

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТЦ

(Долматов О.Ю.)

«01» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ЭЛЕКТРОНИКА 1.3			
Направление подготовки/ специальность	14.03.02 «Ядерная физика и технологии»		
Образовательная программа (направленность (профиль))			
Специализация			
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	16	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения			А.Г. Горюнов
Руководитель ООП			П.Н. Бычков
Преподаватель			Ефремов Е.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. 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)-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	И.ОПК(У)-1.3.	Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основ оптики, квантовой механики и атомной физики в инженерной деятельности	ОПК(У)-1.3В8	Владеет опытом расчета и анализа работы элементарных электронных устройств
				ОПК(У)-1.3У8	Умеет выбирать простейшие элементы электроники для создания простейших устройств
				ОПК(У)-1.3З8	Знает основные понятия электроники и схемотехники, принципы работы простейших электронных устройств
ПК(У)-7	Способен к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием	И.ПК(У)-7.1	Проводит обоснованный выбор, расчет и проектирование деталей, узлов, и приборов ядерных энергетических установок различного целевого назначения	ПК(У)-7.1В3	Владеет опытом применения специализированного программного обеспечения для моделирования работы проектируемых простейших электронных устройств
				ПК(У)-7.1У3	Умеет применять специализированное программное обеспечение для расчета режимов работы проектируемых простейших электронных устройств
				ПК(У)-7.1З3	Знает основные методы обработки результатов вычислительных экспериментов
				ПК(У)-7.1В4	Владеет опытом применения современных информационных технологий для поиска и выбора необходимых электронных компонентов для проектирования и создания электронных устройств
				ПК(У)-7.1У4	Умеет применять современные информационные технологии для получения нормативной документации и информации справочного характера, необходимых в процессе проектирования и создания электронных устройств.
				ПК(У)-7.1З4	Знает основные методы поиска информации, необходимой в процессе проектирования и создания электронных устройств

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		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Владеть методами анализа, экспериментального исследования и проектирования простейших электронных устройств	ОПК(У)-1
РД-2	Обладать способностью применять вычислительную технику для анализа, экспериментального исследования и проектирования простейших электронных устройств.	ПК(У)-7
РД -3	Применять достижения современных коммуникационных и информационных технологий для проектирования простейших электронных устройств	ПК(У)-7

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. Простейшие полупроводниковые компоненты электрических цепей	РД-1	Лекции	4
		Лабораторные занятия	8
		Практические занятия	8
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 2. Основные управляемые компоненты электрических цепей	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	8
		Лабораторные занятия	8
		Практические занятия	6
		Самостоятельная работа	30
Раздел (модуль) 3. Основные полупроводниковые компоненты электрических цепей и полупроводниковые средства отображения информации	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Простейшие полупроводниковые компоненты электрических цепей – 4 часа.
--

Дается классификация веществ по электрическим свойствам. Объясняется механизм собственной и примесной электропроводности полупроводников. Рассматривается процесс образования рп-перехода и его работа в двух направлениях.

Рассматривается устройство и принцип работы полупроводниковых диодов и стабилитронов, а также простейших устройств на их основе.

Темы лекций:

1. Физические основы работы полупроводниковых приборов
2. Полупроводниковые диоды и стабилитроны. Выпрямители и стабилизаторы.

Названия лабораторных работ:

1. Анализ электрической цепи, содержащей полупроводниковые диоды и

стабилитроны

2. Анализ электрической цепи, содержащей полупроводниковые стабилитроны

Темы практических занятий:

1. Простейшие задачи физики полупроводников.
2. Анализ и расчет электрических цепей, содержащих полупроводниковые диоды.
3. Графоаналитический расчет простейших нелинейных электрических цепей
4. Анализ и расчет электрических цепей, содержащих полупроводниковые стабилитроны.

Раздел 2. Основные управляемые компоненты электрических цепей – 8 часов
--

Рассматривается устройство, характеристики и принцип действия биполярных транзисторов. Рассматриваются основные режимы работы и схемы включения биполярных транзисторов. Приводятся эквивалентные Т-образные схемы замещения биполярного транзистора. Дается понятие об h -параметрах биполярного транзистора.

Рассматривается устройство, характеристики и принцип действия полевых транзисторов с управляющим переходом, приводятся их основные схемы включения и их характеристики. Приводятся эквивалентные схемы замещения полевого транзистора. Рассматривается устройство, характеристики и принцип действия полевых транзисторов с изолированным затвором. Проводится сравнительный анализ работы полевых и биполярных транзисторов. Рассматривается устройство, характеристики и принцип действия комбинированного транзистора.

Темы лекций:

1. Устройство и основные физические процессы, протекающие в биполярных транзисторах
2. Биполярный транзистор, работающий в режиме активного четырехполюсника
3. Устройство и основные физические процессы, протекающие в полевых транзисторах
4. Полевые транзисторы с изолированным затвором

Названия лабораторных работ:

1. Анализ электрической цепи, содержащей биполярные транзисторы

Темы практических занятий:

1. Анализ, расчет и проектирование устройств, содержащих биполярные транзисторы.
2. Анализ, расчет и проектирование устройств, содержащих полевые транзисторы с управляющим переходом.
3. Анализ, расчет и проектирование устройств, содержащих полевые транзисторы с изолированным затвором.

Раздел 3. Основные полупроводниковые компоненты электрических цепей и полупроводниковые средства отображения информации – 2 часа.
--

Рассматривается устройство, характеристики и принцип действия тиристорных, приводятся их основные схемы включения и их характеристики. Рассматривается принцип действия однофазного управляемого выпрямителя. Приводятся общие сведения об оптоэлектронных приборах и их классификация. Рассматриваются принципы действия светодиода, фоторезистора, фотодиода, различных оптопар и знаковосинтезирующих приборов.

Темы лекций:

1. Тиристоры

2. Элементы оптоэлектроники

Темы практических занятий:

1. Анализ, расчет и проектирование устройств, содержащих тиристоры.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) 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;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Иванов И. И. Электротехника и основы электроники: учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 736 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112073> (дата обращения: 19.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Душин А. Н. Электротехника и электроника. Электроника: учебное пособие / А. Н. Душин, М. С. Анисимова, И. С. Попова. — Москва: МИСИС, 2012. — 107 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47474> (дата обращения: 19.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ермуратский П. В. Электротехника и электроника: учебник / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. — Москва: ДМК Пресс, 2011. — 417 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/908> (дата обращения: 19.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Титце У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк. — 12-е изд. — Москва: ДМК Пресс, [б. г.]. — Т. 1 — 2009. — 832 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/915> (дата обращения: 19.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Першин В. Т. Основы радиоэлектроники: учебное пособие / В.Т. Першин. — Минск: Вышэйшая школа, 2006. — 399 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65583> (дата обращения: 19.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

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

1. Microsoft Office Standard 2013: Word, Excel.
2. Mathcad 14
3. Multisim 14.0

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 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 332	Доска аудиторная настенная - 2 шт.;Комплект учебной мебели на 120 посадочных мест; Компьютер - 1 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, Ленина проспект, д. 2 307	Доска аудиторная настенная - 2 шт.;Комплект учебной мебели на 140 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 432	Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; Компьютер - 14 шт.; Принтер - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 319	Сетевая IP-видеокамера Cisco CIVS-IPC-2530V - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Компьютер - 21 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по специальности 14.03.02 Ядерные физика и технологии (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):
Доцент

Ефремов Е.В.

Программа одобрена на заседании ОЯТЦ ИЯТШ (протокол от «01» сентября 2020 г. №29-д).

Руководитель выпускающего отделения
д.т.н, профессор



_____/А.Г. Горюнов/
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЯТЦ (протокол)