

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей Школы
неразрушающего контроля и
безопасности

_____ Д.А. Седнев
« 30 » _____ 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

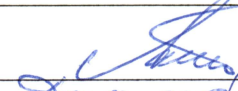
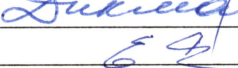
Теория электрических цепей

Направление подготовки/ специальность	12.03.04 Биотехнические системы и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биотехнические системы и технологии		
Специализация	Биотехнические и медицинские аппараты и системы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		44	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной
аттестации

зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭИ ИШНКБ
--------------	---------------------------------	------------------

Зав. кафедрой-руководитель
отделения на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	Е.Ю. Дикман
	Е.В. Ярославцев

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-19	Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники	Р5	ПК(У)-19.B1	Владеет навыками расчета и проектирования базовых пассивных электрических цепей с заданными характеристиками и параметрами
			ПК(У)-19.Y1	Умеет выполнять расчет и проектирование базовых пассивных электрических цепей с заданными характеристиками и параметрами
			ПК(У)-19.31	Знает методы получения основных характеристик и параметров пассивных электрических цепей

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной 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	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов для решения инженерных задач в области электрических и электронных цепей	ПК(У)-19
РД-2	Выполнять расчеты и проектирование базовых пассивных электрических цепей с заданными характеристиками и параметрами.	ПК(У)-19
РД -3	Применять экспериментальные методы определения основных характеристик и параметров пассивных электрических цепей.	ПК(У)-19
РД-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях электрических и электронных цепей	ПК(У)-19

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. Анализ пассивных электрических цепей (ЭЦ) в частотной и временной области. Основные понятия и определения	РД-1,	Лекции	6
	РД-2,	Практические занятия	4
	РД-3,	Лабораторные занятия	2
	РД-4	Самостоятельная работа	8
Раздел 2. Частотный анализ простейших ЭЦ с одним реактивным элементом	РД-1,	Лекции	12
	РД-2,	Практические занятия	4
	РД-3,	Лабораторные занятия	2
	РД-4	Самостоятельная работа	12
Раздел 3. Частотный анализ	РД-1,	Лекции	6

разветвленных ЭЦ с несколькими реактивными элементами одного характера	РД-2, РД-3, РД-4	Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	12
Раздел 4. Частотно-избирательные цепи на основе колебательных контуров	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	8
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	12

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Анализ пассивных электрических цепей в частотной и временной области. Основные понятия и определения

Рассматриваются свойства, математические модели, схемы замещения, условные графические обозначения пассивных и активных элементов электрических цепей. Даются определения и раскрывается физический смысл основных частотных параметров и характеристик, используемых при проведении частотного анализа электрической цепи.

Темы лекций:

1. Введение. Задачи ТЭЦ. Основные понятия и определения при частотном и временном анализе ЭЦ.
2. Частотные параметры и характеристики электрической цепи: входные, выходные.
3. Передаточные параметры ЭЦ. АЧХ, ФЧХ, годограф.

Темы практических занятий:

1. Входной контроль. Математические модели пассивных компонентов ЭЦ: R , L , C .
2. Математические модели активных компонентов ЭЦ: источник напряжения E , источник тока J .

Названия лабораторных работ:

1. Освоение лабораторного оборудования.

Раздел 2. Частотный анализ простейших ЭЦ с одним реактивным элементом

Проводится анализ в частотной области однозвенных RC-цепей с резистором и конденсатором на входе. Определяются выражения для расчета основных частотных параметров и характеристик указанных цепей, рассматриваются вопросы проектирования и области применения. Темы лекций:

1. RC-цепь с резистором на входе: физический и математический анализ. Векторная диаграмма. Годограф.
2. Диаграммы Боде для RC-цепи. Области применения RC-цепи: фазосдвигающая, помехоподавляющая, интегрирующая.
3. Интегрирование одиночного идеального прямоугольного импульса RC-цепью.
4. Интегрирование последовательности идеальных прямоугольных импульсов RC-цепью: физика процессов; математический анализ.
5. RC-цепь с конденсатором на входе: физ. анализ; мат. анализ; векторная диаграмма; диаграммы Боде; годограф; области применения.
6. Укорачивающая, разделительная RC-цепи: принцип действия, аналитические исследования.

Темы практических занятий:

1. Построение векторных диаграмм для разветвленных электрических цепей различной конфигурации
2. Расчет переходных процессов в ЭЦ постоянного тока первого порядка – решение задач.

Названия лабораторных работ:

1. Частотный анализ пассивной электрической цепи.
2. Прохождение последовательности прямоугольных импульсов через RC- и RL-цепи

различного назначения.

Раздел 3. Частотный анализ разветвленных ЭЦ с несколькими реактивными элементами одного характера

Рассматриваются разветвленные электрические цепи с несколькими реактивными элементами одного характера, широко используемые в электронике для выполнения различных функций: фазирующие цепочки, полосовой и режсекторный фильтры, частотно-компенсированный делитель (неискажающая цепь). Выводятся выражения для определения основных частотных параметров и характеристик указанных цепей, даются рекомендации по проектированию.

Темы лекций:

1. Фазирующие RC-цепи: принцип действия, характеристики, параметры, области применения.
2. Полосовой фильтр, мост Вина-Робинсона, двойной Т-образный мост: принцип действия, характеристики, параметры, области применения.
3. Неискажающие цепи: частотно-компенсированный делитель – принцип действия, характеристики, параметры, области применения.

Темы практических занятий:

1. Ряды сопротивлений и емкостей реальных компонентов ЭЦ, допуск номинальных значений параметров.
2. Проектирование реальных ЭЦ различного назначения.

Названия лабораторных работ:

1. Частотный анализ пассивных разветвленных электрических цепей различного функционального назначения.

Раздел 4. Частотно-избирательные цепи на основе колебательных контуров

Рассматриваются частотно-избирательные цепи на основе последовательного и параллельного колебательных контуров. Проводится физический и математический анализ резонансных цепей различного типа, выводятся выражения для определения основных частотных параметров и характеристик, даются рекомендации по проектированию и применению.

Темы лекций:

1. Последовательный колебательный контур: определение, основные расчетные соотношения, характеристики и параметры.
2. Энергетические процессы в последовательном КК. Частотно-избирательные свойства.
3. Параллельный колебательный контур: определение, основные расчетные соотношения, характеристики и параметры.
4. Возбуждение параллельного КК от идеального источника тока и от источника напряжения с конечным внутренним сопротивлением; частотно-избирательные свойства.

Темы практических занятий:

1. Решение задач на тему: «Последовательный колебательный контур».
2. Решение задач на тему: «Параллельный колебательный контур».

Названия лабораторных работ:

1. Исследование последовательного и параллельного колебательных контуров.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Подготовка к предстоящей лекции и работа с лекционным материалом.
- Подготовка к предстоящему практическому занятию, работа с материалом занятия, выполнение домашних заданий.

- Подготовка к выполнению лабораторных работ.
- Выполнения отчетов, подготовка к защите и защита лабораторных работ.
- Выполнение, подготовка к защите и защита индивидуальных домашних заданий (ИДЗ).
- Подготовка к контрольным работам, написание контрольных работ.
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.
- Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Попов, Вадим Петрович. Основы теории цепей: учебник для бакалавров / В.П. Попов; Южный федеральный университет (ЮФУ). – 7-е изд., перераб. и доп.. – Москва: Юрайт, 2015. – 696 с.: ил. + CD-ROM

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-28.pdf> – учебник,
<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-29.pdf> – сборник задач.

2. Бакалов, Валерий Пантелеевич. Основы теории цепей: Учебное пособие для вузов: ВО – Бакалавриат. – Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. – 596 с.

Схема доступа: <http://new.znaniyum.com/go.php?id=411569>

3. Ярославцев, Евгений Витальевич. Техническое описание приборов, используемых при выполнении лабораторных работ на кафедре промышленной и медицинской электроники. Программы лабораторных работ по дисциплинам «Теория электрических цепей», «Электроника»: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.В. Ярославцев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 1.6 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m124.pdf>

Дополнительная литература

1. Гребенников, Виталий Владимирович. Методы и средства экспериментального исследования электрических цепей и сигналов: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.В. Гребенников, Е.В. Ярославцев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 2-е изд., испр. – 1 компьютерный файл (pdf; 3.4 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2015.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m058.pdf>

2. Каяцкас, Альгимантас Анжоно. Основы радиоэлектроники: учебное пособие / А.А. Каяцкас. – Москва: Высшая школа, 1988. – 463с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. Персональный сайт Ярославцева Е.В. Раздел: Учебная работа. УММ к дисциплине «Электрические цепи». **Схема доступа:** <http://portal.tpu.ru/SHARED/y/YAROSLAVTSEV>.

2. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ - <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	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, 12 229	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Стол лабораторный - 12 шт.; Компьютер - 3 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 107	Осциллограф GOS-620 - 10 шт.; Генератор АКИП -3408/1 - 4 шт.; Генератор АКИП-3408/1 - 6 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Стол письменный - 6 шт.;
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 47	Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, специализации «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ	Е.В. Ярославцев

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры промышленной и медицинской электроники (протокол от «07» июня 2017 г. № 07.17).

Программа одобрена на заседании кафедры ПМЭ протокол № 7.17 от 07.06.2017 г.

Зав. кафедрой – руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н.



Баранов/

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2018/2019 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 5. Изменена система оценивания	От 29.08.2018 г. № 8
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 28.06.2019 г. № 19