

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ЮТИ  
 Д.А. Чинахов  
« 25 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРИЕМ 2020 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

| ЭЛЕКТРОТЕХНИКА 1.3                                   |                                    |         |     |
|------------------------------------------------------|------------------------------------|---------|-----|
| Направление подготовки/специальность                 | 20.03.01 Техносферная безопасность |         |     |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Защита в чрезвычайных ситуациях    |         |     |
| Специализация                                        | Защита в чрезвычайных ситуациях    |         |     |
| Уровень образования                                  | высшее образование - бакалавриат   |         |     |
| Курс                                                 | 1                                  | семестр | 2   |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)          | 3                                  |         |     |
| Виды учебной деятельности                            | Временной ресурс                   |         |     |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                    | Лекции                             |         | 8   |
|                                                      | Практические занятия               |         | 6   |
|                                                      | Лабораторные занятия               |         | 4   |
|                                                      | ВСЕГО                              |         | 18  |
| Самостоятельная работа, ч                            |                                    |         | 90  |
| ИТОГО, ч                                             |                                    |         | 108 |

|                              |                                                                                     |                                                                                      |                |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Вид промежуточной аттестации | Экзамен                                                                             | Обеспечивающее подразделение                                                         | ЮТИ            |
| Руководитель ООП             |  |  | Солодский С.В. |
| Преподаватель                |                                                                                     |                                                                                      | Бегляков В.Ю.  |

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        | Способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | ОПК (У)-1.B18                                               | Методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике                                                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК(У)-1.3.18                                               | Решать теоретические задачи, используя основные законы электротехники. Применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических сетей, электрооборудования и электронных приборов |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК(У)-1.318                                                | Основных законов электротехники. Принципов построения и функционирования электрических машин, цепей и электронных схем.                                                                      |

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Электротехника» относится к базовой части Модуля общепрофессиональных дисциплин Б1.БМ3 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                                           | Объяснять законы электротехники, устройство и принцип действия электромагнитных устройств                            | ОПК(У)-1                         |
| РД2                                           | Рассчитывать основные параметры и характеристики линейных электрических цепей, электрических машин и трансформаторов | ОПК(У)-1                         |
| РД3                                           | Проводить экспериментальные и имитационные исследования электрических цепей, электрических машин и трансформаторов   | ОПК(У)-1                         |
| РД4                                           | Анализировать результаты экспериментальных и теоретических исследований                                              | ОПК(У)-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><br>Электрические цепи постоянного тока.   | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                                 | 2                 |
|                                                            |                                              | Практические занятия                   | 2                 |
|                                                            |                                              | Лабораторные работы                    | 1                 |
|                                                            |                                              | Самостоятельная работа                 | 30                |
| <b>Раздел 2.</b><br>Электрические цепи переменного тока.   | РД2, РД3, РД4                                | Лекции                                 | 4                 |
|                                                            |                                              | Практические занятия                   | 2                 |
|                                                            |                                              | Лабораторные работы                    | 1                 |
|                                                            |                                              | Самостоятельная работа                 | 30                |
| <b>Раздел 3.</b><br>Трансформаторы и электрические машины. | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                                 | 2                 |
|                                                            |                                              | Практические занятия                   | 2                 |
|                                                            |                                              | Лабораторные работы                    | 2                 |
|                                                            |                                              | Самостоятельная работа                 | 30                |

Содержание разделов дисциплины:

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока.</b> |
|-------------------------------------------------------|

*Введение. Электрическая энергия, ее особенности и области применения. Значение электротехнической подготовки. Содержание и структура курса. Определение и структура электрической цепи. Источники и приемники электрической энергии. Пассивные и активные элементы электрической цепи. Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей (ГОСТ 19880-74, ГОСТ 1492-77, ГОСТ 2.730-73, ГОСТ 1494-77). Физические процессы в цепях постоянного тока. Основные параметры (ток, напряжение, э.д.с., сопротивление, проводимость). Топологические понятия теории электрических цепей. Законы Ома для участка цепи, для полной цепи, обобщенный закон Ома. Первый и второй законы Кирхгофа и Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Энергетические соотношения в электрических цепях: баланс мощностей. Последовательное и параллельное соединение пассивных и активных элементов электрической цепи постоянного тока. Делители тока и напряжения. Линейные резистивные цепи с постоянными источниками. Цели и задачи расчета электрических цепей. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи с одним источником электрической энергии. Метод непосредственного применения законов Ома. Метод эквивалентных преобразований. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи с несколькими источниками энергии. Метод законов Кирхгофа.*

**Темы лекций:**

- 1 Основные понятия и определения
- 2 Основные принципы, теоремы и законы электрических цепей постоянного тока
- 3 Методы анализа и расчета электрических цепей постоянного тока

**Темы практических занятий:**

- 1 Расчет цепей постоянного тока с одним источником энергии методом эквивалентных преобразований
- 2 Расчет цепей постоянного тока методом законов Кирхгофа
- 3 Расчет цепей постоянного тока методом контурных токов
- 4 Расчет цепей постоянного тока методами узловых потенциалов и суперпозиции

**Названия лабораторных работ:**

<sup>1</sup> Общая трудоёмкость контактной работы и виды контактной работы в соответствии учебным планом

1 Измерение электрических сопротивлений

2 Исследование эквивалентного генератора

## **Раздел 2. Электрические цепи переменного тока.**

Способы представления электрических синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Мгновенное, среднее и действующее значение синусоидального тока (напряжения). Резисторы, индуктивности и конденсаторы в цепи синусоидального тока: напряжение, ток, сопротивление, мощность, сдвиг фаз и векторная диаграмма. Уравнение электрического состояния цепи с последовательным соединением элементов. Фазовые соотношения между токами и напряжениями. Векторная диаграмма. Параллельное соединение элементов. Уравнение электрического состояния цепи с параллельным соединением элементов. Расчет параллельных цепей методом векторных диаграмм и методом проводимостей. Колебания энергии и мощности в цепях синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощность. Измерение мощности в цепях переменного тока. Коэффициент мощности ( $\cos(\varphi)$ ) и его технико-экономическое значение. Методы увеличения коэффициента мощности. Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения, практическое значение. Резонанс напряжений: условие возникновения и признаки резонанса напряжений, резонансная частота, волновое сопротивление, добротность контура, частотные характеристики. Практическое значение. Резонанс токов: условия и признаки резонанса токов, частотные характеристики, практическое применение. Частотные свойства цепей переменного тока. Понятие многофазной электрической системы. Элементы трехфазных цепей. Способы соединения фаз трехфазного источника питания. Векторные и топографические диаграммы трехфазной цепи. Соединение элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными токами при симметричных нагрузках. Несимметричные режимы работы трехфазной цепи. Четырехпроводная трехфазная система при соединении фаз приемника звездой. Назначение нейтрального провода. Энергия и мощность в трехфазных цепях переменного тока. Коэффициент мощности. Техника безопасности при эксплуатации трехфазных потребителей.

### **Темы лекций:**

- 1 Анализ и расчет цепей однофазного переменного тока
- 2 Анализ и расчет трехфазных цепей переменного тока

### **Темы практических занятий:**

- 1 Расчет цепей однофазного переменного тока методом векторных диаграмм
- 2 Расчет трехфазных цепей переменного тока

### **Названия лабораторных работ:**

- 1 Последовательное (параллельное) соединение приемников однофазного переменного тока
- 2 Исследование трехфазной цепи переменного тока при соединении приемников «треугольником»
- 3 Исследование трехфазной цепи переменного тока при соединении приемников «звездой»

## **Раздел 3. Трансформаторы и электрические машины.**

Основные величины, характеризующие магнитное поле. Основные характеристики ферромагнитных материалов. Роль ферромагнитных материалов в магнитных цепях. Электромагнитные устройства. Магнитодвижущая сила. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Эквивалентная схема замещения. Векторная диаграмма трансформатора. Потери энергии в трансформаторе. Энергетическая диаграмма. Внешние характеристики. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Устройство и принцип действия автотрансформаторов. Изменение напряженно-деформированного

состояния пород вокруг проводимых выработок и подземных сооружений. Устойчивость породных обнажений в подземных горных выработках и сооружениях. Оценка устойчивости обнажений пород. Геомеханические процессы в массивах пород вокруг подземных очистных выработок. Опорное давление в зонах влияния очистных работ и особенности его формирования. Параметры зон опорного давления.

**Темы лекций:**

- 1 Магнитные цепи. Трансформаторы
- 2 Электрические машины

**Темы практических занятий:**

- 1 Расчет трансформаторов

**Названия лабораторных работ:**

- 1 Исследование однофазного трансформатора
- 2 Исследование двигателя постоянного тока
- 3 Исследование трехфазного асинхронного двигателя

## **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;
- Оформление отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

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

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

**Основная литература:**

1. Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей): учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. – Москва: Издательство Юрайт, 2016. – 643 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-3507-3. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/388253>
2. Электротехника в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов / А. Н. Аблин [и др.] ; под редакцией Ю. Л. Хотунцева. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 243 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-06206-9. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/454439>
3. Электротехника в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов / А. Н. Аблин [и др.] ; под редакцией Ю. Л. Хотунцева. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 257 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-06208-3. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/455232>
4. Новожилов, О. П. Электротехника и электроника учебник для бакалавров / О. П. Новожилов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 653 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-2941-6. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/425261>

**Дополнительная литература:**

1. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование в 3 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. И. Алиев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 374 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04339-6. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/453821> (дата обращения: 09.12.2020).

2. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование в 3 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. И. Алиев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 447 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04341-9. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/453822> (дата обращения: 09.12.2020).
3. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование в 3 ч. Часть 3: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. И. Алиев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 375 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04342-6. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/453823> (дата обращения: 09.12.2020).
4. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для вузов / В. П. Лунин, Э. В. Кузнецов ; под общей редакцией В. П. Лунина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 255 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00356-7. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/450570> (дата обращения: 09.12.2020).
5. Покотило С.А. Справочник по электротехнике и электронике / С.А. Покотило. – Ростов н/Д: Феникс, 2012. – 282 с.
6. Сборник задач по теории электрических цепей / Под ред. П.Н. Матханова и Л.В. Данилова. М.: Высшая школа, 1980.

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

Internet-ресурсы:

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека России Web-сервер в Интернет доступен по адресу: <http://www.gpntb.ru/>
2. Российская национальная библиотека Web-сервер в Интернет доступен по адресу: <http://www.nlr.ru/>
3. Научно-техническая библиотека Томского политехнического университета им. В.А.Обручева Web-сервер в Интернет доступен по адресу: <http://www.lib.tpu.ru>
4. <http://electro.energoworld.com/gosts/39-hosts/77-1> ГОСТ 2.702-75 Правила выполнения электрических схем.
5. <http://www.gostbaza.ru/?gost=2416> ГОСТ Р 52002-2003 Электротехника. Термины и определения основных понятий
6. <http://standartgost.ru/> Открытая база ГОСТов, в том числе по электротехнике и электронике.

Лицензионное программное обеспечение:

1. MathCAD
2. Libre Office
3. Windows
4. Chrome
5. Firefox ESR
6. PowerPoint
7. Acrobat Reader
8. Zoom
9. КОМПАС-3D V16.

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

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

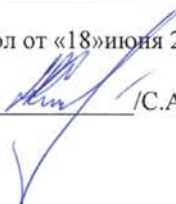
| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                                             | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br>652055 Кемеровская область, г. Юрга, ул. Московская, д.17, учебный корпус №3, аудитория № 3 | Доска аудиторная – 1 шт., ноутбук – 1шт., стол – 13 шт., стул – 26 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт.<br>Стенд лабораторный «Исследование эквивалентного генератора и однофазных цепей переменного тока с ваттметром АСТД» - 1 шт., стенд лабораторный «Исследование 3-х-фазных цепей переменного тока с ваттметром АСТД» - 1 шт., стенд лабораторный «Исследование однофазного трансформатора с ваттметром Д5004» - 1 шт., комплект типового лабораторного оборудования теория электрических цепей и основы электроники ТЭЦОЭ2-Н-Р – 2 шт., осциллограф универсальный ОСУ-10В – 1 шт., осциллограф 2-канальный DSO1012A – 1 шт., лабораторный комплект для работ по электротехнике – 1 шт.<br>Libre Office, Windows, Chrome, Firefox ESR, PowerPoint, Acrobat Reader, Zoom |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность / Защита в чрезвычайных ситуациях (приема 2020 г., заочная форма обучения).

Разработчик:

|           |                                                                                     |               |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Должность | Подпись                                                                             | ФИО           |
| Доцент    |  | В.Ю. Бегляков |

Программа одобрена на заседании УМК ЮТИ (протокол от «18»июня 2020 г. № 8).

И.о. заместителя директора, начальник ОО  /С.А. Солодский/