

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

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИИЭ

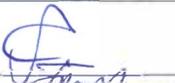
Матвеев А.С.

«26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Электротехника 1.3		
Направление подготовки/ специальность	13.03.03 Энергетическое машиностроение	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Энергетическое машиностроение	
Специализация	Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС	
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Курс	2 семестр 4	
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

И.о. заведующего кафедрой - руководителя ОЭЭ ИИЭ Руководитель ООП Преподаватель		Ивашутенко А.С.
		Тайлашева Т.С.
		Кулешова Е.О.

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	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-3	Способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках	ОПК(У)-3.В3	Владеет навыками расчета линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока в установившихся и переходных режимах
		ОПК(У)-3.В4	Владеет навыками экспериментальных исследований электрических цепей, электрических машин и трансформаторов
		ОПК(У)-3.У3	Умеет использовать различные методы расчета электрических и магнитных цепей
		ОПК(У)-3.У4	Умеет рассчитывать основные параметры и характеристики электрических машин и трансформаторов
		ОПК(У)-3.33	Знает основные законы электротехники
		ОПК(У)-3.34	Знает устройство и принцип действия электрических машин и трансформаторов

2. Место дисциплины (модуля) 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	Знать законы электротехники, устройство и принцип действия электрических машин и трансформаторов	ОПК(У)-3
РД-2	Рассчитывать основные параметры и характеристики электрических цепей в установившихся и переходных режимах, электрических машин и трансформаторов	ОПК(У)-3
РД-3	Проводить экспериментальные исследования электрических цепей, электрических машин и трансформаторов	ОПК(У)-3

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. Цепи с постоянными напряжениями и токами	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Однофазные цепи	РД-1	Лекции	2

переменного тока	РД-2	Практические занятия	6
	РД-3	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	4
	РД-3	Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	8
Раздел 4. Трехфазные цепи	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	2
	РД-3	Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	8
Раздел 5. Трансформаторы	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	0
	РД-3	Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6
Раздел 6. Асинхронные машины	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	0
	РД-3	Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6
Раздел 7. Синхронные машины	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	0
	РД-3	Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	6
Раздел 8. Машины постоянного тока	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	0
	РД-3	Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Цепи с постоянными напряжениями и токами

Основные элементы и законы электрических цепей. Источники ЭДС и тока. Схемы замещения электрических цепей. Резистивные элементы схем замещения. Основные топологические понятия для схем замещения электрических цепей: ветвь, узел, контур, граф. Постоянные токи и напряжения. Выбор положительных направлений токов и напряжений. Закон Ома. Первый и второй законы Кирхгофа. Методы расчета электрических цепей: метод контурных токов, метод двух узлов, метод эквивалентного генератора, метод наложения, Теорема Телледжена. Баланс мощности в резистивных цепях.

Темы лекций:

1. Электрические цепи постоянного тока

Темы практических занятий:

1. Методы расчета цепей постоянного тока (метод законов Кирхгофа, метод двух узлов)
2. Метод эквивалентного генератора

Названия лабораторных работ:

1. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока

Раздел 2. Однофазные цепи переменного тока

Гармонические токи и напряжения. Промышленная частота. Постоянный ток как частный случай гармонического тока. Действующие значения гармонических величин. Символический метод. Топографические и лучевые векторные диаграммы. Резонанс. Несинусоидальные сигналы. Разложение в ряд Фурье.

Темы лекций:

2. Однофазные цепи переменного тока

Темы практических занятий:

3. Символический метод
4. Методы расчета цепей переменного тока
5. Резонанс в линейных цепях

Названия лабораторных работ:

2. Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока
3. Резонанс напряжений

Раздел 3. *Переходные процессы в линейных электрических цепях*

Законы коммутации. Условия возникновения переходных процессов. Линейные дифференциальные уравнения. Методы расчета переходных процессов.

Темы лекций:

3. Переходные процессы в линейных электрических цепях

Темы практических занятий:

6. Определение независимых и зависимых начальных условий
7. Расчет переходных процессов в линейных цепях при постоянных и гармонических напряжениях и токах

Названия лабораторных работ:

4. Исследование переходных процессов в цепи первого порядка

Раздел 4. *Трехфазные цепи*

Трехфазные цепи. Соединения обмоток генераторов и трансформаторов. Симметричный и несимметричный режим трехфазных цепей. Вращающееся магнитное поле.

Тем лекций:

4. Трехфазные цепи

Темы практических занятий:

8. Расчет трехфазных цепей при гармонических напряжениях и токах

Названия лабораторных работ:

5. Исследование трехфазной цепи, соединенной “звездой”

Раздел 5. *Трансформаторы*

Однофазный, трехфазный и специальные трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия, «Г»- и «Т»-образные схемы замещения и их параметры. Режимы и опыты холостого хода и короткого замыкания.

Темы лекций:

5. Трансформаторы в установившемся режиме

Названия лабораторных работ:

6. Исследование трансформатора в линейном режиме

Раздел 6. *Асинхронные машины*

Асинхронные машины. Устройство, принцип действия и область применения. Режимы работы асинхронных машин. Пуск в ход асинхронных двигателей. Методы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей. Основные характеристики асинхронных машин. Потери энергии и КПД асинхронных машин.

Темы лекций:

6. Асинхронные машины

Названия лабораторных работ:

7. Исследование асинхронного двигателя

Раздел 7. Синхронные машины

Синхронные машины. Устройство и принцип действия. Режимы работы синхронных машин. Основные характеристики синхронных машин. Потери энергии и КПД синхронных машин.

Темы лекций:

7. Синхронные машины

Раздел 8. Машины постоянного тока

Машины постоянного тока, их устройство, принцип действия и область применения. Режимы работы машин постоянного тока. Основные характеристики машин постоянного тока. Потери энергии и КПД машин постоянного тока.

Темы лекций:

8. Машины постоянного тока

Названия лабораторных работ:

8. Исследование машины постоянного тока в двигательном и генераторном режиме

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 контролируемых мероприятий и др.);
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к лабораторным работам и к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Пустынников, С.В. Электротехника 1.3: учебное пособие / С.В. Пустынников, Е.Б. Шандарова, Хан Вей; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2019. – Режим доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2019/m003.pdf>
2. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники: учебник / И.И. – 736 с. – ISBN 978-5-8114-0523-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112073>
3. Теоретические основы электротехники в экспериментах и упражнениях. Практикум в среде Electronics Workbench: учебное пособие/ Е.О. Кулешова, В.А. Колчанова,

- В.Д. Эськов, С.В. Пустынников; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. –: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m303.pdf>
4. Электротехника и электроника. Ч. 2: Электрические машины: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Электротехника и электроника" для студентов неэлектротехнических специальностей: в 2 ч.: / Л. И. Аристова, В.И. Курец, А.В. Лукутин, Т.Е. Хохлова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010-2013. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m056.pdf>
 5. Лукутин, А.В. Электротехника и электроника: учебное пособие для вузов / А.В. Лукутин, Е.Б. Шандарова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m349.pdf>

Дополнительная литература

1. Кулешова, Е.О. Теоретические основы электротехники: учебное пособие: / Е.О. Кулешова, Г.В. Носов, В.А. Колчанова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра электрических сетей и электротехники (ЭСиЭ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013 Ч. 1. – 2013. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m321.pdf>
2. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для бакалавров / Л.А. Бессонов. – Москва: Ю – Электронные учебники издательства Юрайт. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2400.pdf>
3. Макенова, Н.А. Электротехника и электроника. Ч. 1: Электрические цепи: учебное пособие: / Н.А. Макенова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2012 – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m095.pdf>
4. Макенова, Н. А. Решебник по электротехнике: учебное пособие / Н.А. Макенова, Т.Е. Хохлова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2015. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m281.pdf>

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс «Электротехника 1.3 (СО)» <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1330> Материалы представлены 8 модулями. Каждый модуль содержит материалы для подготовки к практическому занятию, к лекции, тесты, дополнительные задания для самостоятельной работы.
2. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/pugs-mpei.html
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/books>
4. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» <https://new.znanium.com>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. М Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic;
2. РТС Mathcad 15 Academic Floating.

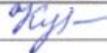
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование для занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, улица Усова, д.7, аудитория 103	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Стол лабораторный - 13 шт. Уч. лаб. комплекс "Теория электрических цепей и основы электроники". - 6 шт.; Учебно-лабораторный комплекс "Теоретические основы электротехники и основы электроники" - 1 шт.; Учебно-лабораторный комплекс "Теория электрических цепей и основы электроники" - 3 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, улица Усова, д.7, аудитория 101	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 140 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, улица Усова, д.7, аудитория 261	Учебно-лабораторный комплекс "Теоретические основы электротехники" - 9 шт.; Лабораторная установка "Теория электромагнитного поля" - 10 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Шкаф для документов - 2 шт.; Стол лабораторный - 14 шт.; Компьютер - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, улица Усова, д.7, аудитория 119	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Компьютер - 16 шт.
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, улица Усова, д.7, аудитория 261	Учебно-лабораторный комплекс "Теоретические основы электротехники" - 9 шт.; Лабораторная установка "Теория электромагнитного поля" - 10 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Шкаф для документов - 2 шт.; Стол лабораторный - 14 шт.; Компьютер - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.03 Энергетическое машиностроение / Энергетическое машиностроение / специализация Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЭЭ ИШЭ		Кулешова Е.О.

Программа одобрена на заседании ОЭЭ ИШЭ (протокол от «28» июня 2018 г. № 7).

И.о. заведующего кафедрой - руководителя ОЭЭ ИШЭ _____ /Ивашутенко А.С./


подпись