

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.

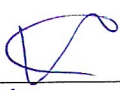
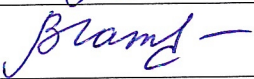
«29» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Электрические и электронные аппараты			
Направление подготовки/специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электротехника		
Специализация	Электропривод и автоматика		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	10	
	Практические занятия	10	
	Лабораторные занятия	6	
	ВСЕГО	26	
Самостоятельная работа, ч			190
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			Курсовой проект
ИТОГО, ч			216
Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф. зачет, КП	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ ИШЭ

И.о. заведующего кафедрой -
руководителя 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. 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
ОПК(У)-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического, экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Р7, Р11	ОПК(У)-2.В18	Владеет опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований
			ОПК(У)-2.У21	Умеет проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов
			ОПК(У)-2.325	Знает типовые стандартные измерительные приборы, устройства, аппараты, программные средства, используемые при экспериментах
ОПК(У)-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Р7, Р11	ОПК(У)-3.В11	Владеет навыками выбора и расчета электрических и электронных аппаратов
			ОПК(У)-3.У12	Умеет рассчитывать параметры и характеристики электрических и электронных аппаратов
			ОПК(У)-3.313	Знает основные конструкции, принципы действия, назначение и классификации электрических и электронных аппаратов

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

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 1. Теоретические основы электрических аппаратов	РД-1, РД-2	Лекции	5
		Практические занятия	5
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	95
Раздел 2. Электрические аппараты кинематической и статической коммутации	РД-2, РД-3	Лекции	5
		Практические занятия	5
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	95

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Теоретические основы электрических аппаратов

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

Темы лекций:

1. Введение в электрические аппараты.
2. Контакты электрических аппаратов.
3. Электрическая дуга и способы ее гашения.
4. Нагрев и охлаждение электрических аппаратов.
5. Электромагниты электрических аппаратов.
6. Динамика электромагнитов электрических аппаратов.

Темы практических занятий:

1. Расчет контактов электрических аппаратов.
2. Расчет дугогасительных устройств.
3. Тепловые расчеты электрических аппаратов.
4. Расчет магнитных цепей электрических аппаратов.
5. Расчет электромагнитов электрических аппаратов.
6. Расчет динамики электрических аппаратов.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование электромагнитного контактора.
2. Исследование низковольтного магнитного пускателя.
3. Исследование электромагнитного промежуточного реле.

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 лекций:

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

Темы практических занятий:

7. Расчет токоведущего контура электрического аппарата.
8. Проектирование контактных соединений электрических аппаратов.
9. Проектирование дугогасительных устройств.

10. Расчет механической характеристики.
11. Проектирование электромагнитов электрических аппаратов.
12. Расчет катушки электромагнита.

Названия лабораторных работ:

4. Исследование электротеплового реле.
5. Исследование электромагнитного реле максимального тока РТ-40.
6. Исследование реле времени.
7. Исследование автоматического воздушного выключателя.
8. Исследование измерительных трансформаторов.

Темы курсовых проектов:

- Проектирование магнитного пускателя.
- Проектирование источника питания.
- Проектирование силового блока комбинированного аппарата.
- Проектирование тиристорного контактора переменного тока.
- Проектирование тиристорного контактора постоянного тока.

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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала);
- 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.

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>.

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 MB). – 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>.

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

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

- 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. – Заглавие с экрана. – Доступ по логину и паролю. Режим доступа: <https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1049>

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 var.tpu.ru)

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, 7 323	Комплект оборудования для проведения занятий Доска аудиторная настенная - 4 шт.; 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.	Комплект оборудования для проведения занятий Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 46 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.

	Томск, Усова улица, 7 346	
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.;

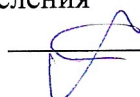
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электротехника» по специализации «Электропривод и автоматика» направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (прием 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОЭЭ		Сипайлова Н.Ю.

Программа одобрена на заседании кафедры ЭПЭО ЭНИН ТПУ (протокол от «30» мая 2016 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)
2017/2018 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от 16.05. 2017 г. № 9
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания	от 22.06.2018 г. № 7 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