

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

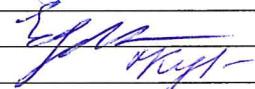
УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИЦЭ

Матвеев А.С.  
 «01» 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Электротехника 1.3			
Направление подготовки/ специальность	15.03.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Машиностроение		
Специализация	Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов		
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 отделения на правах кафедры		Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП Преподаватель		Ефременков Е.А. 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
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК(У)-2.У8	Умеет обосновывать эффективность проектных решений в рамках поставленных задач с учетом наличия ограничивающих факторов и ресурсного обеспечения
		УК(У)-2.У11	Умеет определять, анализировать и устранять узкие места проекта
ОПК(У)-1	умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК(У)-1.36	Знает фундаментальные законы электричества и магнетизма
		ОПК(У)-1.У6	Умеет выбирать закономерность для решения задач электричества и магнетизма, исходя из анализа условия, объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
		ОПК(У)-1.В6	Владеет опытом планирования и проведения физических исследований в области электричества и магнетизма, оценки точности и погрешности измерений, анализа полученных результатов
		ОПК(У)-1.У12	Умеет использовать основные законы электротехники в профессиональной деятельности
		ОПК(У)-1.В12	Владеет опытом расчёта электрических и магнитных цепей, параметров и характеристик электрических машин и трансформаторов
ОПК(У)-2	осознает сущности и значения информации в развитии современного общества	ОПК(У)-2.33	Знает особенности инженерной деятельности в области электротехники
		ОПК(У)-2.У3	Умеет использовать электротехнические знания для развития электро-механических систем

## 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	УК(У)-2
РД-2	Рассчитывать основные параметры и характеристики электрических цепей в установившихся и переходных режимах, электрических машин и трансформаторов	ОПК(У)-1
РД-3	Проводить экспериментальные исследования электрических цепей, электрических машин и трансформаторов	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.
<b>Раздел 1. Цепи с постоянными напряжениями и токами</b>	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
<b>Раздел 2. Однофазные цепи переменного тока</b>	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
<b>Раздел 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях</b>	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	8
<b>Раздел 4. Трехфазные цепи</b>	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	8
<b>Раздел 5. Трансформаторы</b>	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6
<b>Раздел 6. Асинхронные машины</b>	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6
<b>Раздел 7. Синхронные машины</b>	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	6
<b>Раздел 8. Машины постоянного тока</b>	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		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:**

2. Методы расчета цепей постоянного тока

**Названия лабораторных работ:**

3. 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:**

1. Однофазные цепи переменного тока

**Темы практических занятий:**

2. Цепи с гармоническими напряжениями и токами

**Названия лабораторных работ:**

3. Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока

**Раздел 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях**

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

**Темы лекций:**

1. Переходные процессы в линейных электрических цепях

**Темы практических занятий:**

2. Расчет переходных процессов в линейных цепях при постоянных и гармонических напряжениях и токах

**Названия лабораторных работ:**

3. 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.

**Темы лекций:**

1. Трехфазные цепи

**Темы практических занятий:**

2. Расчет трехфазных цепей при гармонических напряжениях и токах

**Названия лабораторных работ:**

3. 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:**

1. Трансформаторы в установившемся режиме

### **Темы практических занятий:**

2. Расчет параметров трехфазного трансформатора

### **Названия лабораторных работ:**

3. 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.

### **Темы лекций:**

1. Машины постоянного тока

### **Темы практических занятий:**

2. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения

### **Названия лабораторных работ:**

3. 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:**

1. Машины постоянного тока

### **Темы практических занятий:**

2. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения

## **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:**

1. Машины постоянного тока

### **Темы практических занятий:**

2. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения

### Названия лабораторных работ:

3. Исследование машины постоянного тока в двигательном режиме
4. Исследование машины постоянного тока в 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 контролирующих 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

##### Основная литература

1. 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. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m303.pdf> (дата обращения: 26.05.2018) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный
2. 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. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m056.pdf> (дата обращения: 26.05.2018) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный
3. 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. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m349.pdf> (дата обращения: 26.05.2018) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный

##### 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. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m321.pdf> (дата обращения: 26.05.2018) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный
2. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для бакалавров / Л. А. Бессонов. — Москва: Юрайт, 2013. — Бакалавр. Базовый курс. —Бакалавр. Углубленный курс. —Электронные учебники

издательства Юрайт. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2400.pdf> (дата обращения: 26.05.2018) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный

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- . — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m095.pdf> (дата обращения: 26.05.2018) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный
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. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m281.pdf> (дата обращения: 26.05.2018) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный

## 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](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>

Информационно-справочные системы:

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
2. справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>

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

1. MathCad 15
2. Multisim 13.0
3. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
4. Zoom Zoom

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

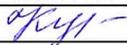
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 120 посадочных мест; Телевизор - 1 шт.; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт

	634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 305	
2.	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, 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.;
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, 105	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Стол лабораторный - 7 шт.; Лабораторный стенд "Исследования асинхронного двигателя с фазным ротором" - 1 шт.; Лабораторный стенд "Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором" - 1 шт.; Лабораторный стенд "Исследование синхронного генератора" - 1 шт.; Лабораторный стенд "Исследование двигателя постоянного тока" - 1 шт.; Трансформатор силовой ТМ-630 - 1 шт.; Лабораторный стенд "Исследование генератора постоянного тока" - 1 шт.; Лабораторный стенд "Электромеханика" - 3 шт.; Лабораторный стенд "Исследование трансформаторов" - 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, 106	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Стол лабораторный - 10 шт.; Трансформатор силовой ТМ-630 - 1 шт.; Учебно-лабораторный комплекс "Теория электрических цепей" - 8 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение, профиль «Машиностроение», специализация «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов», (приема 2018 г., очная форма обучения)

Разработчик:

Должность		ФИО
Доцент ОЭЭ ИШЭ		Кулешова Е.О.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения (протокол от «25» июня 2018 г. №5/1).

Руководитель выпускающего отделения материаловедения  
д.т.н, профессор

 / Клименов В.А./

### Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания	от «30» августа 2018г. № 7
2019/2020 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 «01» июля 2019 г. № 19/1