

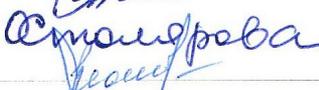
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШЭ

 А.С. Матвеев
 «23» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Профессиональная подготовка на английском языке			
Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электротехника		
Специализация	Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3,4	семестр	5,6,7,8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	8(2/2/2/2)		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		
	Практические занятия		118(32/32/32/22)
	Лабораторные занятия		-
	ВСЕГО		118(32/32/32/22)
Самостоятельная работа, ч		170(40/40/40/50)	
ИТОГО, ч		288(72/72/72/72)	

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

2020г.

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
УК(У)-4.	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (-ых) языке (-ах)	Р2	УК(У)-4.В6	Владеет умениями в диалогической и монологической речи в ситуациях, типичных для сферы профессионального общения будущих специалистов, использующих иностранный язык для академических целей;
			УК(У)-4.У8	Умеет оформлять корректно в языковом и композиционном отношении письменные и речевые произведения с использованием профессиональной терминологии: аннотации, реферат, тезисы, сообщения, деловое письмо.
			УК(У)-4.36	Знает профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности
ОПК(У)-1.	Способен осуществлять поиск и, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Р7, Р11	ОПК(У)-1.В11	Владеет навыками работы с документацией, стандартами, патентами и другими источниками отечественной и зарубежной научно-технической информации
			ОПК(У)-1.У11	Умеет определить круг источников и исследовательской литературы по заданной теме, определяет методы поиска информации в источниках отечественной и зарубежной научно-технической информации
			ОПК(У)-1.З11	Знает методы поиска, отбора и аннотирования научно-технической информации из различных отечественных и зарубежных источников

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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	
5 семестр		
РД 1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов построения базовых схем силовых преобразователей энергии	УК(У)-4.
РД 2	Выполнять расчеты элементов электрических схем преобразователей	УК(У)-4.
РД 3	Применять экспериментальные методы определения энергетических показателей преобразователей энергии	УК(У)-4.
РД 4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях устройств силовой электроники	ОПК(У)-1.
6 семестр		
РД 1	Формулировать на английском языке общие законы, теории, уравнения,	УК(У)-4.

	методы, применимые для создания систем управления электроприводами.	
РД 2	Комментировать на английском языке выполнение расчетов по базовым задачам управления электродвигателями	УК(У)-4.
РД 3	Формулировать на английском языке методику проведения экспериментов с электромеханическими системами	ОПК(У)-1.
РД 4	Формулировать результаты собственной научно-технической деятельности на английском языке	ОПК(У)-1.
7 семестр		
РД-1	Формулировать на английском языке общие законы, теории, уравнения, методы, применимые для создания систем управления электроприводами.	ОПК(У)-1.
РД-2	Комментировать на английском языке выполнение расчетов по базовым задачам управления электродвигателями	УК(У)-4.
РД -3	Формулировать на английском языке методику проведения экспериментов с электромеханическими системами	ОПК(У)-1.
РД -4	Формулировать результаты собственной научно-технической деятельности на английском языке	УК(У)-4.
8 семестр		
РД 1	Применять знания электротехники для решения задач и анализа электроприводов и систем электроприводов. Владеть английской терминологией в электроэнергетической сфере. Уметь работать с профессиональной литературой на английском языке.	УК(У)-4.
РД 2	Уметь формулировать задачи в области электропривода, анализировать и решать их с использованием доступных ресурсов.	ОПК(У)-1.
РД 3	Использовать навыки устной и письменной речи на иностранном языке, современные технические средства и компьютерные программы для коммуникации, презентации, составления отчетов.	УК(У)-4.
РД 4	Эффективно работать как индивидуально, так и в команде в области электропривода.	ОПК(У)-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.
5 семестр			
Раздел (модуль) 1. <i>Введение</i>	РД1, РД2, РД3, РД4	Практические занятия	8
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 2. <i>Выпрямители</i>	РД1, РД2, РД3, РД4	Практические занятия	8
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 3. <i>Сглаживающие фильтры</i>	РД1, РД2, РД3, РД4	Практические занятия	8
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 4. <i>Ведомые сеть инверторы</i>	РД1, РД2, РД3, РД4	Практические занятия	8
		Самостоятельная работа	10
6 семестр			
Раздел 1. «Электромеханическое преобразование электроэнергии. Определение	РД1, РД2, РД3, РД4	Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	4

понятия электрический привод»			
Раздел 2. «Двигатели постоянного тока в электроприводе»	РД1, РД2, РД3, РД4	Практические занятия	6
		Самостоятельная работа	8
Раздел 3. «Асинхронные двигатели в электроприводе»	РД1, РД2, РД3, РД4	Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	4
Раздел 4. «Специальные электродвигатели и их электропривода»	РД1, РД2, РД3, РД4	Практические занятия	6
		Самостоятельная работа	8
Раздел 5. «Синхронные двигатели в электроприводе»	РД1, РД2, РД3, РД4	Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	4
Раздел 6. «Применение контроллеров в системах электропривода»	РД1, РД2, РД3, РД4	Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	6
Раздел 7. «Подготовка и выступление с презентацией»	РД1, РД2, РД3, РД4	Практические занятия	6
		Самостоятельная работа	6
7 семестр			
Раздел (модуль) 1. Кабельная техника	РД1	Практические занятия	16
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 2. Электротехническое материаловедение	РД2	Практические занятия	16
		Самостоятельная работа	20
8 семестр			
Раздел 1. «Надежность электрической изоляции»	РД1, РД2, РД3, РД4	Практические занятия	10
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. «Электроизоляционные системы и высоковольтное оборудование электроустановок»	РД1, РД2, РД3, РД4	Практические занятия	10
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. «Подготовка и выступление с презентацией»	РД1, РД2, РД3, РД4	Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

5 семестр

Раздел 1. Введение

Электрические цепи. Осциллограммы токов и напряжений. Энергетических показатели простейших электрических цепей. Коэффициенты мощности, сдвига, искажения, несимметрии.

Темы практических занятий:

1. Введение в электронику
2. Расчёт энергетических показателей электрической схемы
3. Исследование энергетических показателей цепи переменного тока

Раздел 2. Выпрямители

Классификация и принцип действия выпрямителей. Осциллограммы токов и

напряжений. Способы повышения энергетических показателей выпрямителей.

Темы практических занятий:

1. Принцип действия выпрямителей
2. Расчёт мостового выпрямителя
3. Исследование двухполупериодного управляемого выпрямителя со средней точкой

Раздел 3. Сглаживающие фильтры

Классификация и принцип действия сглаживающих фильтров выпрямителей. Осциллограммы токов и напряжений. Расчёт параметров индуктивного, ёмкостного и индуктивно-ёмкостного сглаживающих фильтров.

Темы практических занятий:

1. Принцип действия силовых сглаживающих фильтров выпрямителей
2. Расчёт сглаживающих фильтров неуправляемого выпрямителя
3. Исследование сглаживающих фильтров неуправляемого мостового выпрямителя

Раздел 4. Ведомые сетью инверторы

Классификация и принцип действия ведомых сетью инверторов. Осциллограммы токов и напряжений. Расчёт параметров и энергетических показателей ведомых сетью инверторов.

Темы практических занятий:

1. Принцип действия ведомых сетью инверторов
2. Расчёт энергетических показателей ведомого сетью инвертора
3. Исследование двухполупериодного ведомого сетью инвертора со средней точкой

6 семестр

Раздел 1. «Электромеханическое преобразование электроэнергии. Определение понятия электрический привод»

Общие сведения. Описание процесса электромеханического преобразования электроэнергии. Определение понятия электропривода. Функциональная схема электропривода. Основные параметры составляющих частей электропривода.

Темы практических занятий:

1. «Electromechanical energy conversion and key components of electric drive system»

Раздел 2. «Двигатели постоянного тока в электроприводе»

Принцип действия двигателя постоянного тока (ДПТ) независимого возбуждения. Регулирование скорости ДПТ независимого возбуждения. Электропривод с двигателем постоянного тока последовательного возбуждения. Электропривод с двигателем постоянного тока смешанного возбуждения. Управление бесщеточным двигателем постоянного тока.

Темы практических занятий:

1. «Brushed DC motors»
2. «Brushless DC motors and controllers»
3. «Speed control of DC motors»

Раздел 3. «Асинхронные двигатели в электроприводе»

Принцип работы и характеристики асинхронной машины. Механическая

характеристика асинхронного двигателя. Регулирование скорости, тока и момента асинхронного двигателя (АД).

Темы практических занятий:

1. «Induction motors»
2. «Speed control of AC motors»

Раздел 4. «Специальные электродвигатели и их электропривода»

Описание электроприводов к специальным двигателям, таких как: пьезоэлектрические двигатели, вентильно-индукторные двигатели, двигатели с ограниченным углом вращения, а также линейных электромагнитных приводов.

Темы практических занятий:

1. «Related motors and actuators»
2. «Special type machines»
3. «Linear motors»

Раздел 5. «Синхронные двигатели в электроприводе»

Принцип работы и характеристики синхронной машины. Виды синхронных двигателей и их управление.

Темы практических занятий:

1. «Synchronous motors»

Раздел 6. «Применение контроллеров в системах электропривода»

Виды основных контроллеров в электроприводе, таких как, серво контроллеры, контроллеры движения, программируемые логические контроллеры. Основные характеристики контроллеров и их применение в электроприводах.

Темы практических занятий:

1. «Controllers for automation: Servo control»
2. «Controllers for automation: Motion controllers»
3. «Controllers for automation: Programmable logic controllers»

Раздел 7. «Подготовка и выступление с презентацией»

Подготовка доклада и презентации в соответствии с указанными требованиями. Выступление с докладом, участие в дискуссии.

Темы практических занятий:

1. Подготовка презентации
2. Выступление с докладом, дискуссия.
3. Выступление с докладом, дискуссия.

7 семестр

Раздел 1. «Кабельная техника»

На английском языке проводится обсуждение конструкции, номенклатура, технология производства, а также их основные достоинства и недостатки конструкций кабельных изделий.

Темы практических занятий:

1. Анализ конструкций современных силовых кабелей

2. Анализ воздействующих факторов на изоляцию кабельных изделий
3. Анализ номенклатуры обмоточных проводов
4. Технология производства кабельных изделий

Раздел 2. «Электротехнические материалы»

На английском языке рассматриваются основные свойства электротехнических материалов с учетом воздействующих магнитных, электрических и тепловых полей.

Темы практических занятий:

1. Магнитные материалы
2. Проводниковые материалы
3. Полупроводниковые материалы
4. Диэлектрические материалы

8 семестр

Раздел 1. Надежность электрической изоляции

Общие вопросы надежности электрической изоляции электротехнического и энергетического оборудования. Показатели надежности. Срок службы кабельных изделий.

Темы практических занятий:

1. Надежность, термины и определения.
2. Тепловое старение изоляции
3. Электрические нагрузки. Частичные разряды
4. Механические нагрузки на изоляцию обмоток
5. Проблема влагостойкости изоляции
6. Надежность изоляции частотно-регулируемого электропривода
7. Определение срока службы изоляции кабелей
8. Огнестойкость кабельных изделий
9. Обеспечение негорючести и низкого дымовыделения изоляции кабелей
10. Высоковольтная изоляция, ее разновидности и применение в электроустановках

Раздел 2. Электроизоляционные системы и высоковольтное оборудование электроустановок

Основное оборудование электрических станций, подстанций, токоведущие части и режимы их работы. Короткое замыкание. Дуга. Типы выключателей, их особенности. Типы разъединителей. Схемы распределительных устройств. Высоковольтное энергетическое оборудование.

Темы практических занятий:

1. Синхронные генераторы, принцип действия
2. Высоковольтные генераторы. Трансформаторы и автотрансформаторы
3. Измерительные трансформаторы тока и напряжения
4. Вакуумные выключатели. Элегазовые выключатели
5. Перспективы передачи энергии на постоянном токе
6. Роль и место высоковольтной техники в энергетике
7. Высоковольтная изоляция, ее разновидности и применение в электроустановках

Раздел 3. «Подготовка и выступление с презентацией»

Подготовка доклада и презентации в соответствии с указанными требованиями. Выступление с докладом, участие в дискуссии.

Темы практических занятий:

1. Подготовка презентации. Выступление с докладом, дискуссия.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины 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;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Ushakov, Vasily Yakovlevich. Electrical Power Engineering and Pulsed Power (History, main problems and methods of their solution) : Textbook / V. Ya. Ushakov; Tomsk Polytechnic University (TPU). — Tomsk: Publish TPU, 2005. — 239 p.: il.. — References: p. 234-239.. — ISBN 5-98298-057-9.
2. Professional English for Technical University Students = Профессиональный английский язык для студентов технических вузов: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); сост. Н. Ю. Гутарева ; М. В. Куимова. — Томск: Изд-во ООО «Рауш_мбХ», 2011.
3. Столярова А. К. Грамматика английского языка для профессиональных целей : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. К. Столярова, Я. А. Глухий; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — 1 компьютерный файл (pdf; 830 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. – Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m332.pdf> (дата обращения: 30.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Соколова Э. Я. Профессиональный английский язык для студентов электротехнических специальностей: модуль "Электрический привод" = Professional english for power engineering students: module "Electric Drive": учебное пособие [Электронный ресурс] / Э. Я. Соколова, Ю. Н. Дементьев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — 1 компьютерный файл (pdf; 2.8 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m279.pdf> (дата обращения: 30.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Роготнева Е. Н. Практикум по профессиональному английскому языку: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. Н. Роготнева; Национальный исследовательский

- Томский политехнический университет . — 1 компьютерный файл (pdf; 575 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m360.pdf> (дата обращения: 30.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Абдрашитова М. О. Английский язык для академической карьеры = Developing your Academic Career: учебное пособие [Электронный ресурс] / М. О. Абдрашитова, И. В. Слесаренко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 557 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m293.pdf> (дата обращения: 30.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 4. Крайнов А. В. Основы теплоэнергетики. Книга для преподавателя = Heat Power Engineering Fundamentals. Teacher's book : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. В. Крайнов, Г. В. Швалова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 643 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m275.pdf> (дата обращения: 30.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 5. Sul, Seung-Ki. Control of Electric Machine Drive Systems / S.-K. Sul. — Hoboken: John Wiley & Sons, Inc IEEE Press, 2011. — 402 p.: il. — Index: p. 391-399. — ISBN 978-0-470-87655-8. — ISBN 978-0-470-87654-1.
 6. Zavyalov, V. M. Theory of electric drive. Laboratory guide: учебное пособие / V. M. Zavyalov, I. G. Odnokopylov, K. V. Obraztsov. — Томск : ТПУ, 2017. — 195 с. — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m065.pdf>. (дата обращения: 30.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. [Tyuteva P.V. Electrical Machines Fundamentals \(CO\) \[Electronic resource\] : e-course / P. V. Tyuteva. — Electronic data. — Томск: TPU Moodle, 2016. — Title screen. — Доступ по логину и паролю. Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=984>](#)

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 2007 Standard Russian Academic;
3. 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 контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 348	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 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, 7 331	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 44 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, 7 330	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 336	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 333	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Телевизор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электротехника» по специализации «Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника» направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (прием 2017 г., очная форма)

Разработчик(и):

Должность		Ф.И.О.
Доцент ОЭЭ		П.В. Гютева
Доцент ОЭЭ		А.П. Леонов

Программа одобрена на заседании кафедры Электротехнические комплексы и материалы ЭНИН (протокол от 23.06.2017 г. № 71).

И.о. заведующего кафедрой –
руководителя отделения
на правах кафедры ОЭЭ ИШЭ
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. 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	от 27.06.2019 г. № 6
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	От 25.06.2020 г. № 6