

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала  
СамГУПС в г. Саратове

 /Чирикова Л.И./  
« 28 » августа 2020 г.

**Б1.О.26**  
**Теория дискретных устройств**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**  
год начала подготовки (по учебному плану) **2019**  
актуализирована по программе **2020**

Кафедра	<b>Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины</b>
Специальность	<b>23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»</b>
Специализация	<b>Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте</b>
Квалификация	<b>Инженер путей сообщения</b>
Форма обучения	<b>Заочная</b>
Объем дисциплины	<b>3 ЗЕТ</b>

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ																						
<b>1.1 Цель освоения дисциплины:</b> изучение основ теории анализа и синтеза дискретных устройств, применяемых при автоматизации технологических процессов железнодорожного транспорта, и объяснение принципов построения безопасных дискретных устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.																						
<b>1.2 Задачей дисциплины</b> является получение теоретических знаний и практических навыков по расчету логических дискретных элементов железнодорожной автоматики и телемеханики и методам синтеза на их основе дискретных устройств автоматики широкого применения.																						
<b>1.3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)</b>																						
<b>ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов</b>																						
<b>Индикатор</b>	ОПК-4.1. Владеет навыками построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей конкретных инженерных объектов и сооружений																					
<b>Индикатор</b>	ОПК-4.2. Умеет применять системы автоматизированного проектирования на базе отечественного и зарубежного программного обеспечения																					
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</b>																						
<b>Знать:</b>																						
-методы анализа и синтеза дискретных устройств автоматики;																						
-основные понятия и законы булевой алгебры логики;																						
-основы теории алгоритмов и элементы дискретных микропроцессорных устройств.																						
<b>Уметь:</b>																						
- применять методы анализа и синтеза дискретных устройств автоматики;																						
- составлять структурные формулы дискретных устройств автоматики и осуществлять их преобразование с использованием различных базисов;																						
- производить минимизацию функций алгебры логики, заданных в совершенных нормальных формах.																						
<b>Владеть:</b>																						
- методами анализа и синтеза дискретных устройств автоматики;																						
- способностью применять на практике методы математического анализа и моделирования для технического синтеза конкретных дискретных устройств автоматики и телемеханики;																						
- основами проектирования безопасных логических устройств автоматики дискретного действия.																						
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>																						
<b>Код дисциплины</b>	<b>Наименование дисциплины</b>														<b>Коды формируемых компетенций</b>							
<b>2.1 Осваиваемая дисциплина</b>																						
Б1.О.26	Теория дискретных устройств														ОПК-4							
<b>2.2 Предшествующие дисциплины</b>																						
Б1.О.18	Математическое моделирование систем и процессов														ОПК-1; ОПК-10							
Б1.О.19	Теоретические основы электротехники														ПКО-1; ПКО-4							
<b>2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины</b>																						
Б1.О.24	Основы теории надежности														ОПК-4							
Б1.О.27	Теоретические основы автоматики и телемеханики														ПКО-1; ПКО-4							
<b>2.4 Последующие дисциплины</b>																						
Б2.О.02(П)	Производственная практика, технологическая практика														ПКО-1; ПКО-2							
Б2.О.04(Пд)	Производственная практика, преддипломная практика														ОПК-10; ПКО-4; ПКО-5							
<b>3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>																						
<b>3.1 Объем дисциплины (модуля)</b>															<b>3 ЗЕТ</b>							
<b>3.2 Распределение академических часов по семестрам и видам учебных занятий</b>																						
<b>Вид занятий</b>	<b>№ семестра</b>																					
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
<b>Контактная</b>					12,65	12,65															12,65	12,65
<i>Лекции</i>					4	4															4	4
<i>Лабораторные</i>																						
<i>Практические</i>					8	8															8	8
<i>Консультации</i>					0,65	0,6															0,6	0,6



1.8	Структурные формулы и функциональные схемы.	Пр	3	2	ОПК-4	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
1.9	Минимизация БФ методом Квайна.	Ср	3	4	ОПК-4	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
1.10	Минимизация БФ геометрическим методом и методом Карно.	Ср	3	5	ОПК-4	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
	<b>Раздел 2. Синтез дискретных устройств</b>							
2.1	Базис. Виды базисов. Этапы синтеза комбинационных ДУ. Синтез в базисе И, ИЛИ, НЕ. Построение комбинационных ДУ на контактных элементах.	Лек	3	2	ОПК-4	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
2.2	Реализация БФ на диодах. Диодные ДУ. Диодная матрица.	Ср	3	5	ОПК-4	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
2.3	Реализация БФ на транзисторах. Интегральные логические элементы. Синтез комбинационных ДУ в базисах И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Применение элементов И-ИЛИ-НЕ.	Ср	3	5	ОПК-4	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
2.4	Кодирование и декодирование информации. Виды кодов. Шифраторы и дешифраторы. Преобразователи кодов. Основные типы дешифраторов.	Ср	3	5	ОПК-4	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
2.5	Принципы построения ДУ с памятью. Способы анализа ДУ с памятью. Основы синтеза ДУ с памятью.	Ср	3	5	ОПК-4	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
2.6	Построение логических автоматов на электромагнитных реле.	Пр	3	2	ОПК-4	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
2.7	Построение логических автоматов на диодах. Построение диодной матрицы.	Ср	3	5	ОПК-4	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
2.8	Построение логических автоматов в базисе И-НЕ. Построение логических автоматов в базисе ИЛИ-НЕ.	Пр	3	2	ОПК-4	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
2.9	Построение логических автоматов в базисе И—ИЛИ-НЕ.	Ср	3	5	ОПК-4	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
	<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>							
3.1	Подготовка к лекционным занятиям .	Ср	3	2	ОПК-4	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
3.2	Подготовка к практическим занятиям .	Ср	3	8	ОПК-4	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
3.3	Подготовка к зачету	Ср	3	9	ОПК-4	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
3.4	Выполнение контрольной работы	Ср	3	9	ОПК-4	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
<b>5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>								

**5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

**Матрица оценки результатов обучения по дисциплине**

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля	
		Защита отчета по практическим работам	Зачет с оценкой
ОПК-4	знает	+	+
	умеет	+	+
	владеет	+	+

**5.2 Описание показателей и критериев оценивания****Критерии формирования оценок по результатам защиты отчета по практическим работам**

«Зачтено» – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Не зачтено» – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации.

**Критерии формирования оценок по зачету с оценкой**

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

**5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

## Контрольные вопросы к зачету с оценкой

1. Релейные элементы и устройства.
2. Булавы функции (БФ). Методы задания БФ.
3. БФ одной переменной и их техническая реализация.
4. Конъюнкция, дизъюнкция. штрих Шеффера и стрелка Пирса.
5. БФ Двух переменных и Их техническая реализация на контактах электромагнитных реле.
6. БФ двух переменных и их техническая реализация на диодах.
7. БФ двух переменных и их техническая реализация на транзисторах.
8. Основные законы и тождества булевой алгебры.
9. Структурные формулы и функциональные схемы.
10. Нормальные формы БФ. СДНФ. Связь СДНФ с таблицей состояний. Импликанта.
11. Метод минимизации БФ Квайна.
12. Геометрический метод минимизации БФ. Его связь с методом Квайна.
13. Метод минимизации БФ Карно. Его связь с методом Квайна и геометрическим методом.
14. Синтез логических автоматов. Базис. Основные базисы.
15. Построение комбинационных схем на электромагнитных реле.
16. Построение комбинационных схем на диодах. Диодная матрица.
17. Построение комбинационных схем на транзисторах в виде П-схем.
18. Построение комбинационных схем на элементах И—НЕ.
19. Построение комбинационных схем на элементах ИЛИ—НЕ.
20. Микросхемы типа РТЛ.
21. Микросхемы типа ДТЛ.
22. Микросхемы типа ТТЛ.
23. Элементы И-ИЛИ-НЕ. Их использование при построении логических автоматов.
24. Системы счисления.
25. Кодирование и декодирование сигналов.
26. Шифраторы и дешифраторы.
27. Линейные дешифраторы.

28. Пирамидальные дешифраторы.
29. Прямоугольные дешифраторы.
30. Преобразователи линейных и угловых перемещений в двоичные коды. Код Грея.
31. Анализ многотактных релейных схем на графике.
32. Принципы построения дискретных устройств (ДУ) с памятью.
33. Мультиплексоры
34. Демультимплексоры.
35. Способы анализа ДУ с памятью.
36. Основы синтеза ДУ с памятью.

#### 5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

##### Описание процедуры оценивания выполнения практических заданий:

После проведения практических занятий обучающийся предоставляет отчет с выполненными заданиями. Отчет принимается, если все задания выполнены в соответствии с требованиями п.5.2. Если имеются ошибки, в том числе и по оформлению, то обучающийся должен переделать отчет и сдать его повторно.

##### Описание процедуры оценивания «Зачет с оценкой».

Зачет принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Зачет проводится как в форме устного ответа на вопросы билета, так и в форме тестирования (по выбору преподавателя).

При проведении устного зачета обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном зачете не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

При проведении зачета в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

#### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

##### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

###### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	В.В. Сапожников	Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учебник. [Электронный ресурс]	М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. – 339 с.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»
Л1.2	В. Сапожников, Ю. А. Кравцов, Вл. В. Сапожников	Теория дискретных устройств: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. [Электронный ресурс]	М.: Издательство УМК МПС России, 2001. – 312 с.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»

###### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	В.А. Кудряшов, Н.Ф. Семенюта	Передача дискретной информации на железнодорожном транспорте : Учеб. для вузов ж.-д. трансп. [Электронный ресурс]	М.: Издательская группа ЗАО "Вариант", 1999. – 328 с.	ЭБ УМЦ ЖДТ
Л2.2	В.А. Кудряшов, Е.А. Павловский	Передача дискретных сообщений на железнодорожном транспорте: учеб. пособие. [Электронный ресурс]	М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 319 с.	ЭБ УМЦ ЖДТ
Л2.3	Д. В. Шалягин, Н. А. Цыбуля, С. С. Косенко и др.	Устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: В 2 ч. Ч.1 : Учебник для вузов ж.-д. транспорта. [Электронный ресурс]	М.: Маршрут, 2006. -587 с.	ЭБ УМЦ ЖДТ
Л2.4	Д. В. Шалягин, Н. А. Цыбуля, С. С. Косенко и др.	Устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: В 2 ч. Ч.2 : Учебник для вузов ж.-д. транспорта. [Электронный ресурс]	М.: Маршрут, 2006. -241 с.	ЭБ УМЦ ЖДТ

<b>6.2 Методические разработки</b>				
	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>
<b>М 1</b>	Л.А. Плешакова	Теория дискретных устройств: методические указания для обучающихся по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» очной и заочной формы обучения. [Электронный ресурс] (№4536)	Самара: СамГУПС, 2018. – 18 с.	Эл. копия в лок. сети вуза

### **6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

	<b>Наименование ресурса</b>	<b>Эл.адрес</b>
<b>Э1</b>	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
<b>Э2</b>	ЭБС издательства "Лань"	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>

### **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекционные, практические занятия, участвовать в дискуссиях по установленным темам, проводить самостоятельную работу, выполнить контрольную работу, сдать зачет.

Указания для освоения теоретического и практического материала

1. Обязательное посещение лекционных, практических занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.

2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование рабочей программы с методическими рекомендациями, конспекта лекций.

3. При подготовке к практическим занятиям по дисциплине необходимо изучить рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал.

4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, использовать рекомендованные ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет», а также использование библиотеки филиала для самостоятельной работы.

### **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Размещение учебных материалов в разделе «Теория дискретных устройств» системы обучения Moodle: <http://do.samgups.ru/moodle/>

### **8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**8.1.1** Open Office

### **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

9.1 Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест); учебная аудитория для проведения практических занятий (25 и более посадочных мест).

9.2 Аудитории для проведения практических занятий:

- Стол ученический – 19 шт.
- Стул ученический – 38 шт.
- Стол компьютерный - 3 шт.
- Стол лабораторный – 6 шт.
- Стенд лабораторный «Электрические цепи и основы электроники» - 2 шт.
- Стенд лабораторный «Электротехника и электроника» - 2 шт.
- Стенд лабораторный «Теория электрических цепей» - 1 шт.
- Стенд лабораторный «Электрические цепи» - 1 шт.
- Осциллограф – 5 шт.

Лабораторный комплект «Электротехника» - 26 модулей.