

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

УТВЕРЖДАЮ

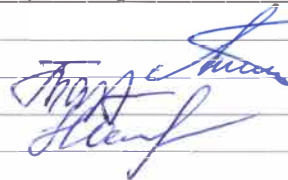
Директор Инженерной школы
неразрушающего контроля и
безопасности

Д.А. Седнев

«20» 06 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Электроника 1.3			
Направление подготовки/ специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Агрегаты электростанций и газоперекачивающих систем		
Специализация	Котлоагрегаты и камеры сгорания		
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			Т.С. Тайлашева
Преподаватель			И.Ф. Нам

2020 г.

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, определяющих условия работы объектов теплоэнергетики и теплотехники	И.ОПК(У)-5.4	Применяет естественнонаучные и общинженерные знания, а также методы анализа и расчета в области электроники для решения профессиональных задач	ОПК(У)-5.4В1	Владеет навыками проведения экспериментов и обработки их результатов, в том числе с использованием пакетов прикладных программ
				ОПК(У)-5.4У1	Умеет проводить расчетно-графические расчеты базовых электрических и электронных схем
				ОПК(У)-5.4З1	Знает основные понятия и законы электрических цепей, физические основы электроники, принципы действия полупроводниковых элементов и электронных приборов, основы электронной схемотехники, микросхемотехники, цифровой техники

2. Место дисциплины (модуля) 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)-5.4
РД-2	Выполнять простейшие расчеты отдельных узлов электронной аппаратуры.		И.ОПК(У)-5.4
РД -3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.		И.ОПК(У)-5.4

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 (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. <i>Цифровые устройства</i>	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. 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. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m59.pdf>.

2. Немировский, А.Е. Электроника: учебное пособие / А.Е. Немировский, И.С. Сергиевская, А.В. Иванов. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 200 с. — ISBN 978-5-9729-0264-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/124611>
3. Водовозов, А.М. Основы электроники: учеб. пособие / А.М. Водовозов. - 2-е изд. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 140 с. – ISBN 978-5-9729-0346-7. – Текст: электронный. – Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1053394>

Дополнительная литература

1. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника: Учеб. для вузов. – М.: КНОРУС, 2013. – 800 с.: ил. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C118364>
2. Лачин В.И., Савёлов Н.С. Электроника: Учебное пособие. – Изд. 6-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 703 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C134296>
3. Жеребцов И.П. Основы электроники. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 352 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C33562>
4. Расчет электронных схем. Примеры и задачи: учебное пособие/ Г.И. Изъюрова, Г.В. Королёв, В.А. Терехов, М. А. Ожогин. – М.: Высшая школа, 1987. – 334 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C35583>
5. Кауфман М., Сидман А. Практическое руководство по расчетам схем в электронике. Справочник. Том 1. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 368 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C57810>

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://znaniyum.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. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic;
2. PTC Mathcad 15 Academic Floating.

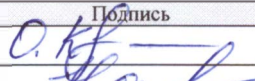
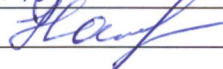
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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. 30 310	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 112 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	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 7-40/4 - 4 шт.; Генератор Г 5-54 - 1 шт.; Цифровой осциллограф DS1052E - 12 шт.; Вольтметр В 7-38 - 9 шт.; Прибор Г 5-54 - 1 шт.; Осциллограф С 1-118 - 1 шт.; Генератор 0,3Гц-3МГц - 12 шт.; Осциллограф GW - 10 шт.; Типовой комплект учебного оборудования "Основы электроники" - 12 шт.; Прибор В 7-40/5 - 1 шт.; Генератор сигналов специальной формы GFG-8215A - 12 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Стол лабораторный - 12 шт.; Компьютер - 3 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Агрегаты электростанций и газоперекачивающих систем / Котлоагрегаты и камеры сгорания (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

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

Программа одобрена на заседании отделения ОЭИ (протокол от «26» июня 2020 г. № 9).

И.о. заведующего кафедрой – руководителя ОЭИ

 / П.Ф. Баранов /
подпись