

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИШЭ

Матвеев А.С.

« 29 » 06 2020 г.

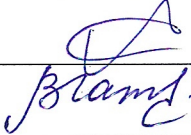
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Электрические и электронные аппараты			
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)	5		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	10	
	Практические занятия	10	
	Лабораторные занятия	6	
	ВСЕГО	26	
Самостоятельная работа, ч			154
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			Курсовой проект
ИТОГО, ч			180
Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф. зачет, КП	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ ИШЭ

И.о. зав. каф. – руководитель
отделения на правах кафедры
Руководитель ООП

Преподаватель

	Ивашутенко А.С.
	Воронина Н. А.
	Сипайлова Н.Ю.

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
ОПК(У)-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	И.ОПК(У)-3.4	Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин, а также электрических и электронных аппаратов различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	ОПК(У)-3.4В1	Владеет методами расчета, проектирования электромеханических преобразователей энергии
				ОПК(У)-3.4У1	Умеет использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию и испытаниям электромеханического оборудования
				ОПК(У)-3.4З1	Знает место и роль электрических машин и трансформаторов, а также электрических и электронных аппаратов в электроприводах, электроснабжении, автоматизации промышленного производства
				ОПК(У)-3.4З2	Знает основные уравнения процессов, схемы замещения и характеристики электрических машин и трансформаторов, а также электрических и электронных аппаратов
				ОПК(У)-3.4В5	Владеет навыками выбора и расчета электрических и электронных аппаратов
				ОПК(У)-3.4У6	Умеет рассчитывать параметры и характеристики электрических и электронных аппаратов
				ОПК(У)-3.4З5	Знает основные конструкции, принципы действия, назначение и классификации электрических и электронных аппаратов
ОПК(У)-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-5.1	Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	ОПК(У)-5.1В2	Владеет опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований
				ОПК(У)-5.1У2	Умеет проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов
				ОПК(У)-5.1З3	Знает типовые стандартные измерительные приборы, устройства, аппараты, программные средства, используемые при экспериментах

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 ¹		Индикаторы достижения компетенций
Код	Наименование	
РД 1	Применять соответствующие инженерные знания для решения задач расчета и анализа электрических и электронных аппаратов	И.ОПК(У)-3.4
РД 2	Ставить и решать задачи по проектированию электрических и электронных аппаратов	И.ОПК(У)-3.4
РД 3	Уметь планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования, связанные с определением параметров и характеристик электрических и электронных аппаратов, интерпретировать данные и делать выводы	И.ОПК(У)-5.1

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 ²	Объем времени, ч.
Раздел 1. Теоретические основы электрических аппаратов	РД-1, РД-2	Лекции	5
		Практические занятия	5
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	77
Раздел 2. Электрические аппараты кинематической и статической коммутации	РД-2, РД-3	Лекции	5
		Практические занятия	5
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	77

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Теоретические основы электрических аппаратов

В разделе рассматриваются физические процессы, лежащие в основе функционирования электрических аппаратов.

Темы теоретического раздела:

1. Введение в электрические аппараты (лекция).
2. Контакты электрических аппаратов (лекция).
3. Электрическая дуга и способы ее гашения (лекция).
4. Нагрев и охлаждение электрических аппаратов (СРС).
5. Электромагниты электрических аппаратов (СРС).
- 6.

Темы практического раздела:

1. Расчет контактов электрических аппаратов (практика).
2. Расчет дугогасительных устройств (практика).
3. Тепловые расчеты электрических аппаратов (СРС).
4. Расчет магнитных цепей электрических аппаратов (практика).

5. Расчет электромагнитов электрических аппаратов (практика).
6. Расчет динамики электрических аппаратов (СРС).

Раздел 2. Электрические аппараты кинематической и статической коммутации

В разделе рассматриваются электрические аппараты низкого и высокого напряжения, реализующие функции коммутации, управления, контроля и защиты в электротехнических и электроэнергетических системах.

Темы теоретического раздела.

7. Контакторы и пускатели. (лекция)
8. Реле (лекция).
9. Электрические датчики (СРС).
10. Электрические аппараты распределительных устройств (СРС).
11. Полупроводниковые аппараты (СРС).
12. Аппараты высокого напряжения (СРС).

Темы практического раздела:

7. Расчет токоведущего контура электрического аппарата (практика).
8. Проектирование контактных соединений электрических аппаратов (СРС).
9. Проектирование дугогасительных устройств (СРС).
10. Расчет механической характеристики (СРС).
11. Проектирование электромагнитов электрических аппаратов (СРС).
12. Расчет катушки электромагнита (СРС)

Названия лабораторных работ:

1. Исследование электромагнитного контактора.
2. Исследование электромагнитного реле максимального тока РТ-40.
3. Исследование автоматического воздушного выключателя.

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 теме занятия.
- Самостоятельное изучение тем теоретического и практического разделов.
- Работа в электронном курсе).
- Поиск, анализ и структурирование информации.
- Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям.
- Выполнение курсового проекта.
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Акимов, Е. Г. Основы теории электрических аппаратов [Электронный ресурс] / Акимов Е. Г., Белкин Г. С., Годжелло А. Г., Дегтярь В. Г.; Курбатов П.А., Райнин В.Е., Таев И.С., Шоффа В.Н. – 5-е изд., перераб. и доп.. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 592 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61364, дата обращения 12.03.2018.

2. Электрические и электронные аппараты: учебное пособие для вузов / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт

дистанционного образования (ИДО); сост. Н. Ю. Сипайлова – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – 236 с.: ил.

3. Сипайлова, Н. Ю. Вопросы проектирования электрических аппаратов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Ю. Сипайлова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 6,4 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – . Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m172.pdf>, дата обращения 12.03.2018.

Дополнительная литература

4. Основы теории электрических аппаратов: учебник / под ред. П. А. Курбатова. – 5 е изд., перераб. и доп.. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 590 с.: ил. – Библиогр.: с. 572-574. – Предметный указатель: с. 575-584. – ISBN 978-5-8114-1800-8.

5. Электрические аппараты: учебное пособие [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); сост. Н. Ю. Сипайлова, Р. Я. Кляйн, Е. П. Богданов. – 1 компьютерный файл (pdf; 2.2 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – Заглавие с титульного экрана. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m328.pdf>, дата обращения 12.03.2018.

6. Копылов Ю. В. Электрические и электронные аппараты: лабораторный практикум / Ю. В. Копылов; Томский политехнический университет (ТПУ), Электротехнический институт. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 107 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

- 1 Сайт компании ABB–<http://www.abb.com>
- 2 Сайт компании Siemens– <http://w1.siemens.com/entry/cc/en>
- 3 Сайт компании Moeller– <http://www.moeller.com>.
- 4 Журнал «Новости электротехники – <http://www.news.elteh.ru>
- 5 Сипайлова, Н.Ю. Электрические и электронные аппараты : электронный курс [Электронный ресурс] / Н. Ю. Сипайлова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа энергетики, Отделение электроэнергетики и электротехники (ОЭЭ). – Электрон. дан.. – TPU Moodle, 2019. – Заглавие с экрана. – Доступ по логину и паролю. Режим доступа: <https://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2600> (контент).

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. Mathcad 15 (установлено vap.tpu.ru)
4. Document Foundation LibreOffice

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,	Комплект оборудования для проведения занятий Доска аудиторная настенная - 4 шт.;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 323	Стол лабораторный - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 122 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.; Телевизор - 3 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 346	Комплект оборудования для проведения занятий Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 46 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, 7 325	Комплект оборудования для проведения занятий Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 259	Комплект оборудования для проведения занятий Стенд "Основы теории электр.аппаратов"ОТЭА1-С-Р - 3 шт.;Учебно-лабораторное оборудование (стенды по электро аппаратам) - 5 шт.;Учебно-лабораторный стенд "Силовой электромонтажный стол" - 1 шт.;Учебно-лабораторный стенд "Программируемый промышленный контроллер" - 1 шт.;Учебно-лабораторный стенд "Бесконтактные электрические и электронные аппараты" - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест;Шкаф для документов - 1 шт.;Тумба стационарная - 1 шт.;

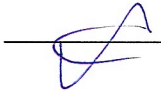
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Инжиниринг электропривода и электрооборудования» по специализации «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений» направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (прием 2018 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОЭЭ		Сипайлова Н.Ю.

Программа одобрена на заседании Отделения электроэнергетики и электротехники ИШЭ (протокол №7 от 22.06.2018 г.).

И.о. зав. 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. 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 25.06.2020г. №6