

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 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

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	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	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 ¹	Объем времени, ч.
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока.	РД1, РД2, РД3	Лекции	6
		Практические занятия	8
		Лабораторные работы	4
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Электрические цепи переменного тока.	РД2, РД3, РД4	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные работы	6
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. Трансформаторы и электрические машины.	РД1, РД2, РД3	Лекции	6
		Практические занятия	2
		Лабораторные работы	6
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока.

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:

¹ 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	Наименование оборудования
---	--------------------------	---------------------------

	помещений	
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 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. 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. 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 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		В.Ю. Бегляков

Программа одобрена на заседании отделения ПТ (протокол от «06» июня 2019г. № 8)

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

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение во всех дисциплинах и практиках 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем во всех дисциплинах и практиках 3. Обновлено содержание разделов дисциплин 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС во всех дисциплинах и практиках	УМК ЮТИ от «18» июня 2020 г. №8
2020/2021 учебный год	Изменено содержание подразделов 7.1, 8.1 ООП	УМК ЮТИ от «18» июня 2020 г. №8