

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**


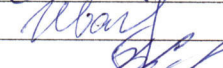
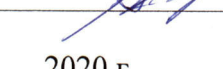
**Схемотехника. Спецглавы**

Направление подготовки/ специальность	<b>11.03.04 Электроника и наноэлектроника</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Электроника и наноэлектроника</b>		
Специализация	<b>Прикладная электронная инженерия</b>		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч			44
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовой проект
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной  
аттестации

<b>Зачет дифзачет</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>Отделение Электронной инженерии</b>
---------------------------	---------------------------------	--

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 З4	Знает методы расчета электрических и электронных цепей
ПК(У)-5	Готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Р13	ПК(У)-5.У2	Умеет использовать методы автоматизации схемотехнического проектирования электронных устройств

## 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	Проводить анализ и расчет линейных цепей переменного тока, анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами	ОПК(У)-3
РД-2	Применять методы расчета электрических и электронных цепей с различным функциональным назначением	ОПК(У)-3
РД-3	Выполнять схемотехническое проектирование электронных устройств с использованием методов автоматизации проектирования	ПК(У)-5

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. Измерение физических величин: средства измерений, их особенности и параметры.	РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	8

<b>Раздел 2. Операционные усилители</b>	РД-1, РД-2	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Лабораторные занятия	<b>12</b>
		Самостоятельная работа	<b>14</b>
<b>Раздел 3. Основы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования</b>	РД-2, РД-3	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Лабораторные занятия	<b>12</b>
		Самостоятельная работа	<b>14</b>
<b>Раздел 4. Цифровые измерительные каналы</b>	РД-3	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Лабораторные занятия	<b>4</b>
		Самостоятельная работа	<b>8</b>
<b>Выполнение курсового проекта</b>	РД-1, РД-2, РД-3	Курсовой проект	
<b>ИТОГО:</b>			<b>108</b>

Содержание разделов дисциплины:

### **Раздел 1. Измерение физических величин: средства измерений, их особенности и параметры**

Рассматриваются методы и средства измерений физических величин, теория электронных усилителей, назначение и применение в измерительных устройствах.

**Темы лекций:**

1. Измерительный канал.
2. Электронные усилители.

**Темы практических занятий:**

1. Методы и средства измерений физических величин

**Названия лабораторных работ:**

1. Усилительные каскады.

### **Раздел 2. Операционные усилители**

Рассматриваются структура и схемы включения операционных усилителей, функциональные схемы на их основе (примеры схемотехники аналоговых измерительных каналов).

**Темы лекций:**

1. Операционные усилители.
2. Функциональные преобразователи на ОУ.

**Темы практических занятий:**

1. Схемы включения ОУ и их функциональное применение.
- 2.

**Названия лабораторных работ:**

1. Базовые схемы включения ОУ.
2. Функциональное применение ОУ.

### **Раздел 3. Основы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования**

Рассматриваются теоретические основы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования, измерительные каналы на их основе и фильтрация в измерительном канале.

**Темы лекций:**

1. Теоретические основы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования.
2. Применение ЦАП и АЦП.

**Темы практических занятий:**

1. Принцип фильтрации в измерительном канале

**Названия лабораторных работ:**

1. Сбор данных с датчиков.
2. Сбор данных с аналоговых датчиков.

<b>Раздел 4. Цифровые измерительные каналы</b>
--

Рассматриваются вопросы практической реализации цифровых измерительных каналов, цифровые методы измерения физических величин.

**Темы лекций:**

1. Цифровые измерительные каналы.
2. Устройства отображения информации.

**Темы практических занятий:**

1. Практическая реализация цифровых измерительных каналов

**Названия лабораторных работ:**

1. Сбор данных с цифровых датчиков.

**Темы курсовых проектов**

- 1) Генератор треугольных импульсов.
- 2) Генератор качающейся частоты.
- 3) Генератор треугольных импульсов.
- 4) Разработка схемы АЦП.
- 5) Измеритель частоты.
- 6) Проектирование фильтра высоких частот.
- 7) Измеритель постоянной мощности потребителя.
- 8) Эквалайзер сигналов акустического диапазона.
- 9) Проектирование полосового фильтра.
- 10) Бустер (повышающий DC-DC конвертер).

**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;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий,
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- Выполнение курсового проекта;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

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

## 6.1. Учебно-методическое обеспечение

### Основная литература

1. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. — 6-е изд., стер.. — Москва: КноРус, 2013. — 798 с.: ил.. — Бакалавриат. — Библиогр.: с. 786-787.. — ISBN 978-5-406-02537-6
2. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств: учебное пособие / Г. И. Волович. — 3-е изд. — Москва: ДМК Пресс, 2011. — 528 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/61027>) — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Забродин Ю.С. Промышленная электроника. Учебник для вузов. — 2-е изд., стер. Москва: Альянс, 2013. — 496 с.: ил.

### Дополнительная литература

1. Игумнов Д.В., Костюнина Г.П. Основы полупроводниковой электроники: учебное пособие для вузов. — 2-е изд., доп. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2011. — 393 с.: ил.
2. Бабич, Н. П. Основы цифровой схемотехники : учебное пособие / Н. П. Бабич, И. А. Жуков. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 480 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60977>— Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ
3. Остапенко Г.С. Усилительные устройства. Учебник для вузов. — М.: Радио и связь, 1989. — 400 с.
4. Полупроводниковая схемотехника: пер. с нем.: в 2-х т. / У. Титце, К. Шенк. — 12-е изд. — Москва: ДМК Пресс, — 2015. — 828 с.: ил. — Библиография в конце глав. — ISBN 978-5-97060-136-5.
5. Полупроводниковая схемотехника: пер. с нем.: в 2-х т. / У. Титце, К. Шенк. —Москва: ДМК Пресс , 2015 Т. 2 . — 2015. — 942 с.: ил. — Библиография в конце глав. — Предметный указатель: с. 934-941. — ISBN 978-5-97060-327-7.

## 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. Информационно-справочных система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>
3. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
5. <http://radio-hobby.org/modules/instruction/page.php?id=795> — условные графические обозначения в электрических схемах
6. <http://hightolow.ru> — устройство и принцип работы электронных компонентов
7. <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**):

Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; ; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic/ Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom; PTC Mathcad Prime 6 Academic Floating( на сетевом ресурсе); PTC Mathcad 15 Academic Floating ( на сетевом ресурсе); NI Multisim 14 Education ( на сетевом ресурсе)

## 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) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 107	Осциллограф GOS-620 - 10 шт.; Генератор АКПП -3408/1 - 10 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест;
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, 210	Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 20 шт.
3.	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;
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30 234	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 168 посадочных мест; Проектор - 3 шт.; Компьютер - 90 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, 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

**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