

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




УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей  
Инженерной школы  
неразрушающего контроля и  
безопасности

Д.А. Седнев  
«29» 06 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Электроника 1.3			
Направление подготовки/специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инженерия теплоэнергетики и теплотехники		
Специализация	Промышленная теплоэнергетика		
Уровень образования	высшее образование - бакалавр		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	24	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		80	
ИТОГО, ч		144	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЭИ
Руководитель Отделения			П.Ф.Баранов
Руководитель ООП			А.М. Антонова
Преподаватель			И.Ф. Нам

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники, использовать электронные приборы и устройства в производственной деятельности, осуществлять метрологическое обеспечение	И.ОПК(У)-5.3	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием электронных приборов и устройств	ОПК(У)-5.3В1	Владеет опытом анализа схем относительно простых устройств аналоговой и цифровой электроники
				ОПК(У)-5.3У1	Умеет анализировать схемы относительно простых устройств аналоговой и цифровой электроники
				ОПК(У)-5.3З1	Знает термины и определения, характеристики и параметры основных компонентов схем аналоговой и цифровой электроники

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине<sup>1</sup>

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине <sup>2</sup>		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Применять знание элементной базы, принципов построения, функционирования, основных характеристик и параметров базовых аналоговых и цифровых устройств.	И.ОПК(У)-5.3
РД-2	Выполнять простейшие расчеты отдельных узлов электронной аппаратуры.	И.ОПК(У)-5.3
РД-3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.	И.ОПК(У)-5.3

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 <sup>3</sup>	Объем времени, ч.
<b>Раздел (модуль) 1.</b> <i>Электрические сигналы</i>	РД-1	Лекции	<b>2</b>
	РД-2	Практические занятия	<b>2</b>
	РД-3	Лабораторные занятия	<b>4</b>
		Самостоятельная работа	<b>8</b>
<b>Раздел (модуль) 2. Элементная база электронных устройств</b>	РД-1	Лекции	<b>8</b>
	РД-2	Практические занятия	<b>8</b>
	РД-3	Лабораторные занятия	<b>8</b>
		Самостоятельная работа	<b>24</b>
<b>Раздел (модуль) 3. Усилители электрических сигналов</b>	РД-1	Лекции	<b>6</b>
	РД-2	Практические занятия	<b>4</b>
	РД-3	Лабораторные занятия	<b>4</b>
		Самостоятельная работа	<b>28</b>
<b>Раздел (модуль) 4.</b> <i>Цифровые устройства</i>	РД-1	Лекции	<b>8</b>
	РД-2	Практические занятия	<b>2</b>
	РД-3	Лабораторные занятия	<b>8</b>
		Самостоятельная работа	<b>20</b>

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Электрические сигналы**

*Основные виды, формы, параметры и математическое описание электрических сигналов, широко используемых в электронике.*

##### **Темы лекций:**

1. Основные виды, формы, параметры и математическое описание электрических сигналов.

##### **Темы практических занятий:**

1. Расчет средних и действующих значений электрических сигналов.

##### **Темы лабораторных занятий:**

1. Осциллографирование электрических сигналов.

##### **Раздел 2. Элементная база электронных устройств**

*принципы функционирования, основные виды, параметры, физические и математические модели, схемы замещения, условные обозначения пассивных и полупроводниковых компонентов электронных схем и особенности их практического применения.*

##### **Темы лекций:**

1. Полупроводники. PN-переход. Вольт-амперная характеристика диода. Диоды специального назначения
2. Биполярные транзисторы
3. Полевые транзисторы
4. Тиристоры

##### **Темы практических занятий:**

1. Диоды в схемах выпрямителей
2. Биполярные транзисторы

**Темы лабораторных занятий:**

1. *Исследование полупроводниковых диодов.*
2. *Исследование характеристик и параметров биполярных транзисторов.*
3. *Исследование характеристик и параметров тиристоров*

**Раздел 3. Усилители электрических сигналов**

*Особенности построения и функционирования усилительных каскадов на дискретных элементах, схем на операционных усилителях, влияние обратной связи на свойства и параметры усилителей.*

**Темы лекций:**

1. *Усилители электрических сигналов.*
2. *Усилительные каскады на дискретных элементах.*
3. *Функциональные преобразователи на основе операционных усилителей (ОУ).*

**Темы практических занятий:**

1. *Методика расчета усилительного каскада на биполярном транзисторе.*
2. *Функциональные преобразователи на основе ОУ.*

**Темы лабораторных занятий:**

1. *Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе.*
2. *Исследование функциональных преобразователей на основе ОУ.*

**Раздел 4. Цифровые устройства**

*Логические функции и базовые логические элементы, минимизация и синтез комбинационных устройств, комбинационные устройства, последовательностные устройств.*

**Темы лекций:**

1. *Логические функции и базовые логические элементы.*
2. *Комбинационные устройства.*
3. *Последовательностные устройства.*
4. *Устройства сопряжения цифровых и аналоговых устройств.*

**Темы практических занятий:**

1. *Логические функции и базовые логические элементы. Минимизация и синтез комбинационных устройств.*

**Темы лабораторных занятий:**

1. *Исследование логических элементов и простейших комбинационных устройств на их основе.*
2. *Исследование дешифратора, демультиплексора и преобразователя кодов.*
3. *Исследование RS-, D- и T-триггеров.*
4. *Исследование электронных счетчиков.*

**5. Организация самостоятельной работы студентов**

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

- Работа с лекционным материалом;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

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

## 6.1. Учебно-методическое обеспечение

### Основная литература

1. Забродин Ю.С. Промышленная электроника : учебник для вузов / Ю. С. Забродин. — 2-е изд., стер.. — Москва: Альянс, 2014. — 496 с.: ил.. — Библиогр.: с. 486-488. — Предметный указатель: с. 489-494.. — ISBN 987-5-903-034-34-5..
2. Фомичев Ю.М. Электроника. Элементная база, аналоговые и цифровые функциональные устройства : учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. М. Фомичев, В. М. Сергеев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.24 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m59.pdf>.
3. Джонс, Мартин Хартли. Электроника - практический курс : пер. с англ. / М. Х. Джонс. — 2-е изд., испр.. — Москва: Техносфера, 2013. — 512 с.: ил.. — Мир электроники. — Библиогр.: с. 498-499. — Предметный указатель: с. 500-510.. — ISBN 978-5-94836-341-7.

### Дополнительная литература

1. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника: Учеб. для вузов. — М.: КНОРУС, 2013. — 800 с.: ил.
2. Лачин В.И., Савёлов Н.С. Электроника: Учебное пособие. — Изд. 6-е. — Ростов н/Д: Феникс, 2007. — 703 с.
3. Жеребцов И.П. Основы электроники. — Л.: Энергоатомиздат. Ленигр. отд-ние, 1990. — 352 с.
4. Расчет электронных схем. Примеры и задачи: учебное пособие/ Г. И. Изъюрова, Г. В. Королев, В.А. Терехов, М. А. Ожогин. — М.: Высшая школа, 1987. — 334 с.
5. Кауфман М., Сидман А. Практическое руководство по расчетам схем в электронике. Справочник. Том 1. — М.: Энергоатомиздат, 1991. — 368 с.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс «Электроника 1.2 СО Кожемяк О.А.»:  
<http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2084>
2. Персональный сайт преподавателя Кожемяк О.А.:  
<http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/k/KOZHEMYAK>
3. <http://ibooks.ru> – электронно-библиотечная система
4. <http://www.nelbook.ru> – электронная библиотека издательского дома Московского энергетического института
5. <https://tpu.bibliotech.ru> – электронно-библиотечная система
6. <http://znanium.com> - электронно-библиотечная система
7. <http://radio-hobby.org/modules/instruction/page.php?id=795> – условные графические обозначения в электрических схемах
8. <http://hightolow.ru> – устройство и принцип работы электронных компонентов

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

1. Multisim 14.0  
(<https://appserver01.main.tpu.ru/RDWeb/Pages/ru-RU/Default.aspx/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0>)

## 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 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30 227	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 98 посадочных мест; Компьютер - 94 шт.; Проектор - 1 шт.  7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; Oracle VirtualBox; ownCloud Desktop Client; Putty; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom Zoom
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а,46	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 32 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.  7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 229	Прибор В 7-40/5 - 1 шт.; Прибор Г 5-54 - 1 шт.; Генератор 0,3Гц-3МГц - 12 шт.; Цифровой осциллограф DS1052E - 12 шт.; Прибор В 7-40/4 - 4 шт.; Осциллограф С 1-118 - 1 шт.; Типовой комплект учебного оборудования "Основы электроники" - 12 шт.; Генератор Г 5-54 - 1 шт.; Генератор сигналов специальной формы GFG-8215A - 12 шт.; Осциллограф GW - 10 шт.; Вольтметр В 7-38 - 9 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Стол лабораторный - 12 шт.; Компьютер - 3 шт.  7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника специализации «Промышленная теплоэнергетика» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Ст. преподаватель ОЭИ	О.А. Кожемяк
Доцент ОЭИ	И.Ф. Нам

Программа одобрена на заседании выпускающего НОЦ И.Н. Бутакова (протокол от «30»05.2019г. №29).

Руководитель НОЦ И.Н. Бутакова  
д.т.н, профессор

 Заворин А.С.  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины<sup>4</sup>:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения / Центра .... (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Изменена форма документов основных образовательных программ, в том числе УМК дисциплин	Приказ по ТПУ №127-7/об от 06.05.2020

---

<sup>4</sup> Ежегодное обновление программы с учетом развития науки, культуры, экономики, техники и технологий, социальной сферы.