

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Информационные и вычислительные системы»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА» (Б1.О.21)

по специальности

10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

Специализация

Безопасность автоматизированных систем на железнодорожном транспорте

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2026

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры  
Информационные и вычислительные системы

Протокол №7 от «20» января 2026 г.

Заведующий кафедрой  
«Информационные и вычислительные системы»  
«20» января 2026 г.

С.Г. Ермаков

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП  
«20» января 2026 г.

М.Л. Глухарев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Электроника и схемотехника» (Б1.О.21) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», специализация «Безопасность автоматизированных систем на железнодорожном транспорте» (далее – ФГОС ВО), утвержденного «26» ноября 2020 г., приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1457, ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА Специалист по защите информации в автоматизированных системах, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 сентября 2016 г. № 522н.

Целью изучения дисциплины «Электроника и схемотехника» является приобретение знаний о принципах построения, функционирования и использования элементной базы цифровых электронных вычислительных машин и систем обработки информации.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- знакомство с основными тенденциями и направлениями развития элементной базы ЭВМ;
- изучение принципов работы и основных характеристик интегральных логических элементов;
- изучение принципов работы типовых комбинационных устройств (преобразователей кодов, коммутаторов, арифметических устройств, постоянных запоминающих устройств, программируемых логических матриц);
- изучение принципов работы последовательностных схем (триггеров, регистров, счетчиков, оперативных запоминающих устройств).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, приведенными в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

| Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                       | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-4. Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности</b> |                                                                                                                                                                                                 |
| ОПК-4.1.2. Знает основы микроэлектронной техники                                                                                                                                                                                        | Обучающийся <i>знает</i> : <ul style="list-style-type: none"><li>– основы микроэлектронной техники</li><li>– принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры;</li></ul> |

|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                       | – типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры.                                                                                                                                                |
| ОПК-4.2.1. Умеет использовать физические законы, анализировать и применять модели явлений, процессов и объектов (включая схемы электронных устройств) при решении инженерных задач в профессиональной | Обучающийся <i>умеет</i> :<br>– использовать физические законы, анализировать и применять модели явлений, процессов и объектов (включая схемы электронных устройств) при решении инженерных задач в профессиональной деятельности |
| ОПК-4.3.1. Владеет основными методами теоретического и экспериментального исследования физических явлений и процессов, в том числе лежащих в основе микроэлектронной техники                          | Обучающийся <i>владеет</i> :<br>– основными методами теоретического и экспериментального исследования физических явлений и процессов, в том числе лежащих в основе микроэлектронной техники                                       |

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Таблица 4.1.

| Вид учебной работы                           | Всего часов |
|----------------------------------------------|-------------|
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 80          |
| В том числе:                                 |             |
| – лекции (Л)                                 | 32          |
| лабораторные работы (ЛР)                     | 16          |
| практические работы (ПР)                     | 32          |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего)         | 60          |
| Контроль                                     | 4           |
| Форма контроля (промежуточной аттестации)    | зачет       |
| Общая трудоемкость: час / з.е.               | 144/4       |

### 5. Структура и содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

| № п/п | Наименование раздела дисциплины            | Содержание раздела                                                                                                       | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|       | Раздел 1. Введение                         | Лекция 1. Тема Структура учебной дисциплины и порядок ее изучение                                                        | ОПК-4                             |
|       | Раздел 2. Интегральные логические элементы | Лекция 2. Базовые логические элементы цифровых ИМС, их назначение и условное графическое обозначение на схемах (4 часа). | ОПК-4                             |

|  |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |
|--|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|  |                                             | <p>Практическое занятие 1. Тема Изучение системы обозначений и топологии ИМС</p> <p>Практическое занятие 2. Тема Изучение системы обозначений интегральных логических элементов</p> <p>Практическое занятие 3. Тема Изучение электропроводности полупроводниковых приборов, образование носителей зарядов.</p> <p>Практическое занятие 4 Назначение и классификация полупроводниковых приборов: диода и транзистора. Основные параметры.</p> <p><i>Лабораторная № 1</i> Исследование полупроводникового диода</p> <p><i>Лабораторная № 2</i> Исследование статистических характеристик биполярного транзистора.</p> <p>Самостоятельная работа:</p> <p>Литература:</p> <p>3. с.65-78.</p> <p>7. с. 17-39.</p> <p>8. с. 47-95.</p> |       |
|  | Раздел 3. Типовые комбинационные устройства | <p>Лекция 3. Назначение типовых комбинационных устройств, их классификация, устройство и особенности функционирования. (4 часа)</p> <p>Лекция 4. Программируемые логические матрицы и программируемые логические интегральные схемы. (4 часа)</p> <p>Практическая работа 5 Изучить назначение, достоинства и недостатки программируемых логических матриц и программируемых логических схем.</p> <p>Лабораторная работа № 3</p> <p>Комбинационные устройства</p> <p>Самостоятельная работа:</p> <p>Литература:</p> <p>1. с.87-93.</p> <p>4.с.525-540</p> <p>7. с. 116-118.</p> <p>8. с.99-164.</p>                                                                                                                               | ОПК-4 |
|  | Раздел 4. Последовательностные схемы        | <p>Лекция 5. Функциональные узлы последовательностного типа (10 часов)</p> <p>Практическое занятие 6 Изучение ЛЭ, используемых при создании последовательностных схем и особенности их применения.</p> <p>Лабораторная работа №4</p> <p>Исследование триггеров. Статика</p> <p>Лабораторная работа №5</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ОПК-4 |

|  |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
|--|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|  |                                      | <p>Исследование триггеров. Динамика<br/>Лабораторная работа №6<br/>Гонки и состязания в цифровых устройствах<br/><i>Лабораторная работа №7</i><br/>Последовательностные схемы. Счетчики<br/><i>Лабораторная работа № 8</i><br/>Последовательностные схемы. Регистры<br/>Самостоятельная работа:<br/>1.с. 123-170.<br/>2.с. 101-175.<br/>4.с.270-289<br/>7.с.127-150<br/>8.164-210</p> |       |
|  | Раздел 5.<br>Запоминающие устройства | <p>Лекция 6. Назначение запоминающих устройств, их классификация и принципы построения (4 часа)<br/>Практическая работа 7 Изучение запоминающих устройств. Основные параметры и их виды и их условное графическое обозначение.<br/>Самостоятельная работа:<br/>2.с.175-243</p>                                                                                                        | ОПК-4 |
|  | Раздел 6.<br>Преобразователи         | <p>Лекция 7. Назначение преобразователей цифровых устройств и способы преобразования (4 часа)<br/><br/>Практическая работа 8 Изучить назначение и принцип функционирования преобразователей кодов (шифратор и дешифратор).<br/>Самостоятельная работа:<br/>1. с.284-307<br/>7.с.123-127<br/>8.с.239-260</p>                                                                           | ОПК-4 |

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

| п/п | Наименование раздела дисциплины             | Л  | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|-----|---------------------------------------------|----|----|----|-----|-------|
| 1   | Раздел1 Введение                            | 2  | -  | -  |     | 2     |
| 2   | Раздел 2. Интегральные логические элементы  | 4  | 8  | 4  | 10  | 26    |
| 3   | Раздел 3. Типовые комбинационные устройства | 8  | 8  | 2  | 10  | 28    |
| 4   | Раздел 4. Последовательностные схемы        | 10 | 8  | 10 | 20  | 48    |
| 5   | Раздел 5. Запоминающие устройства           | 4  | 4  | 0  | 10  | 18    |
| 6   | Раздел 6. Преобразователи                   | 4  | 4  | 0  | 10  | 18    |
|     | <b>Итого</b>                                | 32 | 32 | 16 | 60  | 140   |

|                                        |            |
|----------------------------------------|------------|
| <b>Контроль</b>                        | <b>4</b>   |
| <b>Всего(общая трудоемкость, час.)</b> | <b>144</b> |

## **6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

## **8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы специалитета по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных и практических работ используется лаборатория кафедры «Микропроцессорной техники» оборудованная следующими сетевыми терминалами типа «Студент», по 12 в каждом классе.

Учебная компьютерная сеть кафедры «Информационные и вычислительные системы» имеет шлюз в корпоративную сеть Петербургского Государственного Университета Путей Сообщения. Выход в глобальную сеть «Интернет» в компьютерных классах не предусмотрен.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

Библиотека учебно-методических материалов для студентов и преподавателей  
<http://window.edu.ru>

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

электронная информационно-образовательная среда <http://sdo.pgups.ru>

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Гильванов Р.Г. Схемотехника : учебное пособие/ Р.Г. Гильванов, А.В. Забродин, С.Г. Свистунов – Санкт-Петербург \_ ФГБОУ ВО ПГУПС, 2021. – 2021. – 59 с.
2. Новиков Ю. В. Введение в цифровую схемотехнику. – Бином, 2013-343с.
3. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. – СПб: БХВ Санкт-Петербург, 2010-816с.
4. Опадчий Ю. Ф., Глудкин О. П., Гуров А. И. Аналоговая и цифровая электроника. – Горячая Линия – Телеком, 2007-768с.
5. Хоровиц П., Хилл У., Искусство схемотехники: В 3-х томах. Пер. с англ.- Мир, 2014-704с.
6. [Королев М. А.](#), [Крупкина Т. Ю.](#), [Путря М. Г.](#), [Шевяков В. И.](#) Технология, конструкции и методы моделирования кремниевых интегральных микросхем. В 2 частях. – Бином, 2009-424с.
7. Прянишников В.А. Электроника: курс лекций. – 2–е изд.– СПб: Корона Принт, 2004-416с.
8. Воробьев Е.П., Сенин К.В. Интегральные микросхемы производства СССР и их зарубежные аналоги. – М., Радио и связь, 1990-352с.
9. [Казеннов. Г. Г.](#) Основы проектирования интегральных схем и систем. – Бином, 2005-114с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Плюс [Электронный ресурс]– Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

Разработчик рабочей программы,

доцент кафедры  
Информационные и вычислительные системы

Р.Г. Гильванов

«20» января 2026 г.