

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

Кафедра «Автоматика и телемеханика на ж.д.»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

**Б1.В.21 «МИКРОЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА СЖАТ»**

для специальности

**23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»**

по специализации

**«Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»**

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург  
2023

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
«Автоматика и телемеханика на ж.д.»  
Протокол №5 от «22» марта 2023 г.

Заведующий кафедрой  
«Автоматика и телемеханика на ж.д.»

« 22 » 03 2023 г.



А.Б. НИКИТИН

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО  
« 22 » 03 2023 г.



А.Б. НИКИТИН

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Микроэлектронные устройства СЖАТ» (Б1.В.21) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (уровень специалитета) (далее - ФГОС ВО), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 октября 2016 г. N 1296, с учетом профессионального стандарта:

- 17.017 «Работник по обслуживанию и ремонту устройств железнодорожной автоматики и телемеханики», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 03 марта 2022 г. N 103н.

Целью изучения дисциплины является обучение студентов устройству и принципу действия цифровых микроэлектронных устройств, применяемых для построения устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики, способам применения таких устройств.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- формирование у обучающихся знаний об устройстве и принципах действия микроэлектронных устройств;
- формирование у обучающихся умений по разработке принципиальных цифровых электрических схем.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций

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

Таблица 2.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе специалитета индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Поддержание в исправном состоянии оборудования, устройств и систем ЖАТ на участках железнодорожных линий	
ПК-1.1.2 Знает устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности приборов, оборудования, систем и устройств обеспечения	Обучающийся знает принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности микроэлектронной аппаратуры, применяемой для построения устройств обеспечения движения поездов

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>
движения поездов	
<b>ПК-2. Разработка, проектирование и внедрение устройств и систем ЖАТ</b>	
ПК-2.1.5 Знает методы и принципы построения устройств и систем управления движением поездов	Обучающийся знает методы и принципы построения цифровых устройств на микроэлектронной элементной базе
ПК-2.2.2 Умеет работать со специализированным программным обеспечением при разработке и проектировании систем обеспечения движения поездов	Обучающийся умеет работать в среде моделирования и проектирование принципиальных электрических схем
ПК-2.2.3 Умеет производить расчет и анализ надежности и безопасности технических решений	Обучающийся умеет производить расчет надежности цифрового устройства
ПК-2.3.1 Имеет навыки разработки проектной документации устройств и систем управления технологическими процессами	Обучающийся имеет навыки разработки электрических принципиальных схем
ПК-2.3.2 Имеет навыки разработки компьютерных программ и моделей	Обучающийся имеет навыки разработки моделей электрических схем в цифровой среде

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

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

### **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

Таблица 4.1.

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64
В том числе:	32
– лекции (Л)	16
– практические занятия (ПЗ)	16

– лабораторные работы (ЛР)	
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	76
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	144 / 4,0

Для заочной формы обучения:

Таблица 4.2

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	32
В том числе:	
– лекции (Л)	16
– практические занятия (ПЗ)	8
– лабораторные работы (ЛР)	8
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	108
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	144 / 4,0

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения:

Таблица 5.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Логические интегральные микросхемы	<b>Лекция 1</b> Интегральные микросхемы. Классификация, технологии (4 ч)	ПК 1.1.2
		<b>Лекция 2</b> Микросхемы стандартной логики (4 ч)	ПК 1.1.2 ПК 2.1.5
		<b>Лекция 3</b> Триггеры (2 ч)	ПК 1.1.2 ПК 2.1.5
		<b>Лекция 4</b> Генераторы импульсов.	ПК 1.1.2 ПК 2.1.5

		Мультивибраторы (4 ч)	
		<b>Лекция 5</b> Микросхемы комбинационной логики (4 ч)	ПК 1.1.2 ПК 2.1.5
		<b>Лекция 6</b> Регистры (2 ч)	ПК 1.1.2 ПК 2.1.5
		<b>Лекция 7</b> Счетчики (2 ч)	ПК 1.1.2 ПК 2.1.5
		<b>Лекция 8</b> Цифро-аналоговые преобразователи (2 ч)	ПК 1.1.2 ПК 2.1.5
		<b>Лекция 9</b> Аналого-цифровые преобразователи (2 ч)	ПК 1.1.2 ПК 2.1.5
		<b>Лекция 10</b> Элементы индикации (2 ч)	ПК 1.1.2 ПК 2.1.5
		<b>Лабораторная работа 1</b> Исследование комбинационных цифровых устройств (4 ч)	ПК 2.2.2 ПК 2.3.1
		<b>Лабораторная работа 2</b> Исследование многотактных цифровых устройств (4 ч)	ПК 2.2.2 ПК 2.3.1
		<b>Лабораторная работа 3</b> Исследование ЦАП и АЦП (4 ч)	ПК 2.2.2 ПК 2.3.1
		<b>Курсовой проект</b> Проектирование цифрового устройства (16 ч)	ПК 1.1.2 ПК 2.1.5 ПК 2.2.2 ПК 2.2.3 ПК 2.3.1 ПК 2.3.2
		<b>Самостоятельная работа</b> Проработка задания по курсовому проектированию (50 часов).	ПК 1.1.2 ПК 2.1.5 ПК 2.2.2 ПК 2.2.3 ПК 2.3.1 ПК 2.3.2
2	Среда моделирования Multisim	<b>Лекция 11</b> Построение цифровых схем в среде моделирования Multisim (4 ч)	ПК 2.2.2
		<b>Лабораторная работа 4</b> Основы работы в среде Multisim (4 ч)	ПК 2.3.1 ПК 2.3.2
		<b>Самостоятельная работа</b> Самостоятельная работа в среде Multisim (26 часов).	ПК 2.2.2 ПК 2.3.1 ПК 2.3.2

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Логические интегральные микросхемы	<b>Лекция 1</b> Интегральные микросхемы. Классификация, технологии (4 ч)	ПК 1.1.2
		<b>Лекция 2</b> Микросхемы стандартной логики (4 ч)	ПК 1.1.2 ПК 2.1.5
		<b>Лекция 3</b> Триггеры (2 ч)	ПК 1.1.2 ПК 2.1.5
		<b>Лекция 4</b> Микросхемы комбинационной логики (4 ч)	ПК 1.1.2 ПК 2.1.5
		<b>Лабораторная работа 1</b> Исследование комбинационных цифровых устройств (2 ч)	ПК 2.2.2 ПК 2.3.1
		<b>Лабораторная работа 2</b> Исследование многотактных цифровых устройств (4 ч)	ПК 2.2.2 ПК 2.3.1
		<b>Курсовой проект</b> Проектирование цифрового устройства (8 ч)	ПК 1.1.2 ПК 2.1.5 ПК 2.2.2 ПК 2.2.3 ПК 2.3.1 ПК 2.3.2
		<b>Самостоятельная работа</b> Генераторы импульсов. Мультивибраторы. Регистры. Счетчики. Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи. Элементы индикации. Проработка задания по курсовому проектированию (80 часов).	ПК 1.1.2 ПК 2.1.5 ПК 2.2.2 ПК 2.2.3 ПК 2.3.1 ПК 2.3.2
2	Среда моделирования Multisim	<b>Лекция 11</b> Построение цифровых схем в среде моделирования Multisim (2 ч)	ПК 2.2.2
		<b>Лабораторная работа 3</b> Основы работы в среде Multisim (2 ч)	ПК 2.3.1 ПК 2.3.2
		<b>Самостоятельная работа</b> Самостоятельная работа в среде Multisim (28 часов).	ПК 2.2.2 ПК 2.3.1 ПК 2.3.2

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

Таблица 5.3.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Логические интегральные микросхемы	28	16	12	50	106
2	Среда моделирования Multisim	4	-	4	26	34
	<b>Итого</b>	32	16	16	76	140
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						144

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.4.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Логические интегральные микросхемы	14	8	6	80	108
2	Среда моделирования Multisim	2	-	2	28	32
	<b>Итого</b>	16	8	8	108	140
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						144

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

Оценочные материалы по дисциплине является 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 разделах 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, 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 магистратуры по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

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

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Микропроцессорные и микроэлектронные системы» оборудованная персональными компьютерами и лабораторными стендами для изучения цифровых устройств.

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:

- операционная система Windows;
- MS Office;
- Антивирус Касперского;
- Multisim.

8.3. Профессиональные базы данных при изучении дисциплины не используются.

8.4. Информационные справочные системы при изучении дисциплины не используются.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Харрис Д.М., Харрис С.Л. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. 2013, 1622 с.

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

1. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

3. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

4. СЦБИСТ - железнодорожный форум. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://scbist.com/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

Разработчик рабочей программы,

доцент  
«28» февраля 2023 г.



А.А. Блюдов