

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

« 16 » 05 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИЕМ 2019 г.**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА 1.3**

|                                                         |                                                                      |            |          |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------|----------|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>09.03.01 Информатика и вычислительная техника</b>                 |            |          |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Программирование вычислительных и телекоммуникационных систем</b> |            |          |
| Специализация                                           | Геоинформатика                                                       |            |          |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                                     |            |          |
| Курс                                                    | <b>2</b>                                                             | семестр    | <b>4</b> |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>3</b>                                                             |            |          |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                                     |            |          |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                                               | <b>16</b>  |          |
|                                                         | Практические занятия                                                 | <b>16</b>  |          |
|                                                         | Лабораторные занятия                                                 | <b>16</b>  |          |
|                                                         | <b>ВСЕГО</b>                                                         | <b>48</b>  |          |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                                      | <b>60</b>  |          |
| <b>ИТОГО, ч</b>                                         |                                                                      | <b>108</b> |          |

Вид промежуточной  
аттестации

**зачет**

Обеспечивающее  
подразделение

**ОЯТЦ**

Заведующий кафедрой -  
руководитель отделения на  
правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

А.Г. Горюнов

А.В.Погребной

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                                                                                                                                                                                      | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                             | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                           |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                               | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                          | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                              |
| ОПК(У)-1        | Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | И.ОПК(У)-1.3.                     | Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основ оптики, квантовой физики в инженерной деятельности | ОПК(У)-1.3В7                                                | Владеет опытом расчета и анализа электрических цепей                                                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                             | ОПК(У)-1.3У7                                                | Умеет выбирать необходимые электрические устройства и машины применительно к конкретной задаче                                                            |
|                 |                                                                                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                             | ОПК(У)-1.3З7                                                | Знает основные понятия и законы электрических цепей, методы анализа электрических цепей, принципы работы электромагнитных устройств                       |
| ПК(У)-7         | Способностью к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием                                                                                            | И.ПК(У)-7.1                       | Проводит обоснованный выбор, расчет и проектирование деталей, узлов, и приборов ядерных энергетических установок различного целевого назначения                             | ПК(У)-7.1В1                                                 | Владеет опытом применения специализированного программного обеспечения для моделирования работы электрических цепей в установившихся и переходных режимах |
|                 |                                                                                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                             | ПК(У)-7.1У1                                                 | Умеет применять специализированное программное обеспечение для расчета электрических цепей                                                                |
|                 |                                                                                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                             | ПК(У)-7.1З1                                                 | Знает основные методы обработки результатов экспериментальных исследований, полученных с помощью специализированного программного обеспечения             |
|                 |                                                                                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                             | ПК(У)-7.1В2                                                 | Владеет элементарными навыками обеспечения безопасной эксплуатации оборудования                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                             | ПК(У)-7.1У2                                                 | Умеет выбирать необходимый способ защиты от поражения электрическим током                                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                             | ПК(У)-7.1З2                                                 | 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:

| Код  | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                      | Компетенция |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|      | 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. | ПК(У)-7     |
| РД-3 | Иметь представление об основных видах действий электрического тока на организм и способах защиты от них                            | ПК(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. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел (модуль) 1.</b><br>Элементы электродинамики                                                     | РД-1                                         | Лекции                    | 1                 |
|                                                                                                           |                                              | Самостоятельная работа    | 2                 |
| <b>Раздел (модуль) 2.</b><br>Линейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета             | РД-1,<br>РД-2                                | Лекции                    | 5                 |
|                                                                                                           |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                                                           |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                                                           |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| <b>Раздел (модуль) 3.</b><br>Элементы теории переходных процессов                                         | РД-1,<br>РД-2                                | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                           |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                                                           |                                              | Самостоятельная работа    | 10                |
| <b>Раздел (модуль) 4.</b><br>Линейные электрические цепи переменного тока и методы их расчета             | РД-1,<br>РД-2                                | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                           |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                                                           |                                              | Практические занятия      | 6                 |
|                                                                                                           |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| <b>Раздел (модуль) 5.</b><br>Элементы теории трехфазных электрических цепей. Элементы электробезопасности | РД-1,<br>РД-3                                | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                           |                                              | Практические занятия      | 2                 |
|                                                                                                           |                                              | Самостоятельная работа    | 8                 |

Содержание разделов дисциплины:

#### Раздел 1. Элементы электродинамики

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**

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. Анализ цепи постоянного тока.

## **Раздел 3. Элементы теории переходных процессов**

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**

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 активных, реактивных и полных сопротивлениях, проводимости и мощности. Дается определение резонанса, рассматриваются причины и условия 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. Анализ цепи переменного тока.

**Раздел 5. Элементы теории трехфазных электрических цепей. Элементы электробезопасности**

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.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины****6.1. Учебно-методическое обеспечение****Основная литература**

1. 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: 06.05.2019). — 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. Бычков, Ю. А. Основы теоретической электротехники : учебное пособие / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Э. П. Чернышев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-0781-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/36> (дата обращения: 06.05.2019). — 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**

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/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
5. 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. Mathcad 14
2. Multisim 14.0
3. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic
4. Cisco Webex Meetings;
5. Document Foundation LibreOffice;
6. 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. | Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий<br>634028 Томская область, | 1 Компьютеризированные рабочие места – 12 мест. |

|  |                                                                |  |
|--|----------------------------------------------------------------|--|
|  | г. Томск, пр. Ленина, д. 2,<br>учебный корпус №10, ауд.<br>328 |  |
|--|----------------------------------------------------------------|--|

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Программирование вычислительных и телекоммуникационных систем» по специализации «Геоинформатика» направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (прием 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность |  | ФИО         |
|-----------|--|-------------|
| Доцент    |  | Е.В.Ефремов |

Программа одобрена на заседании отделения информационных технологий ИШИТР (протокол от 30.05.2019 г. № 12).

Заведующий кафедрой - руководитель ОИТ  
на правах кафедры ИШИТР

 /В.С. Шерстнев/  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год              | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                                  | Обсуждено на заседании<br>Отделения ИТ ИШИТР<br>(протокол) |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 2020/2021<br>учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и<br>информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок<br>ЭБС | от «01» сентября<br>2020г. № 19                            |