

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

УТВЕРЖДАЮ

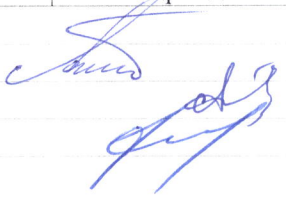
Директор Инженерной школы
неразрушающего контроля и
безопасности

Д.А. Седнев

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Электроника 1.3				
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника			
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инженерия теплоэнергетики и теплотехники			
Специализация	Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике			
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат			
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)-53.B1	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)-5.331	Знает термины и определения, характеристики и параметры основных компонентов схем аналоговой и цифровой электроники

2. Место дисциплины 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		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 ¹	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. <i>Электрические сигналы</i>	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	2
	РД-3	Лабораторные занятия	4

		Самостоятельная работа	8
Раздел (модуль) 2. Элементная база электронных устройств	РД-1	Лекции	8
	РД-2	Практические занятия	8
	РД-3	Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	24
Раздел (модуль) 3. Усилители электрических сигналов	РД-1	Лекции	6
	РД-2	Практические занятия	4
	РД-3	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	28
Раздел (модуль) 4. Цифровые устройства	РД-1	Лекции	8
	РД-2	Практические занятия	2
	РД-3	Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	20

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.
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU/TPU/book/279368>)
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 МВ). — 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. Лачин В.И., Савёлов Н.С. Электроника: Учебное пособие. — Изд. 6-е. — Ростов н/Д: Феникс, 2007. — 703 с.
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU/TPU/book/134296>)

Дополнительная литература

1. Жеребцов И.П. Основы электроники. — Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. — 352 с.
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU/TPU/book/33562>)
2. 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.
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU/TPU/book/35583>)
3. Кауфман М., Сидман А. Практическое руководство по расчетам схем в электронике. Справочник. Том 1. — М.: Энергоатомиздат, 1991. — 368 с.
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU/TPU/book/35606>)

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
9. 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**): Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView.

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 (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 (Учебный корпус №16Б, ауд.229)	Генератор Г 5-54 - 1 шт.; Цифровой осциллограф DS1052E - 12 шт.; Прибор Г 5-54 - 1 шт.; Типовой комплект учебного оборудования "Основы электроники" - 12 шт.; Осциллограф GW - 10 шт.; Генератор 0,3Гц-3МГц - 12 шт.; Прибор В 7-40/4 - 4 шт.; Прибор В 7-40/5 - 1 шт.; Вольтметр В 7-38 - 9 шт.; Осциллограф С 1-118 - 1 шт.; Генератор сигналов специальной формы GFG-8215A - 12 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Стол лабораторный - 12 шт.; Компьютер - 3 шт.

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
2.	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	Комплект учебной мебели на 98 посадочных мест; Компьютер - 94 шт.; Проектор - 1 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	Комплект учебной мебели на 32 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, специализация «Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

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

Программа одобрена на заседании выпускающего НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ (протокол от « 17 » апреля 2019 г. № 25).

Зав. кафедрой – Руководитель НОЦ И.Н. Бутакова
на правах кафедры
д.т.н, профессор

Заворин А.С.
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Протокол заседания НОЦ И.Н. Бутакова
2020/2021 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 « <u>4</u> » июня 2020 г. № <u>43</u>
	Изменена форма документов основных образовательных программ, в том числе УМК дисциплин	Приказ по ТПУ №127-7/об от 06.05.2020