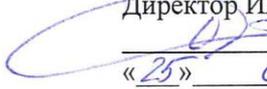


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

 О.Ю. Долматов

«25» 06 2020 г.

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

**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА 1.3**

Направление подготовки/ специальность	14.05.04 Электроника и автоматика физических установок		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроника и автоматика физических установок		
Специализация	Системы управления технологическими процессами и физическими установками		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	2	семестр	3
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	

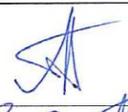
Вид промежуточной  
аттестации

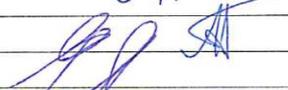
**экзамен**

Обеспечивающее  
подразделение

**ОЯТЦ**

Заведующий кафедрой -  
руководитель отделения на  
правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

 А.Г. Горюнов

 А.Г. Горюнов

 Е.В. Ефремов

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)-1	Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения	ОПК(У)-1.В11	Владеет опытом анализа работы электрических цепей.
		ОПК(У)-1.В12	Владеет опытом применения измерительных приборов для анализа работы электрической цепи
		ОПК(У)-1.У11	Умеет применять основные законы электродинамики к расчету электрических цепей в установившихся и переходных режимах.
		ОПК(У)-1.У12	Умеет определять метод экспериментального исследования электрической цепи
		ОПК(У)-1.311	Знает основные законы и соотношения теории электрических цепей, основные принципы работы электромагнитных устройств.
		ОПК(У)-1.312	Знает особенности применения приборов для измерения электрических величин
ОПК(У)-2	Способен применять математический аппарат и вычислительную технику для решения профессиональных задач	ОПК(У)-2.В13	Владеет опытом применения специализированного программного обеспечения для моделирования работы электрических цепей в установившихся и переходных режимах
		ОПК(У)-2.У13	Умеет применять специализированное программное обеспечения для расчета электрических цепей
		ОПК(У)-2.313	Знает основные методы обработки результатов экспериментальных исследований, полученных с помощью специализированного программного обеспечения
ОПК(У)-7	Способен использовать основные методы защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	ОПК(У)-7.В1	Владеет элементарными навыками обеспечения безопасной эксплуатации оборудования
		ОПК(У)-7.У1	Умеет выбирать необходимый способ защиты от поражения электрическим током
		ОПК(У)-7.31	Знает основные виды действия электрического тока на организм и способы защиты от них

## 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	Владеть методами анализа, экспериментального исследования и расчета электрических цепей	ОПК(У)-1
РД-2	Обладать способностью применять вычислительную технику для анализа, экспериментального исследования и расчета электрических цепей.	ОПК(У)-2
РД-3	Иметь представление об основных видах действий электрического тока на организм и способах защиты от них	ОПК(У)-7

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 (модуль) 1. Элементы электродинамики	РД-1	Лекции	1
		Самостоятельная работа	2
Раздел (модуль) 2. Линейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	РД-1, РД-2	Лекции	5
		Лабораторные занятия	8
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 3. Элементы теории переходных процессов	РД-1, РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	4
Раздел (модуль) 4. Линейные электрические цепи переменного тока и методы их расчета	РД-1, РД-2	Лекции	4
		Лабораторные занятия	8
		Практические занятия	6
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 5. Элементы теории трехфазных электрических цепей. Элементы электробезопасности	РД-1, РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	8

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Элементы электродинамики – 1 час.**

Даются краткие сведения из основ электродинамики, вводятся понятия заряда, электромагнитного поля, напряженности поля, потенциала, проводников и диэлектриков.

##### **Темы лекций:**

1. Электрические заряды. Напряженность поля. Потенциал электростатического поля. Напряжение. Вещество в электростатическом поле. Понятие об электрическом токе.

##### **Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета – 5 часов**

Даются понятия об электрическом токе, сторонних силах, электродвижущей силе. Излагаются законы постоянного тока. Приводятся некоторые свойства цепей постоянного тока.

##### **Темы лекций:**

1. Сторонние силы
2. Законы постоянного тока
3. Некоторые свойства цепей постоянного тока

##### **Темы практических занятий:**

1. Расчет цепи постоянного тока методом эквивалентных преобразований, методом пропорционального пересчета и с помощью законов Кирхгофа
2. Расчет цепи постоянного тока методом контурных токов, методом узловых

потенциалов, методом эквивалентного генератора, методом наложения. Энергетический баланс.

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Сборка и анализ цепи постоянного тока (8 часов)

#### **Раздел 3. Элементы теории переходных процессов – 4 часа.**

Даются понятия коммутации, магнитного поля, магнитной индукции, индуктивности, магнитного потока, потокосцепления. Излагается закон электромагнитной индукции Фарадея и правило Ленца. Дается понятие об индуктивном элементе и его особенностях. Излагается первый закон коммутации.

Даются понятия электрической емкости, емкостного элемента. Излагается второй закон коммутации. Законы коммутации обосновываются с энергетической точки зрения. Объясняется связь переходного, принужденного и свободного процесса с решением неоднородных дифференциальных уравнений.

Даются понятия независимых и зависимых начальных условий. Рассматриваются частные случаи переходных процессов: короткое замыкание и включение на постоянное напряжение RL- и RC-цепей.

#### **Темы лекций:**

1. Возникновение переходных процессов. Индуктивность. Первый закон коммутации. Электрическая емкость. Второй закон коммутации.
2. Переходный, установившийся и свободный процессы в различных цепях.

#### **Темы практических занятий:**

1. Расчет переходных процессов классическим методом
2. Расчет переходных процессов операторным методом

#### **Раздел 4. Линейные электрические цепи переменного тока и методы их расчета – 4 часа.**

Даются понятия об электрических машинах, синусоидальном токе и его характеристиках. Объясняются способы изображения гармонических величин векторами и комплексными числами. Вводятся законы Кирхгофа и Ома для гармонических величин. Рассматриваются соотношения между напряжениями и токами при последовательном и параллельном соединении резистивного, индуктивного и емкостного элементов. Вводятся понятия об активном, реактивном и полном сопротивлении и проводимости. Вводятся понятия об активной, реактивной и полной мощности. Дается определение резонанса, причинах и условиях его возникновения.

Рассматриваются цепи с взаимной индуктивностью. Рассматривается принцип действия, устройство, особенности и основные соотношения для трансформатора.

#### **Темы лекций:**

1. Электрические машины. Принцип генерирования синусоидального тока. Основные понятия о цепях синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединение резистивного, индуктивного и емкостного элементов. Мощности в цепях однофазного синусоидального тока.
2. Резонанс. Цепи с взаимной индуктивностью. Трансформатор.

#### **Темы практических занятий:**

1. Расчет цепи переменного тока помощью законов Кирхгофа и методом контурных токов.
2. Расчет цепи переменного тока, методом узловых потенциалов и методом

эквивалентного генератора. Энергетический баланс.

3. Расчет переходных процессов в цепях однофазного синусоидального тока классическим методом

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Сборка и анализ цепи переменного тока (8 часов)

<b>Раздел 5. Элементы теории трехфазных электрических цепей. Элементы электробезопасности – 2 часа.</b>
---

Даются понятия о трехфазных источниках электрической энергии и трехфазных электрических цепях. Рассматриваются способы соединения трехфазных источников и приемников электрической энергии.

Рассматриваются цепи с изолированной и глухозаземленной нейтралью. Рассматриваются причины поражения человека электрическим током и способы защиты от них: защитное отключение, зануление и заземление.

#### **Темы лекций:**

1. Трехфазные источники и приемники энергии. Элементы электробезопасности.

#### **Темы практических занятий:**

1. Расчет трехфазных цепей в симметричном 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;
- 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;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

##### **Основная литература**

1. Белецкий, А. Ф. Теория линейных электрических цепей : учебник / А. Ф. Белецкий. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 544 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91910> (дата обращения: 19.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Батура, М. П. Теория электрических цепей : учебник / М. П. Батура, А. П. Кузнецов, А. П. Курулёв. — Минск : Вышэйшая школа, 2015. — 608 с. — ISBN 978-985-06-2562-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75129> (дата обращения: 06.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Калашников, С. Г. Электричество : учебное пособие / С. Г. Калашников. — 6-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 624 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59496> (дата обращения: 19.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Дополнительная литература:

1. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин ; под ред. П. Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — Текст : электронный // Znanium.com : электронно-библиотечная система. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1003357> (дата обращения: 19.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бессонов, Лев Алексеевич. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для бакалавров / Л. А. Бессонов. — 11-е изд. — Москва : Юрайт, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2400.pdf> (дата обращения 13.02.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

### 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в средеLMSMOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

**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. Adobe Acrobat Reader DC;
2. Google Chrome;
3. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
4. WinDjView;
5. Zoom Zoom;
6. Multisim 14.0 (схема доступа: var.tpu.ru);
7. Mathcad 15 (схема доступа: 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 (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 18А	Специализированный учебно-производственный комплекс по изготовлению экспериментальных электронных устройств - 14 шт.; Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634028 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 432А	Экран Lumien Master Control LMC-100130 - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций,	Доска аудиторная настенная - 2 шт.;Комплект учебной мебели на 102 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор -

	текущего контроля и промежуточной аттестации. 634028 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 228	2 шт.
--	--	-------

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.05.04 «Электроника и автоматика физических установок», специализация «Системы управления технологическими процессами и физическими установками» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность		ФИО
Доцент		Ефремов Е.В.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения ядерно-топливного цикла ИЯТШ (протокол от «28» июня 2019 г. №16).

Заведующий кафедрой - руководитель  
отделения на правах кафедры, д.т.н.



подпись

А.Г. Горюнов

### Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения ядерно-топливного цикла (протокол)
2020/2021 учебный год	Изменены формы документов ООП согласно приказу: – «Об утверждении форм документов ООП» (приказ № 127-7/об от 06.05.2020 г.)	от 25.06.2020 г. № 28-д
2020/2021 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 01.09.2020 г. № 29-д