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.
«___» _____2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Электротехника 1.3			
Направление подготовки/ специальность	15.03.06 Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы		
Специализация	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
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	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП		Мамонова Т.Е.
Преподаватель		Кулешова Е.О.

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)-4	Готов собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	ОПК(У)-4.В 4	Владеет навыками расчета линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока в установившихся и переходных режимах
		ОПК(У)-4.В 5	Владеет навыками экспериментальных исследований электрических цепей, электрических машин и трансформаторов
		ОПК(У)-4.У4	Умеет использовать различные методы расчета электрических и магнитных цепей
		ОПК(У)-4.У5	Умеет рассчитывать основные параметры и характеристики электрических машин и трансформаторов
		ОПК(У)-4 З 4	Знает основные законы электротехники
		ОПК(У)-4. З5	Знает устройство и принцип действия электрических машин и трансформаторов
ПК(У)-1	Способен составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	ПК(У)-1.З3	Знать особенности физических явления и законы электротехники и их математическое описание для подсистем и отдельных элементов и модулей мехатронных и робототехнических систем
		ПК(У)-1.В3	Владеть опытом составления математические модели для расчета электрических и магнитных цепей, параметров электрических машин и трансформаторов мехатронных и робототехнических систем
ПК(У)-13	Готов участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний	ПК(У)-13.З1	Знать законы электротехники, принципы действия электромагнитных устройств, используемых в мехатронике и робототехнике
		ПК(У)-13.У1	Уметь обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований в области электротехники, проводить испытания составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний
		ПК(У)-13.В1	Владеть опытом реализации экспериментальных измерений электрических величин и исследования различных объектов по заданной методике в рамках проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы

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	Знать законы электротехники, устройство и принцип действия электрических машин и трансформаторов	ОПК(У)-4
РД-2	Рассчитывать основные параметры и характеристики электрических	ПК(У)-1

	цепей в установившихся и переходных режимах, электрических машин и трансформаторов	
РД -3	Проводить экспериментальные исследования электрических цепей, электрических машин и трансформаторов	ПК(У)-13

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 1. Цепи с постоянными напряжениями и токами	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**10**
Раздел 2. Однофазные цепи переменного тока	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**10**
Раздел 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**8**
Раздел 4. Трехфазные цепи	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**8**
Раздел 5. Трансформаторы	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**6**
Раздел 6. Асинхронные машины	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**6**
Раздел 7. Синхронные машины	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**0**
		Самостоятельная работа	**6**
Раздел 8. Машины постоянного тока	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**2**
		П рактические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**4**
		Самостоятельная работа	**6**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. ***Цепи с постоянными напряжениями и токами***

Основные элементы и законы электрических цепей. Источники ЭДС и тока. Схемы замещения электрических цепей. Резистивные элементы схем замещения. Основные топологические понятия для схем замещения электрических цепей: ветвь, узел, контур,

граф. Постоянные токи и напряжения. Выбор положительных направлений токов и напряжений. Закон Ома. Первый и второй законы Кирхгофа. Методы расчета электрических цепей: метод контурных токов, метод двух узлов, метод эквивалентного генератора, метод наложения, Теорема Телледжена. Баланс мощности в резистивных цепях.

Темы лекций:
1. Электрические цепи постоянного тока

Темы практических занятий:
2. Методы расчета цепей постоянного тока

Названия лабораторных работ:
3. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока

Раздел 2. ***Однофазные цепи переменного тока***

Гармонические токи и напряжения. Промышленная частота. Постоянный ток как частный случай гармонического тока. Действующие значения гармонических величин. Символический метод. Топографические и лучевые векторные диаграммы. Резонанс. Несинусоидальные сигналы. Разложение в ряд Фурье.

Темы лекций:
1. Однофазные цепи переменного тока

Темы практических занятий:
2. Цепи с гармоническими напряжениями и токами

Названия лабораторных работ:
3. Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока

Раздел 3. ***Переходные процессы в линейных электрических цепях***

Законы коммутации. Условия возникновения переходных процессов. Линейные дифференциальные уравнения. Методы расчета переходных процессов.

Темы лекций:
1. Переходные процессы в линейных электрических цепях

Темы практических занятий:
2. Расчет переходных процессов в линейных цепях при постоянных и гармонических напряжениях и токах

Названия лабораторных работ:
3. Исследование переходных процессов в цепи первого порядка

Раздел 4. ***Трехфазные цепи***

Трехфазные цепи. Соединения обмоток генераторов и трансформаторов. Симметричный и несимметричный режим трехфазных цепей. Вращающееся магнитное поле.

Темы лекций:
1. Трехфазные цепи

Темы практических занятий:
2. Расчет трехфазных цепей при гармонических напряжениях и токах

Названия лабораторных работ:
3. Исследование трехфазной цепи, соединенной “звездой”

Раздел 5. ***Трансформаторы***

Однофазный, трехфазный и специальные трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия, «Г»- и «Т»- образные схемы замещения и их параметры. Режимы и опыты холостого хода и короткого замыкания.

Темы лекций:
1. Трансформаторы в установившемся режиме

Темы практических занятий:
2. Расчет параметров трехфазного трансформатора

Названия лабораторных работ:
3. Исследование трансформатора в линейном режиме

Раздел 6. ***Асинхронные машины***

Асинхронные машины. Устройство, принцип действия и область применения. Режимы работы асинхронных машин. Пуск в ход асинхронных двигателей. Методы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей. Основные характеристики асинхронных машин.

Темы лекций:
1. Машины постоянного тока

Темы практических занятий:
2. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения

Названия лабораторных работ:
3. Исследование асинхронного двигателя

Раздел 7. ***Синхронные машины***

Синхронные машины. Устройство и принцип действия. Режимы работы синхронных машин. Основные характеристики синхронных машин. Потери энергии и КПД синхронных машин.

Темы лекций:
1. Машины постоянного тока

Темы практических занятий:
2. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения

Раздел 8. ***Машины постоянного тока***

Машины постоянного тока, их устройство, принцип действия и область применения. Режимы работы машин постоянного тока. Основные характеристики машин постоянного тока. Потери энергии и КПД машин постоянного тока.

Темы лекций:

1. Машины постоянного тока

Темы практических занятий:

2. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения

Названия лабораторных работ:

3. Исследование машины постоянного тока в двигательном режиме
4. Исследование машины постоянного тока в генераторном 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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к лабораторным работам и к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое

Основная литература

1. Теоретические основы электротехники в экспериментах и упражнениях. Практикум в среде Electronics Workbench: учебное пособие/ Е. О. Кулешова, В. А. Колчанова, В. Д. Эськов, С. В. Пустынников; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m303.pdf (дата обращения: 26.05.2020) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный
2. Электротехника и электроника. Ч. 2: Электрические машины: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Электротехника и электроника" для студентов неэлектротехнических специальностей: в 2 ч.: / Л. И. Аристова, В. И. Курец, А. В. Лукутин, Т. Е. Хохлова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ , 2010-2013. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m056.pdf (дата обращения: 16.05.2018) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный
3. Лукутин, А. В. Электротехника и электроника: учебное пособие для вузов / А. В. Лукутин, Е. Б. Шандарова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m349.pdf (дата обращения: 16.05.2018) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный

Дополнительная литература

1. Кулешова, Е.О. Теоретические основы электротехники: учебное пособие: / Е. О. Кулешова, Г. В. Носов, В. А. Колчанова ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИН), Кафедра электрических сетей и электротехники (ЭСиЭ) . — Томск : Изд-во ТПУ , 2013 Ч. 1 . — 2013. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m321.pdf (дата

обращения: 16.05.2018) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный
2. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для бакалавров / Л. А. Бессонов. — Москва: Юрайт, 2013. — Бакалавр. Базовый курс. —Бакалавр. Углубленный курс. —Электронные учебники издательства Юрайт. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2400.pdf (дата обращения: 16.05.2018) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный
3. Макенова, Н. А. Электротехника и электроника. Ч. 1: Электрические цепи: учебное пособие: / Н. А. Макенова ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ , 2012- . — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m095.pdf (дата обращения: 16.05.2018) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный
4. Макенова, Н. А. Решебник по электротехнике: учебное пособие / Н. А. Макенова, Т. Е. Хохлова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m281.pdf (дата обращения: 16.05.2018) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс «Электротехника 1.3 (СО)» https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1330 Материалы представлены 8 модулями. Каждый модуль содержит материалы для подготовки к практическому занятию, к лекции, тесты, дополнительные задания для самостоятельной работы.
2. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/pugs-mpei.html
3. Электронно-библиотечная система «Лань» http://e.lanbook.com/books
4. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» https://new.znanium.com

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**):
ownCloud Desktop Client; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; 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	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 101	Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 140 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.

2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 103	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест;Стол лабораторный - 13 шт.; Уч.лаб.комплекс "Теория электрических цепей и основы электроники". - 6 шт.;Учебно-лабораторный комплекс "Теория электрических цепей и основы электроники" - 3 шт.;Учебно-лабораторный комплекс" Теоретические основы электротехники и основы электроники" - 1 шт.;
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 105	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест;Шкаф для документов - 1 шт.;Стол лабораторный - 7 шт.; Лабораторный стенд "Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором" - 1 шт.;Лабораторный стенд "Исследование трансформаторов" - 1 шт.;Лабораторный стенд
4	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 106	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест;Шкаф для документов - 1 шт.;Стол лабораторный - 10 шт.; Учебно-лабораторный комплекс"Теория электрических цепей" - 8 шт.;Трансформатор силовой ТМ-630 - 1 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника / Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы / Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭЭ ИШЭ	Кулешова Е.О.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения автоматизации и робототехники (протокол № 6 от 05.06.2018 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н., доцент _____/Филипас А. А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения автоматизации и робототехники (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания	От «30» августа 2018 г. № 7
2019/2020 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 «28» июня 2019 г. № 18а