

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.

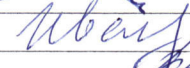
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Основы теории сигналов			
Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроника и нанoeлектроника		
Специализация	Прикладная электронная инженерия		
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	8	
	Лабораторные занятия	8	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной
аттестации

экзамен	Обеспечивающее подразделение	Отделение Электронной инженерии
---------	---------------------------------	---------------------------------------

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

	П.Ф. Баранов
	В.С. Иванова
	С.В. Силушкин

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
ОПК(У)-3	Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	Р2	ОПК(У)-3 У3	Умеет проводить анализ и расчет линейных цепей переменного тока, анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами
			ОПК(У)-3 35	Знает основные физические характеристики сигналов и методы их математического описания
ПК(У)-1	Способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования		ПК(У)-1.В3	Владеет опытом выполнять обработку теоретических и экспериментальных данных с применением современных средств программирования и моделирования
			ПК(У)-1.34	Знает основные физические процессы при преобразовании сигналов в радиотехнических цепях и методы математического моделирования этих процессов;
ПК(У)-2	Способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Р5	ПК(У)-2.В1	Владеет опытом использования методов обработки и оценки погрешности результатов измерений современными аппаратными и программными средствами исследования электронных систем

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 ¹		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания основных физических законов, теорий, уравнений описания, методов математического моделирования и преобразования сигналов	ОПК(У)-3 ПК(У)-1
РД-2	Выполнять анализ и расчет линейных цепей переменного тока и электрических цепей с нелинейными элементами, моделировать	ОПК(У)-3
РД-3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях электронных схем и электрических цепей	ПК(У)-2 ПК(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	Объем времени, ч.
Раздел 1. Сигналы	РД-1	Лекции	8
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	15
Раздел 2. Цепи	РД-2	Лекции	8
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	15
Раздел 3. Преобразование сигналов в электрической цепи	РД-2, РД-3	Лекции	12
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20
Раздел 4. Основы теории автоматического управления	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Сигналы

В разделе рассматриваются виды сигналов, используемых в электронной технике, их математическое описание, временные и энергетические параметры, характеристики, способы представления произвольных сигналов в виде простейших функций, способы проведения гармонического анализа периодических сигналов.

Темы лекций:

1. Введение в теорию сигналов и цепей.
2. Виды сигналов, их математическое описание.
3. Временные и энергетические параметры сигналов, характеристики.
4. Представление сигналов произвольной формы в виде простейших функций, спектры периодических сигналов.

Темы практических занятий:

1. Определение временных и энергетических параметров сигналов.
2. Представление сигналов в виде простейших функций (разложение в ряд Фурье).

Названия лабораторных работ:

1. Средства измерений параметров сигналов. Исследование формы и параметров сигналов.
2. Генерация и измерение параметров сигналов различных форм.

Раздел 2. Цепи

Рассматриваются электрические цепи, их виды (линейные, нелинейные, стационарные, нестационарные, сосредоточенные и распределенные), модели представления (моделирование цепей) и преобразование сигналов в электрической цепи, формализованные методы анализа электрических цепей и их устойчивость.

Темы лекций:

1. Электрические цепи и их виды.

2. Представление электрической цепи в виде модели.
3. Формализованные методы анализа электрических цепей.
4. Преобразования сигналов в электрической цепи, устойчивость электрической цепи.

Темы практических занятий:

1. Двух- и четырёхполюсные цепи, расчет и анализ.
2. Частотные характеристики RC- и RL-цепей.

Названия лабораторных работ:

1. RC- и RL-цепи при взаимодействии гармонических колебаний.
2. Частотные характеристики последовательного и параллельного колебательного контуров.

Раздел 3. Преобразование сигналов в электрической цепи

Рассматривается прохождение случайных сигналов через типовые электрические цепи; преобразование характеристик случайного сигнала; спектральная плотность мощности и корреляционная функция случайного сигнала на выходе цепи; шумы в электрической цепи; типы модуляций сигналов.

Темы лекций:

1. Прохождение сигналов через линейные цепи.
2. Методы анализа прохождения сигналов.
3. Преобразование сигналов при прохождении через различные цепи, фильтрация сигналов.
4. Модуляция сигналов.
5. Теорема Котельникова и ее применение к реальным сигналам.
6. Характеристики случайных сигналов и их представление.

Темы практических занятий:

1. Расчет спектра одиночных сигналов
2. Разложение сигнала в ряд Фурье и построение его спектра.

Названия лабораторных работ:

1. Анализ и составление модели электрического сигнала.
2. Модуляция сигналов.

Раздел 4. Наименование

Излагаются основы теории автоматического управления (ТАУ): системы автоматического регулирования; объект управления (регулирования); алгоритм функционирования системы; алгоритм управления (регулирования); типовые линейные законы регулирования и методы математического описания элементов систем автоматического управления.

Темы лекций:

1. Фундаментальные принципы управления (регулирования). Алгоритмы и законы регулирования
2. Методы математического описания элементов и систем автоматического управления.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины 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 занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по разделам дисциплины, например, современные средства измерений и методы обработки сигналов, методы моделирования сигналов и генерация на современных аппаратно-программных комплексах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Вадутов, Олег Самигулович. Математические основы обработки сигналов: учебное пособие [Электронный ресурс] / О.С. Вадутов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf, 4.05 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m15.pdf>
2. Вадутов, О. С. Математические основы обработки сигналов: учебное пособие: практикум / О. С. Вадутов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 3-е изд., испр. и доп. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m259.pdf>– Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.
3. Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства: учебное пособие / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 320 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/72997>– Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. Оппенгейм, Алан. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] / Оппенгейм А. Шафер Р. – 3-е изд., испр. – Москва: Техносфера, 2012. – 1048 с.– Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=73524

Дополнительная литература:

1. Гоноровский, Иосиф Семенович. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие для вузов / И. С. Гоноровский. — 5-е изд., испр.. — Москва: Дрофа, 2006. — 719 с.: ил.. — Классики отечественной науки. — Список литературы: с. 709-710. — Условные обозначения: с. 711-713. — Предметный указатель: с. 715-717.. — ISBN 5-7107-7985-7.
2. Новожилов, О. П. Электротехника и электроника: учебник для бакалавров / О. П. Новожилов; Московский государственный индустриальный университет (МГИУ). – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2016. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-98.pdf>– Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.
3. Федосов, В. П. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW: учебное пособие / В. П. Федосов, А. К. Нестеренко. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 456 с. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/1090> – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Персональный сайт преподавателя Силушкина С.В.
<https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SILUSHKINSV>
2. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb> - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.

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

1. PTC Mathcad Prime 6 Academic Floating (сетевой ресурс),
2. NI LabVIEW 2009 ASL (сетевой ресурс),
3. NI Multisim 14 Education Multisim (сетевой ресурс);
4. Adobe Acrobat Reader DC;
5. Cisco Webex Meetings;
6. Document Foundation LibreOffice;
7. Google Chrome;
8. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
9. Mozilla Firefox ESR;
10. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
11. WinDjView;
12. XnView Classic;
13. Zoom Zoom;
14. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;
15. PTC Mathcad 15 Academic Floating (на сетевом ресурсе);
16. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic.

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 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30 209	Доска аудиторная настенная - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 105	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Компьютер - 18 шт; Проектор - 1 шт.;
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Стол письменный - 6 шт.; Осциллограф GOS-620 - 10 шт.; Генератор АКПП -3408/1 - 10 шт.;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 107	
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 210	Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 20 шт.
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 46	Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 32 посадочных мест;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.03.04 Электроника и микроэлектроника, специализации «Прикладная электронная инженерия» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ ИШНКБ	С.В. Силушкин

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры точного приборостроения (протокол от «29» июня 2017 г. № 40).

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

П.Ф. 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