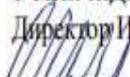


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШЭ



Матвеев А.С.

«30» июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Теоретические основы электротехники 2.1			
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Электроэнергетика		
Специализация	Электрические станции		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		88
	Самостоятельная работа, ч		128
	ИТОГО, ч		216

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ ИШЭ
------------------------------	---------	------------------------------	---------

И.о. заведующего кафедрой – руководителя отделения на правах кафедры		Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП		Шестакова В.В.
Преподаватель		Колчанова В.А.

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 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)-3.1.	Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.	ОПК(У)-3.1В1	Владеет опытом расчета установившихся режимов и переходных процессов линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока
				ОПК(У)-3.1У1	Умеет применять методы расчета установившихся режимов и переходных процессов в линейных и нелинейных цепях постоянного и переменного тока
				ОПК(У)-3.1З1	Знает основные понятия и законы теории линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока
		И.ОПК(У)-3.2	Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	ОПК(У)-3.2В1	Владеет опытом расчета электрических цепей с распределенными параметрами
				ОПК(У)-3.2У1	Умеет использовать методы расчета электрических цепей с распределенными параметрами
				ОПК(У)-3.2У2	Умеет применять методы расчета электромагнитных полей при различных граничных условиях
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)-3.2З1	Знает основные понятия и законы электрических цепей с распределенными параметрами
				ОПК(У)-3.2З2	Знает основные понятия и законы теории электромагнитного поля и его частных видов
				ОПК(У)-5.1В2	Владеет опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований

## 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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Применять знания электротехники для решения задач расчета и анализа электрических устройств, объектов и систем. Применять методы расчета установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях	И.ОПК(У)-3.1
РД2	Использовать современные технические средства и компьютерные для коммуникации, презентации, составления отчетов в электротехнике.	И.ОПК(У)-5.1
РД3	Уметь планировать и проводить экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик электрических цепей, 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 <sup>1</sup>	Объем времени, ч.
<b>Раздел 1.</b> <b>Переходные процессы в линейных электрических цепях</b>	РД1, РД2, РД3	Лекции	<b>10</b>
		Практические занятия	<b>10</b>
		Лабораторные занятия	<b>10</b>
		Самостоятельная работа	<b>34</b>
<b>Раздел 2.</b> <b>Установившийся и переходный режимы нелинейных цепей</b>	РД1, РД2, РД3	Лекции	<b>10</b>
		Практические занятия	<b>10</b>
		Лабораторные занятия	<b>8</b>
		Самостоятельная работа	<b>34</b>
<b>Раздел 3.</b> <b>Электрические цепи с распределенными параметрами (длинные линии)</b>	РД1, РД2,	Лекции	<b>6</b>
		Практические занятия	<b>6</b>
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	<b>30</b>
<b>Раздел 4.</b> <b>Электромагнитное поле</b>	РД1, РД2, РД3	Лекции	<b>6</b>
		Практические занятия	<b>6</b>
		Лабораторные занятия	<b>6</b>
		Самостоятельная работа	<b>30</b>

Содержание разделов дисциплины:

#### Раздел 1.

##### *Темы лекций:*

1. Классический метод расчета переходных процессов.
2. Классический метод расчета переходных процессов при гармонических напряжениях и токах.
3. Операторный метод расчета переходных процессов в линейных цепях.
4. Переходные и импульсные характеристики пассивных линейных цепей. Интеграл Дюамеля.
5. Метод переменных состояния.

**Темы практических занятий:**

1. Расчёт переходных процессов в линейных электрических цепях классическим методом.
2. Расчёт переходных процессов в линейных электрических цепях операторным методом.
3. Расчёт переходных процессов в линейных электрических цепях интегралом Дюамеля.
4. Расчёт переходных процессов в линейных электрических цепях методом переменных состояния.

**Названия лабораторных работ:**

1. Переходные процессы в простейших цепях.
2. Изучение обобщенных законов коммутации.
3. Исследование колебательного переходного процесса в цепи 2-го порядка.
4. Исследование аperiodического переходного процесса в цепи 2-го порядка.

<b>Раздел 2. Установившийся и переходный режимы нелинейных цепей</b>
----------------------------------------------------------------------

**Темы лекций:**

6. Нелинейные резистивные элементы.
7. Нелинейные индуктивные элементы.
8. Нелинейные емкостные элементы.
9. Метод эквивалентных синусоид.
10. Особенности переходных процессов в нелинейных электрических цепях.

**Темы практических занятий:**

1. Расчет нелинейных резистивных цепей при постоянных и переменных напряжениях и токах.
2. Расчет магнитных цепей.
3. Расчет нелинейных цепей методом эквивалентных синусоид.
4. Расчет переходных процессов в нелинейных электрических цепях.

**Названия лабораторных работ:**

1. Исследование нелинейных цепей постоянного тока .
2. Исследование нелинейных цепей переменного тока .
3. Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи источника гармонического напряжения.
4. Исследование цепей с электрическими вентилями.

<b>Раздел 3. Электрические цепи с распределенными параметрами (длинные линии)</b>
-----------------------------------------------------------------------------------

**Темы лекций:**

11. Однородные линии при установившемся синусоидальном режиме.
12. Линии без искажения и потерь. Режимы линий без потерь .
13. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами.

**Темы практических занятий:**

1. Расчет цепей с распределенными параметрами в установившемся режиме.
2. Расчет распределения напряжения и тока вдоль линии при переходном процессе

## Раздел 4. Электромагнитное поле

### Темы лекций:

14. Параметры и уравнения электромагнитного поля. Граничные условия в электромагнитном поле. Вектор Пойнтинга.
15. Электростатическое поле как частный вид электромагнитного поля.
16. Магнитное поле как частный вид электромагнитного поля.

### Темы практических занятий:

1. Расчет электростатических полей методом наложения, зеркальных изображений, применение теоремы Гаусса, интегрирование уравнений Лапласа и Пуассона.
2. Расчет магнитных полей с применением закона полного тока в интегральной и дифференциальной формах, методом наложения и зеркальных изображений, интегрирование уравнения Пуассона для векторного магнитного потенциала, интегрирование уравнения Лапласа для скалярного магнитного потенциала.

### Названия лабораторных работ:

1. Исследование электрического поля постоянного тока в проводящих листах.
2. Исследование взаимной индуктивности кольцевых катушек.
3. Исследование электростатического поля многопроводной линии.

### 5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролируемых мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Демирчян К. С. Теоретические основы электротехники учебник для вузов: / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин . — 5-е изд. . — СПб. : Питер , 2009 Т. 1 . — 2009. — 512 с.: ил.. — Алфавитный указатель: с. 507-512. — ISBN 978-5-388-00410-9.
2. Демирчян К. С . Теоретические основы электротехники учебник для вузов: / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин . — 5-е изд. . — СПб. : Питер , 2009 Т. 2 . — 2009. — 432 с.: ил.. — Алф. указ.: с. 427-431. — ISBN 978-5-388-00411-6.
3. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле : учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / Л. А. Бессонов. — 11-е изд.. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Юрайт, 2014. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Бакалавр. Базовый курс. —Бакалавр. Углубленный

курс. —Электронные учебники издательства Юрайт. — Электронная копия печатного издания. —Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2399.pdf>

Дополнительная литература:

4. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / Л. А. Бессонов. — 11-е изд.. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Юрайт, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Бакалавр. Базовый курс. —Бакалавр. Углубленный курс. —Электронные учебники издательства Юрайт. — Электронная копия печатного издания. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2400.pdf>
5. Носов Г. В. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс ] учебное пособие: / Г. В. Носов, Е. О. Кулешова, В. А. Колчанова ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) . — Томск : Изд-во ТПУ, 2011- Ч. 1. Установившийся режим в линейных цепях . — 1 компьютерный файл (pdf; 2.0 МВ). — 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m184.pdf>
6. Носов Г. В. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс ] 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. 2 . — 1 компьютерный файл (pdf; 2.4 МВ). — 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m322.pdf>
7. Потапов Л. А. Теоретические основы электротехники: краткий курс : учебное пособие / Л. А. Потапов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-2089-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76282> (дата обращения: 26.03.2020)

Купцов А. М. Теоретические основы электротехники. Решения типовых задач [Электронный ресурс] учебное пособие: / А. М. Купцов ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) . — Томск : Изд-во ТПУ , 2011- Ч. 3: Основы теории электромагнитного поля . — 1 компьютерный файл (pdf; 3.8 МВ). — 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m304.pdf>

## **6.2. Информационное и программное обеспечение**

Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

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

1. Microsoft Office 2010
2. Microsoft Visio2010
3. Mathcad 15
4. MathType 6.7
5. Multisim

## **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.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий: 634034 г. Томская область, г. Томск, ул. Усова, 7, корп. 8, ауд. 310	компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт.
2.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий: 634034 г. Томская область, г. Томск, ул. Усова, 7, корп. 8, ауд. 317	компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт.
3.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий: 634034 г. Томская область, г. Томск, ул. Усова, 7, корп. 8, ауд. 261	Лабораторный стенд «Электрические цепи» – 10 шт.; двухлучевой электронный осциллограф ОСУ-20 – 10 шт.; электронный ваттметр – 10 шт. ,
4.	Учебная аудитория для проведения практических занятий: 634034 г. Томская область, г. Томск, ул. Усова, 7, корп. 8, ауд. 347	компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт.
5.	Аудитория для самостоятельной работы: 634034 г. Томская область, г. Томск, ул. Усова, 7, корп. 8, ауд. 127	компьютеры – 32 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Электроэнергетика (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЭЭ		Колчанова В.А.

Программа одобрена на заседании Отделения электроэнергетики и электротехники (протокол от « 27 » 06 2019 г. № 6 ).

Руководитель ОЭЭ

к.т.н, доцент



/ Ивашутенко А.С./

### Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ протокол
2020_/ 21_ учебный год	1. Дополнено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено программное обеспечение 3. Актуализированы исходные данные для практической части дисциплины	От 25.06.2020 г. № 6
2021___/22_ учебный год	1. Дополнено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено программное обеспечение 3. Актуализированы исходные данные для практической части дисциплины	От 11.05.2021 г. № 6
2022/2023	1. Дополнено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено программное обеспечение 3. Актуализированы исходные данные для практической части дисциплины	От 11.05.2022 г. № 6