

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

О.Ю. Долматов

«18» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| Электроника 1.3                                         |                                             |         |   |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 09.03.04 Программная инженерия              |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Разработка программно-информационных систем |         |   |
| Специализация                                           | Разработка программно-информационных систем |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат            |         |   |
| Курс                                                    | 3                                           | семестр | 5 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                           |         |   |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                            |         |   |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                      | 16      |   |
|                                                         | Практические занятия                        | 16      |   |
|                                                         | Лабораторные занятия                        | 16      |   |
|                                                         | ВСЕГО                                       | 48      |   |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                             | 60      |   |
| ИТОГО, ч                                                |                                             | 108     |   |

| Вид промежуточной<br>аттестации                                                                           | экзамен                                                                              | Обеспечивающее<br>подразделение | ОЯТЦ           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| Заведующий кафедрой -<br>руководитель отделения на<br>правах кафедры<br>Руководитель ООП<br>Преподаватель |  |                                 | А.Г.Горюнов    |
|                                                                                                           |                                                                                      |                                 | Е.С. Чердынцев |
|                                                                                                           |                                                                                      |                                 | Е.В.Ефремов    |

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 применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | И.ОПК(У)-1.5.                     | Демонстрирует способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК(У)-1.5В1                                                | Владеет опытом теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                                  |                                   |                                                                                                                                                                                                                   | ОПК(У)-1.5У1                                                | Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. |
|                 |                                                                                                                                                                                                  |                                   |                                                                                                                                                                                                                   | ОПК(У)-1.5З1                                                | Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.                                                                    |

## 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. | ОПК(У)-1    |
| РД-3                                          | Применять достижения современных коммуникационных и информационных технологий для проектирования простейших электронных устройств                      | ОПК(У)-1    |

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. |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел (модуль) 1.</b><br>Простейшие полупроводниковые компоненты электрических цепей | РД-1                                         | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                          |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                                          |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                                                                          |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| <b>Раздел (модуль) 2.</b>                                                                | РД-1,                                        | Лекции                    | 8                 |

|                                                                                                                                          |                        |                        |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------|
| Основные управляемые компоненты электрических цепей                                                                                      | РД-2,<br>РД-3          | Лабораторные занятия   | <b>8</b>  |
|                                                                                                                                          |                        | Практические занятия   | <b>6</b>  |
|                                                                                                                                          |                        | Самостоятельная работа | <b>30</b> |
| <b>Раздел (модуль) 3.</b><br>Основные полууправляемые компоненты электрических цепей и полупроводниковые средства отображения информации | РД-1,<br>РД-2,<br>РД-3 | Лекции                 | <b>4</b>  |
|                                                                                                                                          |                        |                        |           |
|                                                                                                                                          |                        | Практические занятия   | <b>2</b>  |
|                                                                                                                                          |                        | Самостоятельная работа | <b>10</b> |

Содержание разделов дисциплины:

|                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Простейшие полупроводниковые компоненты электрических цепей – 4 часа.</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------|

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.

|                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 2. Основные управляемые компоненты электрических цепей – 8 часов</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------|

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.

|                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 3. Основные полупроводниковые компоненты электрических цепей и полупроводниковые средства отображения информации – 2 часа.</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Рассматривается устройство, характеристики и принцип действия тиристоров, 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. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5261> (дата обращения: 06.05.2018). — 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: 19.02.2018). — 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: 19.02.2018). — 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: 19.02.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. 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: 19.02.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
5. 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**):

1. Mathcad 14
2. Multisim 14.0
3. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic
4. Cisco Webex Meetings;
5. Document Foundation LibreOffice;
6. Zoom Zoom

#### **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<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2<br>307 | Доска аудиторная настенная - 2 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 140 посадочных мест;<br>Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.. |

|    |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | <p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)</p> <p>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 206</p> | <p>Цифровой мультиметр АКТАКОМ AM-1097 - 1 шт.; Генератор Г 3-111 - 1 шт.; Блок питания Б 5-47 - 1 шт.; Мультиметр цифровой MASTECH MY68 - 5 шт.; Вольтметр В 3-33 - 1 шт.; Селект вольтметр MVSA - 1 шт.; Осциллограф С 8-17 - 2 шт.; Аналог. источник питания с цифр. индикацией АКТАКОМ - 5 шт.; Прибор WM8-2А - 1 шт.; Вольтметр В 7-22А - 1 шт.; Источник питания Б5-47 - 6 шт.; Источник питания Б 5-49 - 1 шт.; Усилитель У 5-9 - 3 шт.; Вольтметр Ф 5053 - 1 шт.; Вольтметр ВМС-2А - 1 шт.; Генератор сигналов актаком AWG-4110 - 4 шт.; Мера сопротивления 3045 - 1 шт.; Мультиметр стрелочный - 5 шт.; Источник питания Б 5-48 - 1 шт.; Измеритель С 6-11 - 1 шт.; Вольтметр В 3-49 - 2 шт.; Генератор Г 3-118 - 1 шт.; Дефектоскоп ПМД-70 - 1 шт.; Вольтметр В 7-46/1 - 1 шт.; Вольтметр В 7-30 - 1 шт.; Измерительная установка - 1 шт.; Ваттметр-счетчик ЦЭ7008 - 1 шт.; Вольтметр В 3-57 - 2 шт.; Источник питания Б5-46 - 3 шт.; Генератор сигналов актаком AWG-4105 - 3 шт.; Гигрометр Волна - 1 шт.; Измеритель расстояния MEET MS-98 - 7 шт.; Вольтметр универсальный профкип В7-38М - 8 шт.;</p> <p>Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Стол лабораторный - 6 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.</p> |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.03.04 Программная инженерия / Разработка программно-информационных систем (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | ФИО         |
|-----------|-------------|
| Доцент    | Е.В.Ефремов |

Программа одобрена на заседании отделения информационных технологий ИШИТР (протокол от 04.06.2018 г. № 6).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения  
на правах кафедры ОИТ ИШИТР, к.т.н.



/В.С.Шерстнев/  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год              | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                            | Обсуждено на заседании<br>Отделения ИТ ИШИТР<br>(протокол) |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 2019/2020<br>учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | от «28» июня 2019г.<br>№ 13                                |
| 2020/2021<br>учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | от «01» сентября<br>2020г. № 19                            |