инжиниринг электропривода и электрооборудования» по специализации «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений» направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (прием 2018 г., 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 22.06.2018 г. № 7).

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)
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
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 31.08.2021 г. № 1