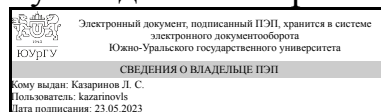


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



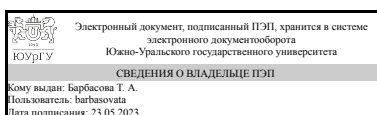
Л. С. Казаринов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.03 Электроника  
для направления 27.03.04 Управление в технических системах  
уровень Бакалавриат  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Автоматика и управление

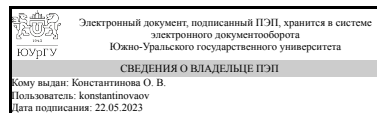
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.техн.н., доц.



Т. А. Барбасова

Разработчик программы,  
старший преподаватель



О. В. Константинова

## 1. Цели и задачи дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны ознакомиться с основами проводимости полупроводников, изучить принцип работы электронных элементов, схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов, разумно выбирать из имеющегося набора серийно выпускающихся элементов необходимые, быть готовыми к изучению электронных устройств.

## Краткое содержание дисциплины

Проводимость полупроводников, закономерности движения носителей заряда, процессы в электронно-дырочном переходе, принцип работы и основные характеристики полупроводниковых приборов. Основы схемотехники аналоговых и цифровых микросхем.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                                                      | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления | Знает: проведения расчетов и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники<br>Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники<br>Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана  | Перечень последующих дисциплин, видов работ  |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1.Ф.01 Введение в направление,<br>1.Ф.06 Цифровая схемотехника | 1.Ф.07 Микроконтроллерные системы управления |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                    | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Ф.01 Введение в направление | <p>Знает: методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления, методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления, осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления, критического анализа и синтеза информации, применения системный подход для решения поставленных задач</p> |
| 1.Ф.06 Цифровая схемотехника  | <p>Знает: как производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием цифровой схемотехники</p> <p>Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием цифровой схемотехники</p> <p>Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием цифровой схемотехники</p>                                                                                                                                                                                                                           |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 6                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 12          | 12                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 4           | 4                                  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 8           | 8                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 89,75       | 89,75                              |
| Подготовка к контрольной работе 3                                          | 8           | 8                                  |
| Подготовка к зачету                                                        | 57,75       | 57.75                              |
| Подготовка к контрольной работе 2                                          | 8           | 8                                  |
| Подготовка к контрольной работе 5                                          | 8           | 8                                  |
| Подготовка к контрольной работе 1                                          | 8           | 8                                  |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 6,25        | 6,25                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                              |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                                         | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                                                                          | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Физические процессы в полупроводниковых структурах. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды | 4                                         | 2 | 2  | 0  |
| 2         | Транзисторы                                                                                              | 6                                         | 2 | 4  | 0  |
| 3         | Ключевой режим работы транзисторов                                                                       | 1                                         | 0 | 1  | 0  |
| 4         | Логические элементы                                                                                      | 1                                         | 0 | 1  | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Кол-во часов |
|----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Физические процессы в полупроводниковых структурах. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход. Вольтамперная характеристика (ВАХ) перехода. Влияние температуры на ход ВАХ. Емкости р-п перехода. Полупроводниковые диоды: выпрямительные, высокочастотные, импульсные, опорные, туннельные, Шоттки, фотодиоды, светодиоды, оптроны. Принцип действия, основные характеристики и параметры. | 2            |
| 2.2      | 2         | Биполярные транзисторы. Принцип действия. Основные характеристики. Схемы включения. Тиристоры. Принцип действия. Основные характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1            |
| 2.1      | 2         | Полевые транзисторы. Принцип действия. Основные характеристики. Схемы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1            |

|  |  |            |  |
|--|--|------------|--|
|  |  | включения. |  |
|--|--|------------|--|

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                                                     | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Изучение характеристик полупроводниковых диодов. Основные параметры. Виды диодов                                                                                        | 2            |
| 2         | 2         | Изучение характеристик полевых транзисторов                                                                                                                             | 2            |
| 3         | 2         | Изучение характеристик биполярных транзисторов                                                                                                                          | 2            |
| 4.1       | 3         | Изучение ключей на биполярных и полевых транзисторах.                                                                                                                   | 1            |
| 4.2       | 4         | Изучение основных серий логических микросхем. Основные характеристики и параметры. Особенности применения микросхем с третьим состоянием, с открытым коллектором и т.д. | 1            |

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                    |                                                                            |         |              |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                        | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к контрольной работе 3 | основная                                                                   | 6       | 8            |
| Подготовка к зачету               | основная, дополнительная                                                   | 6       | 57,75        |
| Подготовка к контрольной работе 2 | основная, дополнительная                                                   | 6       | 8            |
| Подготовка к контрольной работе 5 | основная, дополнительная                                                   | 6       | 8            |
| Подготовка к контрольной работе 1 | основная, дополнительная                                                   | 6       | 8            |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                     | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 6        | Текущий контроль | Контрольная работа 1              | 1   | 20         | Задание содержит 10 вопросов, согласно приведенному примеру. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на | зачет            |

|   |   |                  |                         |   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
|---|---|------------------|-------------------------|---|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                         |   |     | вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |
| 2 | 6 | Текущий контроль | Контрольная работа 2    | 1 | 16  | Задание содержит 8 вопросов, согласно приведенному примеру. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 16 | зачет |
| 3 | 6 | Текущий контроль | Контрольная работа 3    | 1 | 16  | Задание содержит 8 вопросов, согласно приведенному примеру. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 16 | зачет |
| 4 | 6 | Текущий контроль | Контрольная работа 4    | 1 | 16  | Задание содержит 8 вопросов, согласно приведенному примеру. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 16 | зачет |
| 5 | 6 | Текущий контроль | Практическая работа № 1 | 1 | 100 | Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.<br>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | зачет |
| 6 | 6 | Текущий контроль | Практическая работа № 2 | 1 | 100 | Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.<br>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | зачет |
| 7 | 6 | Текущий контроль | Практическая работа № 3 | 1 | 100 | Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.<br>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | зачет |
| 8 | 6 | Текущий контроль | Практическая работа № 4 | 1 | 100 | Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | зачет |

|    |   |                          |                         |   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
|----|---|--------------------------|-------------------------|---|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|    |   |                          |                         |   |     | Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |
| 9  | 6 | Текущий контроль         | Практическая работа № 5 | 1 | 100 | Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.<br>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %                                                                                                                                                                                                                                                                    | зачет |
| 10 | 6 | Промежуточная аттестация | Итоговый тест           | - | 30  | Задание содержит 30 вопросов, согласно приведенному примеру. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу, неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 30 | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК-1        | Знает: проведения расчетов и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники | +    | + | + | + | + |   |   |   |   | +  |
| ПК-1        | Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники                         |      |   |   | + | + |   | + | + |   | +  |
| ПК-1        | Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники       |      |   |   |   |   | + | + | + | + | +  |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Забродин, Ю. С. Промышленная электроника Текст учеб. пособие для энерг. и электромех. специальностей вузов Ю. С. Забродин. - Изд. 2-е, стер. - М.: Альянс, 2008. - 496 с. ил.

2. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника Текст учебник для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Биомед. инженерия" и др. В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - М.: КноРус, 2013

*б) дополнительная литература:*

1. Гусев, В. Г. Электроника Учеб. пособие для приборостроит. специальностей вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1991. - 621,[1] с. ил.
2. Забродин, Ю. С. Промышленная электроника Учеб. пособ. для вузов. - М.: Высшая школа, 1982. - 496 с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*  
Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ»

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ»

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Глазачев, А.В. Физические основы электроники. [Электронный ресурс] Глазачев, В.П. Петрович. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2013. — 200 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/45131">http://e.lanbook.com/book/45131</a>                                                                                                                                                                     |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Аристов, А.В. Физические основы электроники. Сборник задач и прим. методическое пособие. [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / А.В. Аристов. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2015. — 100 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/45131">http://e.lanbook.com/book/45131</a>                                                                                                            |
| 3 | Основная литература       | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Константинов, В. И. Электроника [Текст] Ч. 1 Полупроводниковые приборы / В. И. Константинов, О. В. Константинова, Е. В. Вставская ; Юж.-Урал. гос. ун-т. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 78, [1] с. ил. <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000444539?base=SUSU_METHOD">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000444539?base=SUSU_METHOD</a> |

**Перечень используемого программного обеспечения:**

1. Linear Technology-LTspice IV(бессрочно)

**Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          | 705<br>(3б) | Проектор                                                                                                                                         |
| Практические занятия и семинары | 716<br>(3б) | стенды, компьютеры                                                                                                                               |