

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНКБ

Д.А. Седнев

«30» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| <b>Электроника 2.2</b>                                  |  |            |
|---|--|------------|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>12.03.04 Биотехнические системы и технологии</b>    |            |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Биотехнические системы и технологии</b>             |            |
| Специализация   | <b>Биотехнические и медицинские аппараты и системы</b> |            |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                       |            |
| Курс  | <b>3</b> семестр <b>5</b>                              |            |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>4</b>   |            |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                       |            |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции   | <b>32</b>  |
|   | Практические занятия                                   | <b>16</b>  |
|   | Лабораторные занятия                                   | <b>16</b>  |
|   | ВСЕГО  | <b>64</b>  |
| Самостоятельная работа, ч                               |  | <b>80</b>  |
| ИТОГО, ч  |  | <b>144</b> |

| Вид промежуточной аттестации  | Экзамен   | Обеспечивающее подразделение | ОЭИ              |
|---|---|------------------------------|------------------|
| Заведующий кафедрой -<br>руководитель отделения на<br>правах кафедры<br>Руководитель ООП<br>Преподаватель |  |                              | Баранов П.Ф.     |
|   |  |                              | Дикман Е.Ю.      |
|   |  |                              | Гребенников В.В. |

2020г..

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции   | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |  |
|-----------------|--|-------------------------|---|--|
|                 |  |                         | Код   | Наименование   |
| ОПК(У)-3        | Способен решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей | Р2                      | ОПК(У)-3.В3   | Владеет навыками анализа и расчета простейших электронных устройств  |
|                 |  |                         | ОПК(У)-3.У3   | Умеет применять основные законы электротехники и электродинамики при анализе работы простейших электронных устройств             |
|                 |  |                         | ОПК(У)-3.З3   | Знает принцип действия, характеристики и параметры полупроводниковых приборов, базовых элементов аналоговых и цифровых устройств |

## 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 узлов электронной аппаратуры. | ОПК(У)-3                         |
| РД 2  | Выполнять анализ и расчет простейших базовых узлов электронной аппаратуры.  | ОПК(У)-3                         |
| РД 3  | Выполнять экспериментальное исследование характеристик полупроводниковых приборов и базовых узлов электронной аппаратуры                            | ОПК(У)-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 | Объем времени, ч. |
|---|--|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел (модуль) 1.<br/>Импульсные и цифровые устройства</b>    | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                    | <b>16</b>         |
|   |  | Практические занятия      | <b>12</b>         |
|   |  | Лабораторные занятия      | <b>12</b>         |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>48</b>         |
| <b>Раздел (модуль) 2.<br/>Микропроцессоры</b>                     | РД1  | Лекции                    | <b>4</b>          |
|   |  | Практические занятия      | <b>0</b>          |
|   |  | Лабораторные занятия      | <b>0</b>          |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>4</b>          |
| <b>Раздел (модуль) 3.<br/>Источники вторичного электропитания</b> | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                    | <b>12</b>         |
|   |  | Практические занятия      | <b>4</b>          |
|   |  | Лабораторные занятия      | <b>4</b>          |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>28</b>         |
|   |  |                           | <b>144</b>        |

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Импульсные и цифровые устройства.**

*Рассматриваются импульсные режимы работы транзисторов и операционных усилителей, принципы построения и функционирования генераторов электрических импульсов, сведения о логических функциях и базовых логических элементах, минимизация и синтез комбинационных устройств, комбинационные и последовательностные устройства, сопряжение цифровых и аналоговых устройств.*

##### **Темы лекций:**

1. Компараторы.
2. Релаксационные генераторы.
3. Генераторы прямоугольных импульсов.
4. Электронные ключи.
5. Логические элементы.
6. Синтез логических схем.
7. Комбинационные устройства.
8. Последовательностные устройства.
9. Устройства сопряжения аналоговых и цифровых устройств.
10. Запоминающие устройства.

##### **Темы практических занятий:**

1. Расчет компаратора. Построение диаграмм.
2. Расчет мультивибратора на ОУ.
3. Расчет ключей на биполярном транзисторе.
4. Триггеры: составление таблиц, построение диаграмм.
5. Организация счетчиков с заданным коэффициентом счета.

##### **Названия лабораторных работ:**

1. Исследование импульсных устройств на ОУ.
2. Исследование мультивибратора на ОУ.

3. Исследование базовых логических элементов и простейших комбинационных устройств на их основе.
4. Исследование  $RS$ -,  $D$ - и  $T$ -триггеров.
5. Исследование счетчиков электрических импульсов.

## **Раздел 2. Микропроцессоры.**

*Излагаются элементарные сведения о микропроцессорах, микроконтроллерах и ПЛИСах.*

### **Темы лекций:**

1. Микропроцессоры и микроконтроллеры.
2. Программируемые логические интегральные схемы.

## **Раздел 3. Источники вторичного электропитания электронной аппаратуры (ИВЭП).**

*Рассматриваются основные принципы построения, функционирования и параметры источников вторичного электропитания электронной аппаратуры.*

### **Темы лекций:**

1. ИВЭП: общие сведения.
2. Структурные схемы простейших ИВЭП.
3. Основные характеристики и показатели ИВЭП.
4. Выпрямители, сглаживающие фильтры.
5. Стабилизаторы постоянного напряжения.
6. Импульсные стабилизаторы.
7. Преобразователи постоянного напряжения.

### **Темы практических занятий:**

1. Расчет схем выпрямителей.
2. Расчет бестрансформаторных ППН.

### **Названия лабораторных работ:**

1. Исследование однофазной мостовой схемы выпрямления.

### **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;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- 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. — Текст: непосредственный.
2. Игумнов, Д. В. Основы полупроводниковой электроники: учебное пособие для вузов / Д. В. Игумнов, Г. П. Костюнина. - 2-е изд., доп. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2011. - 394 с.:

ил. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/315879> (дата обращения: 10.06.2017). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

3. Рафиков, Р. А. Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства : учебное пособие / Р. А. Рафиков. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 440 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95135> (дата обращения: 10.06.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

### Дополнительная литература

1. Марченко, А. Л. Основы электроники : учебное пособие / А. Л. Марченко. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 296 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/889> (дата обращения: 10.06.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

2. Федоров, С. В. Электроника : учебник / С. В. Федоров, А. В. Бондарев. — Оренбург : ОГУ, 2015. — 217 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97958> (дата обращения: 10.06.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

3. Фомичев, Ю. М. Электроника. Элементная база, аналоговые и цифровые функциональные устройства : учебное пособие / Ю. М. Фомичев, В. М. Сергеев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — URL : <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m59.pdf> (дата обращения: 10.06.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Персональный сайт преподавателя Гребенникова В.В. <http://portal.tpu.ru/SHARED/g/GREBENNIKOVVV>

2. Условные графические обозначения в электрических схемах: <http://radio-hobby.org/modules/instruction/page.php?id=795>

3. <http://hightolow.ru> – устройство и принцип работы электронных компонентов

4. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb> - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.

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

Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; NI Multisim 14.0 (сетевой ресурс); Zoom Zoom

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование для занятий:

| №  | Наименование специальных помещений  | Наименование оборудования  |
|----|---|--|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30<br>310 | Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 112 посадочных мест;<br>Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт. |
| 2. | Аудитория для проведения учебных  | Цифровой осциллограф DS1052E - 12 шт.;   |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    | занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12<br>229                                    | Типовой комплект учебного оборудования "Основы электроники" - 12 шт.;<br>Генератор 0,3Гц-3МГц - 12 шт.;<br>Прибор В 7-40/4 - 4 шт.;<br>Вольтметр В 7-38 - 9 шт.;<br>Генератор сигналов специальной формы GFG-8215А - 12 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Стол лабораторный - 12 шт.;<br>Компьютер - 3 шт |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а,<br>47 | Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест;<br>Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.  |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, специализация Биотехнические и медицинские аппараты и системы (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность  | ФИО              |
|------------|------------------|
| Доцент ОЭИ | В.В. Гребенников |

Программа одобрена на заседании кафедры ПМЭ протокол № 7.17 от 07.06.2017 г.

Зав. кафедрой – руководитель отделения  
на правах кафедры,  
к.т.н.



/ П.Ф. Баранов/

подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| <b>Учебный год</b>    | <b>Содержание /изменение</b>   | <b>Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)</b> |
|-----------------------|--|--|
| 2018/2019 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<br>5. Изменена система оценивания | От 29.08.2018 г.<br>№ 8                            |
| 2019/2020 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 28.06.2019 г.<br>№ 19                           |