

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Хатямов Рушан Фаритович
Должность: Директор филиала СамГУПС в г. Пензе
Дата подписания: 12.05.2021 20:59:46
Уникальный программный ключ:
98fd15750393b14b837b6336369ff46764a01e8ae27bb7c6fb7394f99821e0ad

Приложение к ППССЗ по специальности
27.02.03 Автоматика и телемеханика
на транспорте
(железнодорожном транспорте)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
учебной дисциплины
ОП.08 Цифровая схемотехника

реализуемой в пределах
программы подготовки специалистов среднего звена
в филиале СамГУПС в г. Пензе
для студентов очной и заочной форм обучения
Год начала подготовки 2020

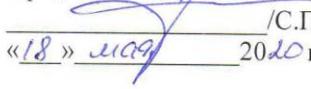
Пенза 2020

ОДОБРЕН

на заседании ЦК «Общепрофессиональные дисциплины»

Протокол от «15» мая 2020 г. № 7

Председатель

 /С.П. Лысый/

«18» мая 2020 г.

СОГЛАСОВАН

Заместитель директора по учебной работе
филиала СамГУПС в г. Пензе

 И.А. Поликанова

«18» мая 2020 г.



Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) и рабочей программы учебной дисциплины ОП.08 Цифровая схемотехника

Разработчик: преподаватель филиала СамГУПС в г. Пензе Э.И. Бахшалиев

Одобрено

Методическим советом

Филиала СамГУПС в г. Пензе

Протокол от «20» апреля 2020 г. № 5

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	6
3. Оценка освоения учебной дисциплины	7
4. Критерии оценивания по результатам текущего, рубежного и итогового контроля	12
5. Контрольно-оценочные материалы по учебной дисциплине	14
6. Список использованной литературы	32

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1 Область применения фонда оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины ОП.08. Цифровая схемотехника обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) следующими умениями, знаниями, которые формируют общие и профессиональные компетенции: производить расчет параметров электрических цепей; собирать электрические схемы и проверять их работу; методы преобразования электрической энергии, сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров; основы электроники, электронные приборы и усилители.

1.2. Требования к уровню подготовки по дисциплине, перечень контролируемых компетенций:

Код ПК ОК	Умения	Знания
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p>У.1. распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи;</p> <p>У.2. выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>У.3. составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>У.4. владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>У.5. реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>	<p>З.1. актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>З.2. основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>З.3. алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>З.4. методы работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>З.5. структуру плана для решения задач;</p> <p>З.6. порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<p>У.1. организовывать работу коллектива и команды;</p> <p>У.2. взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>З.1. психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с	<p>У.1. грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>	<p>З.1. особенности социального и культурного контекста;</p> <p>З.2. правила оформления документов и построения устных сообщений.</p>

учетом особенностей социального и культурного контекста.		
--	--	--

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Уметь:		
У1. использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения. ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Знание элементов цифровых и электронных устройств. Расчёт параметров и разработка логики работы цифровых устройств.	Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, выполнение индивидуальных домашних заданий
У 2. проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схемо-технических устройств по функциональным схемам. ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. выполнять профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- Чтение цифровых схем - Сборка и проверка работы цифровых схем.	Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, выполнение индивидуальных домашних заданий
Знать:		
З. 1 - виды информации и способы ее представления в ЭВМ;	- Знание математических основ цифровых устройств.	Различные виды опроса, решение задач по индивидуальным заданиям, контрольная работа
З. 2 - алгоритмы функционирования цифровой схемотехники;	- Знание логических основ цифровых устройств.	Различные виды опроса, решение задач по индивидуальным заданиям, контрольная работа

3. Оценка освоения учебной дисциплины

3.1 Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ОП.08. Цифровая схемотехника, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Результаты освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения экспертного наблюдения и оценки на лабораторных и практических занятиях, различных видов опроса, выполнения индивидуальных домашних заданий, расчетов, решения задач по индивидуальным заданиям, контрольной работы. Итоговая аттестация в форме экзамена. Студент допускается к сдаче экзамена, если зачтены все лабораторные работы и контрольные работы, а также тематические внеаудиторные самостоятельные работы выполнены на положительные оценки.

3.2 Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2.2

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
Раздел 1. Арифметические основы цифровой схемотехники			Контрольная работа №1	ОК 01, ОК 04, ОК 05	Экзамен	ОК 01, ОК 04, ОК 05
Тема 1.1 Формы представления числовой информации в цифровых устройствах	Устный опрос Практическое занятие №1-2 Тестирование Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				
Тема 1.2. Арифметические операции с кодированными числами	Устный опрос Практическое занятие №3 Тестирование Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				
Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники				ОК 01, ОК 04, ОК 05	Экзамен	ОК 01, ОК 04, ОК 05
Тема 2.1 Функциональная логики	Устный опрос Тестирование Практическое занятие №4 Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				

Тема 2.2 Основы синтеза цифровых логических устройств	Устный опрос Практическое занятие №5 Тестирование Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				
Тема 2.3 Цифровые интегральные микросхемы	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				
Раздел 3 Последовательностн ые цифровые устройства — цифровые автоматы				ОК 01, ОК 04, ОК 05	Экзамен	ОК 01, ОК 04, ОК 05
Тема 3.1 Цифровые триггерные схемы	Устный опрос Лабораторная работа №1 Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				
Тема 3.2 Цифровые счетчики импульсов	Устный опрос Лабораторная работа №2 Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				
Тема 3.3 Регистры	Устный опрос Лабораторная работа №3 Тестирование Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				
Раздел 4. Комбинационные цифровые устройства			Контрольная работа №2	ОК 01, ОК 04, ОК 05	Экзамен	ОК 01, ОК 04, ОК 05
Тема 4.1 Шифраторы и дешифраторы	Устный опрос Лабораторная работа №4 Тестирование Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				

Тема 4.2. Преобразователи кодов	Устный опрос Практическое занятие №6 Тестирование Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				
Тема 4.3. Мультиплексоры и демультиплексоры	Устный опрос Лабораторная работа №5 Тестирование Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				
Тема 4.4. Комбинационные двоичные сумматоры	Устный опрос Тестирование Лабораторная работа №6 Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				
Тема 4.5. Цифровые компараторы	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				
Раздел 5. Цифровые запоминающие устройства				ОК 01, ОК 04, ОК 05	Экзамен	ОК 01, ОК 04, ОК 05
Тема 5.1 Классификация и параметры запоминающих устройств	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				
Тема 5.2 Оперативные запоминающие устройства	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				
Тема 5.3 Постоянные запоминающие устройства	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				

Раздел 6 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи информации				ОК 01, ОК 04, ОК 05	Экзамен	ОК 01, ОК 04, ОК 05
Тема 6.1 Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) кода в напряжение	Устный опрос Лабораторная работа №7 Тестирование Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				
Тема 6.2. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) информации	Устный опрос Лабораторная работа №8 Тестирование Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				
Раздел 7 Микропроцессоры и микропроцессорные устройства				ОК 01, ОК 04, ОК 05	Экзамен	ОК 01, ОК 04, ОК 05
Тема 7.1 Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных системах	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				
Тема 7.2. Микропроцессорные устройства	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа Самостоятельная работа	ОК 01, ОК 04, ОК 05				

4. Критерии оценивания по результатам текущего, рубежного и итогового контроля

4.1 Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине *Цифровая схемотехника*, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Критерии для оценивания устного ответа на уроках Цифровой схемотехники

Оценка «5» ставится, если ученик:

1. Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей.

2. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщать, выводы. Устанавливает меж предметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутри предметные связи, творчески применяет полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал: дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делает собственные выводы; формирует точное определение и истолкование основных понятий; при ответе не повторяет дословно текст учебника; излагает материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечает на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использует наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники.

3. Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочета, который легко исправляет по требованию учителя.

Оценка «4» ставится, если ученик:

1. Показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; допускает незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, определения понятий, неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы учителя.

2. Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутри предметные связи. Применяет полученные знания на практике в видоизмененной ситуации, соблюдает основные правила культуры устной и письменной речи, использует научные термины.

3. Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно). Допускает негрубые нарушения правил оформления письменных работ.

Оценка «3» ставится, если ученик:

1. Усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; материал излагает несистематизированное, фрагментарно, не всегда последовательно.

2. Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.

3. Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов или допустил ошибки при их изложении.

4. Испытывает затруднения в применении знаний, при объяснении конкретных явлений на основе теорий, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий.

5. Отвечает неполно на вопросы учителя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом

тексте.

б. Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну - две грубые ошибки.

Оценка «2» ставится, если ученик:

1. Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений.
2. Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов.

3. При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

4. Не может ответить ни на один их поставленных вопросов.

5. Полностью не усвоил материал.

Оценка «1» ставится, если ученик:

1. Отказался ответить по теме при неуважительной причине или при полном незнании основных положений темы.

Тест оценивается по пяти бальной шкале следующим образом: стоимость каждого вопроса 1 балл. За правильный ответ студент получает 1 балл. За неверный ответ или его отсутствие баллы не начисляются.

Оценка «5» соответствует 95% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 80% – 94% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 53% – 79% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 52% правильных ответ.

5. Контрольно-оценочные материалы по учебной дисциплине

5.1 Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля:

Устный опрос:

Что называется системой счисления?

Какие системы счисления вы знаете?

Что такое позиционная и непозиционная система счисления?

Как производится перевод чисел в другую систему счисления, используя деление в «столбик»?,

Что называется основание системы счисления?

Правило перевода чисел между системами счисления с основаниями вида 2^n .

Как выполняются арифметические действия над натуральными числами?

Как кодируется в двоичной системе знак перед числом?

Правило преобразования числа в прямом коде в число в обратном коде.

Правило преобразования числа в прямом коде в число в дополнительном коде.

Особенности представления чисел с фиксированной и плавающей запятой.

В каких случаях удобно пользоваться представлением чисел с фиксированной запятой?

Критерии оценивания:

Сформированность практических умений, необходимых в последующем в профессиональной деятельности;

Знание основных теорий, закономерностей и понятий, и их применение к практическому

решению задач в том числе, профессиональных: анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых и ролевых играх и т.п.);

Закрепление навыков математических вычислений, расчетов.

Общее число баллов 12. (зачёт) Каждый верный ответ-1 б.

Из количества набранных баллов:

90-100% (12 б) - оценка 5 «зачтено»,

80-89% (9-10 б) - оценка 4 «зачтено»,

70-79% (7-8 б) - оценка 3 «зачтено»,

69% менее (6 б) - оценка 2 «не зачтено».

Практическое занятие №1

Тема «Кодирование целых, дробных и смешанных чисел в различных системах счисления.». Цель: научиться переводить числа из одной системы счисления в другую. Индивидуальное задание для студентов по вариантам. Представить заданные числа в различных системах счисления.

№ варианта	Ax 2-чная	A2 5-чная	A3 16- чная	B	C	D1 4-чная	D2 8-чная	D3 16- чная
1	100011	1231	FF1	123	11111111100011	1231	1723	FF01
2	101010	1112	FA1	142	10101010100000	1322	7765	ABCD
3	110011	4423	128	116	11100110101101	2223	6543	FCDE
4	110011	3314	18B	987	1000000010111	3331	2410	1689
5	1100	2311	BAC	246	10101010100110	1122	1054	5678
6	100011	4212	187	383	10111000001111	3313	1230	9A12
7	1010	4333	14E	295	10100101110000	1211	2403	DDD3
8	101011	1423	13E	337	10100101001111	3322	1120	E124
9	111110	4321	110	231	10101001111110	1203	3456	A241
10	100001	1142	10A	555	10101111100011	1001	3030	1010
11	10111	1234	FFF	352	10101101010101	1231	7564	ABCD
12	10010	4441	ABA	292	11111010101010	2310	2451	FEDC
13	1011	3332	111	712	11110101001111	1010	3727	1211
14	1010101	2224	222	283	11111110101110	2020	1234	3333

15	1010011	1111	333	201	10101110001101	3131	2424	5555
----	---------	------	-----	-----	----------------	------	------	------

Порядок выполнения

Используя правило представления чисел в позиционной системе счисления, представить A1, A2, A3 в десятичной систем счисления.

Пользуясь деление «столбиком» представить заданное число B в двоичной, троичной и шестнадцатеричной системах счисления.

Пользуясь правилом перевода чисел между системами счисления с основаниями вида 2n, перевести число C в четверичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.

Пользуясь правилом перевода чисел между системами счисления с основаниями вида 2n, перевести числа D1, D2, D3 в двоичную систему счисления.

Содержание отчета

1. Результаты расчётов в табличном виде. Вывод.

2. Критерии оценивания:

Сформированность практических умений, необходимых в последующем в профессиональной деятельности;

Знание основных теорий, закономерностей и понятий, и их применение к практическому

решению задач (в том числе, профессиональных : анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых и ролевых играх и т.п.);

Закрепление навыков математических вычислений, расчетов.

Общее число баллов 12. (зачёт) Каждый верный ответ-3 б

Задание №1 - используя правило представления чисел в позиционной системе счисления, представить A1, A2, A3 в десятичной систем счисления

Задание №2 - пользуясь деление «столбиком» представить заданное число B в двоичной, троичной и шестнадцатеричной системах счисления.

Задание №3 - пользуясь правилом перевода чисел между системами счисления с основаниями вида 2n, перевести число C в четверичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.

Задание №4 - пользуясь правилом перевода чисел между системами счисления с основаниями вида 2n, перевести числа D1, D2, D3 в двоичную систему счисления.

Из количества набранных баллов:

90-100% (12 б) - оценка 5 «зачтено»,

80-89% (9-10 б) - оценка 4 «зачтено»,

70-79% (7-8 б) - оценка 3 «зачтено»,

69% менее (6 б) - оценка 2 «не зачтено».

Практическое занятие № 2

Тема «Кодирование положительных и отрицательных двоичных чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном кодах со знаковым и без знакового разряда».

Цель: научиться представлять положительные и отрицательные числа в прямом, обратном и дополнительном кодах с фиксированной и плавающей запятой.

Задание. Представить положительные и отрицательные числа в прямом, обратном и дополнительном кодах с фиксированной и плавающей запятой по вариантам.

№ варианта	Число1	Число 2	Число3	Число 4
1	15	-122	12,45	-114,87
2	25	-97	22,75	-34,83
3	74	-14	56,45	-133,47
4	89	-165	144,35	-215,44
5	56	-88	232,48	-68,57
6	99	-66	312,55	-224,38
7	105	-72	62,34	-48, 78
8	112	-18	222,23	-88,99

9	167	-51	132,27	-234,51
10	133	-217	43,88	-77,87
11	215	-143	222,99	-15,69
12	175	-77	112,36	-312,46
13	11	-187	78,49	-42,83

14	66	-56	152,54	-63,87
15	55	-225	24,45	-111,78

Порядок выполнения

Каждое из предложенных чисел представить в прямом, обратном и дополнительном кодах с фиксированной и плавающей запятой

Содержание отчета

Результаты работы в табличном виде.

Вывод.

Критерии оценивания:

Сформированность практических умений, необходимых в последующем в профессиональной деятельности;

Знание основных теорий, закономерностей и понятий, и их применение к

практическому решению задач (в том числе, профессиональных: анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых и ролевых играх и т.п.);

Закрепление навыков математических вычислений, расчетов;

Общее число баллов 15. (зачёт)

Каждый верный ответ -3 б

Из количества набранных баллов:

90-100% (13 - 15 б) - оценка 5 «зачтено»,

80-89% (11 -12 б) - оценка 4 «зачтено»,

70-79% (9 -10 б) - оценка 3 «зачтено», 69% менее (9 б) - оценка 2 «не зачтено».

Практическое занятие № 3

Тема «Выполнение арифметических операций с многоуровневыми двоичными кодированными числами со знаковым и без знакового разряда.».

Цель: научиться выполнять арифметические действия над много разрядными числами.

Задание. Выполнить сложение чисел 1 и 2 в прямом коде, и вычитание чисел 3 и 4 в прямом, обратном и дополнительном кодах с фиксированной и плавающей запятой по вариантам. Перевод чисел в двоичную форму провести, пользуясь правилом перевода чисел между системами счисления с основаниями вида 2ⁿ.

№ варианта	Число 1	Число 2	Число 3	Число 4
1	15	-122	12,45	-114,87
2	25	-97	22,75	-34,83
3	74	-14	56,45	-133,47
4	89	-165	144,35	-215,44
5	56	-88	232,48	-68,57
6	99	-66	312,55	-224,38
7	105	-72	62,34	-48, 78
8	112	-18	222,23	-88,99
9	167	-51	132,27	-234,51
10	133	-217	43,88	-77,87
11	215	-143	222,99	-15,69
12	175	-77	112,36	-312,46

13	11	-187	78,49	-42,83
14	66	-56	152,54	-63,87
15	55	-225	24,45	-111,78

Порядок выполнения

Перевести каждое число в двоичный вид в прямом обратном и дополнительном кодах, а числа 3 и 4 кроме того с фиксированной и плавающей запятой.

Произвести над полученными числами арифметические действия.

Содержание отчета

Результаты работы в табличном виде.

Вывод.

Критерии оценивания:

1. Сформированность практических умений, необходимых в последующем в профессиональной деятельности;

Знание основных теорий, закономерностей и понятий, и их применение к практическому решению задач (в том числе, профессиональных: анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых и ролевых играх и т.п.);

Закрепление навыков математических вычислений, расчетов;

Общее число баллов 15. (зачёт)

Каждый верный ответ -3 б

Из количества набранных баллов:

90-100% (13 - 15 б) - оценка 5 «зачтено»,

80-89% (11 -12 б) - оценка 4 «зачтено»,

70-79% (9 -10 б) - оценка 3 «зачтено», 69% менее (9 б) - оценка 2 «не зачтено».

Тест «Системы счисления»

Какие системы счисления вы знаете?

А) позиционная и непозиционная; Б) буквенная и цифровая; В) периодическая и непериодическая.

Что такое позиционная?

А) величина числа не зависит от позиции цифры в числе; Б) величина числа зависит от самой цифры и от позиции цифры в числе; В) величина числа зависит от позиции цифры в числе.

Что называется основание системы счисления?

А) основание системы счисления определяет максимальное количество цифр, используемых в каждом разряде числа; Б) основание системы счисления определяет максимальное количество цифр, используемых для отображения числа; В) основание системы счисления определяет максимальное количество чисел, отображаемых в данной системе счисления.

Как зависит длина записанного числа от системы счисления?

А) чем больше основание системы счисления, тем длинее число; Б) длина числа не зависит от основания системы счисления; В) чем больше основание системы счисления, тем короче число.

Как кодируется в двоичной системе знак перед числом?

не кодируется - записывается «+» и «-»; Б) кодируется - записывается «+» >«0» и кодируется - записывается «+» ^-«1» и «-»^-«0».

Правило преобразования числа в прямом коде в число в обратном коде.

А) производится инвертирование всех разрядов числа и прибавляется 1; Б) производится поразрядное инвертирование числа; В) производится инвертирование числа.

В каких случаях удобно пользоваться представлением чисел с фиксированной запятой?

А) необходима большая скорость вычислений и объём чисел ограничен; Б) ЭВМ имеет небольшое число разрядов в разрядной сетке; В) необходимы большом объёме чисел и большой скорости вычислений.

Критерии оценивания:

1. Сформированность практических умений, необходимых в последующей в профессиональной деятельности;

Знание основных теорий, закономерностей и понятий, и их применение

к практическому решению задач (в том числе, профессиональных : анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых и ролевых играх и т.п.);

Закрепление навыков математических вычислений, расчетов; Общее число баллов 14. (зачёт)

Каждый верный ответ-2 б Из количества набранных баллов: 90-100% (13 - 14 б) - оценка 5 «зачтено», 80-89% (11 -12 б) - оценка 4 «зачтено», 70-79% (10 -11 б) - оценка 3 «зачтено», 69% менее (8 б) - оценка 2 «не зачтено».

Самостоятельная работа

Системы счисления бывают

Римская система счисления система

От чего зависит длина записываемого числа? Ответ:

Напишите число 255:

в двоичной системе:

Б) в восьмеричной системе:

в шестнадцатеричной:

5. Чем отличается дополнительный код от обратного? Ответ:

При выполнении какого арифметического действия удобно пользоваться дополнительным кодом?

Ответ:

В каких случаях используется числа с плавающей запятой?

Ответ:

Критерии оценивания:

Сформированность практических умений, необходимых в последующей в профессиональной деятельности;

Знание основных теорий, закономерностей и понятий, и их применение к практическому решению задач (в том числе, профессиональных : анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых и ролевых играх и т.п.);

Закрепление навыков математических вычислений, расчетов; Общее число баллов 14. (зачёт)

Каждый верный ответ-2 б Из количества набранных баллов: 90-100% (13 - 14 б) - оценка 5 «зачтено», 80-89% (11 -12 б) - оценка 4 «зачтено», 70-79% (10 -11 б) - оценка 3 «зачтено», 69% менее (8 б) - оценка 2 «не зачтено».

5.2 Контрольно-оценочные материалы для рубежного контроля:

Вариант 1

1. Совокупность знаков, при помощи которых записываются числа, называется:

- 1) системой счисления 2) цифрами системы счисления
- 3) алфавитом системы счисления 4) основанием системы счисления

2. Чему равен результат сложения двух чисел, записанных римскими цифрами:

$MCM + LXVIII$?

- 1) 1168 2) 1968 3) 2168 4) 1153

3. Число 301011 может существовать в системах счисления с основаниями:

- 1) 2 и 10 2) 4 и 3 3) 4 и 8 4) 2 и 4

4. Двоичное число 100110 в десятичной системе счисления записывается как:

- 1) 36 2) 38 3) 37 4) 46

5. В классе 110010_2 % девочек и 1010_2 мальчиков. Сколько учеников в классе?

- 1) 10 2) 20 3) 30 4) 40

6. Сколько цифр 1 в двоичном представлении десятичного числа 15?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

7. Чему равен результат сложения чисел 110_2 и 12_8 ?

- 1) 6_{10} 2) 10_{10} 3) 10000_2 4) 17_8

8. Ячейка памяти компьютера состоит из однородных элементов, называемых:

- 1) кодами 2) разрядами 3) цифрами 4) коэффициентами
9. Количество разрядов, занимаемых двухбайтовым числом, равно:
1) 8 2) 16 3) 32 4) 64
10. В знаковый разряд ячейки для отрицательных чисел заносится:
1) + 2) - 3) 0 4) 1
11. Вещественные числа представляются в компьютере в:
1) естественной форме
2) развёрнутой форме
3) нормальной форме с нормализованной мантиссой
4) в виде обыкновенной дроби
12. Какое предложение не является высказыванием?
1) Никакая причина не извиняет невежливость
2) Обязательно стань отличником
3) Рукописи не горят
4) $1011_2 = 1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 1 * 2^1 + 1 * 2^0$

Вариант 2

1. Число 301011 может существовать в системах счисления с основаниями:
1) 2 и 10 2) 4 и 3 3) 4 и 8 4) 2 и 4
2. Для какого из указанных значений числа X истинно высказывание $((X < 5) \vee (X < 3)) \wedge ((X < 2) \vee (X < 1))$?
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
3. В классе 110010_2 % девочек и 1010_2 мальчиков. Сколько учеников в классе?
1) 10 2) 20 3) 30 4) 40
4. Какое предложение не является высказыванием?
1) Никакая причина не извиняет невежливость 2) Обязательно стань отличником
3) Рукописи не горят 4) $1011_2 = 1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 1 * 2^1 + 1 * 2^0$
5. Сколько цифр 1 в двоичном представлении десятичного числа 15?
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
6. В знаковый разряд ячейки для отрицательных чисел заносится:
1) + 2) - 3) 0 4) 1
7. Совокупность знаков, при помощи которых записываются числа, называется:
1) системой счисления 2) цифрами системы счисления
3) алфавитом системы счисления 4) основанием системы счисления
8. Чему равен результат сложения чисел 110_2 и 12_8 ?
1) 6_{10} 2) 10_{10} 3) 10000_2 4) 17_8
9. Чему равен результат сложения двух чисел, записанных римскими цифрами: MCM + LXVIII?
1) 1168 2) 1968 3) 2168 4) 1153
10. Ячейка памяти компьютера состоит из однородных элементов, называемых:
1) кодами 2) разрядами 3) цифрами 4) коэффициентами
11. Какое высказывание является ложным?
1) Знаком \vee обозначается логическая операция ИЛИ
2) Логическую операцию ИЛИ иначе называют логическим сложением
3) Дизъюнкцию иначе называют логическим сложением
4) Знаком \vee обозначается логическая операция конъюнкция
12. Двоичное число 100110 в десятичной системе счисления записывается как:
1) 36 2) 38 3) 37 4) 46

1. Аналоговые сигналы обладают значением, известным (измеренным) в _____ момент времени.

- любой
- начальный
- конечный
- определенный

2. Оперативное запоминающее устройство предназначено для _____ информации.

только хранения

записи, хранения и считывания

только записи и считывания

только записи и хранения

3. Структурная схема перемножителя двух аналоговых сигналов на основе цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) содержит:

- ЦАП и один ФНЧ
- ЦАП и ФНЧ
- два ЦАП и один фильтр нижних частот (ФНЧ)
- два ЦАП

4. Способ включения усилительного элемента (УЭ) определяется тем, какой вывод УЭ

- подключен к нагрузке
- является общим для источника входного сигнала и нагрузки
- подключен к источнику питания
- подключен по постоянному току к общей шине

5. Пассивный элемент является _____ мощности.

- усилителем
- источником
- потребителем
- генератором

6. Транзисторная логика с непосредственной связью (ТЛНС) характеризуется:

- сильной зависимостью процессов от характеристик транзистора
- отсутствием гальванической связи между транзисторными ключами
- четким переходом транзисторного ключа из состояния насыщения в режим отсечки
- отсутствием зависимости показателей ключа от количества подключенных источников

7. Логическая схема (ЛС) на комплементарной паре транзисторов МОП и биполярном транзисторе содержит биполярный транзистор, включенный на:

- выходе ЛС
- входе ЛС
- выходе ЛС, и полевые транзисторы одного типа проводимости
- выходе ЛС, и арсенид-галлиевые полевые транзисторы

8. структурной схеме операционного усилителя в качестве входного устройства используется:

- однотактный трансформаторный каскад
- дифференциальный усилитель
- эмиттерный повторитель
- однотактный усилительный каскад

9. Построение цифро-аналогового преобразователя на основе суммирования токов предполагает применение структуры

- на основе $2^n R$ резисторов
- счетчика
- умножителя напряжений
- R-2R матрицы

10. Устройство выборки-хранения на входе АЦП предназначено для:

- дискретизации аналогового сигнала
- запоминания текущего значения аналогового сигнала

- хранения текущих значений аналогового сигнала
- представления аналогового сигнала в цифровой форме

Задача 1.

В приведенном ниже списке интегральных микросхем укажите (через пробел) номера цифровых микросхем комбинационного типа.

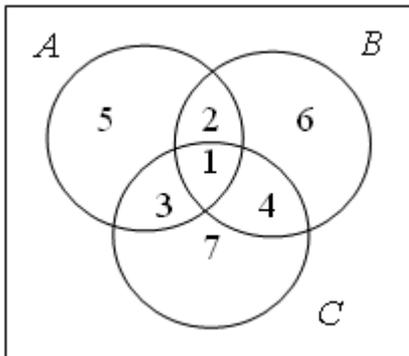
1	К555ИМ3	6	К1533ИЕ6
2	К133ТМ2	7	К531ИД3
3	К142ЕН5	8	К1554ИР24
4	К537РУ8	9	К1561КП1
5	К556РТ5	10	К140УД20

Задача 2.

Записать в виде восьмиразрядного двоичного числа со знаком дополнительный код числа минус 35.

Задача 3.

Указать сегмент диаграммы Венна, которому соответствует логическое выражение $C \cdot (A+B)^{-}$.



Задача 4.

Указать логические соотношения (их номера через пробел в порядке нарастания), в которых допущена ошибка.

1. $AB^{-} \cdot BC^{-} = B^{-} + A + C^{-}$
2. $(A+B)(A+C) = A + BC$
3. $A^{-} \oplus B = AB^{-} \cdot (A+B)$
4. $AB^{-} + A^{-}C = AB^{-}(A+C)$
5. $A^{-} \oplus B = A \oplus B^{-}$
6. $AB^{-} + BC^{-} = ABC^{-}$

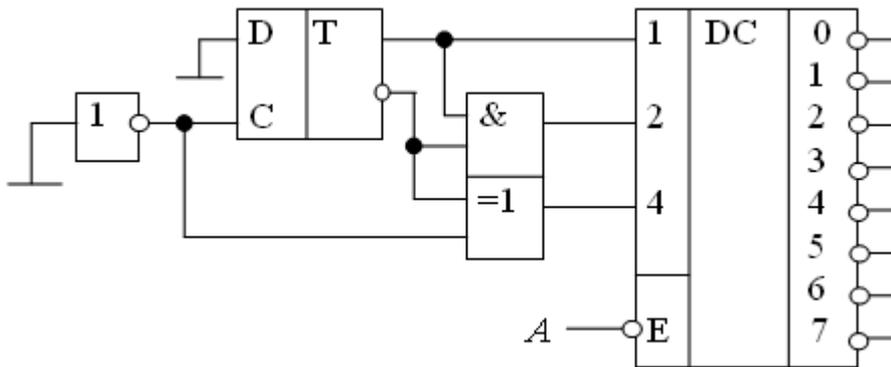
Задача 5.

Указать значения булевой функции $f = ABC^{-} + A^{-}C + B^{-}C$ на восьми наборах таблицы истинности, соответствующих указанным на рисунке клеткам карты Карно ($f_7 \dots f_0$).

		A			
		—————			
C		0	2	6	4
		1	3	7	5
		—————			
		B			

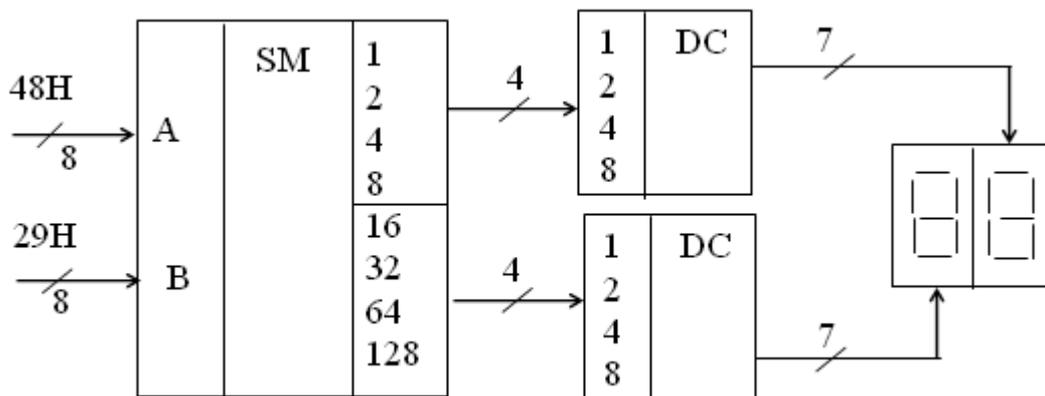
Задача 6.

На каком выходе дешифратора повторяется сигнал A ?



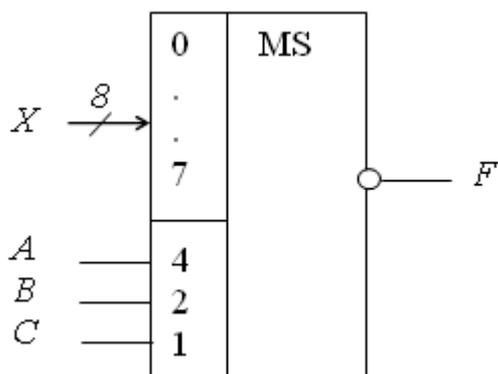
Задача 7.

Какое число загорится на цифровом индикаторе?



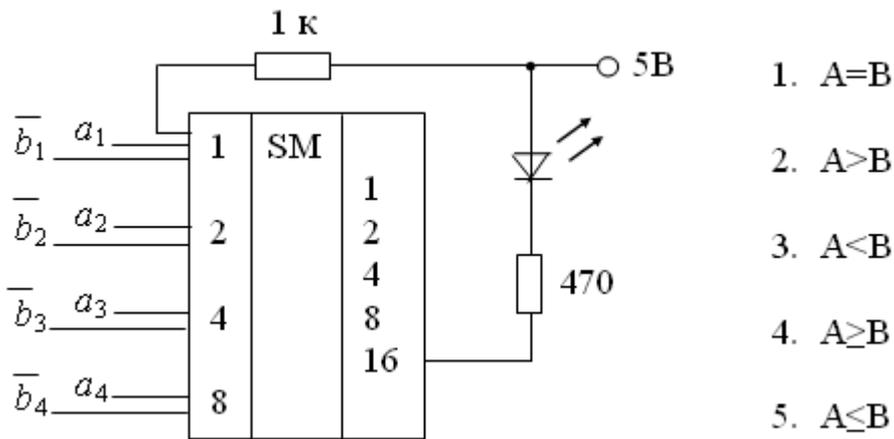
Задача 8.

Указать восьмиразрядное слово $X(x_7...x_0)$, которое надо подать на входы мультиплексора для реализации логической функции $F = AB\bar{C} + A\bar{B}C + A\bar{B}C$.



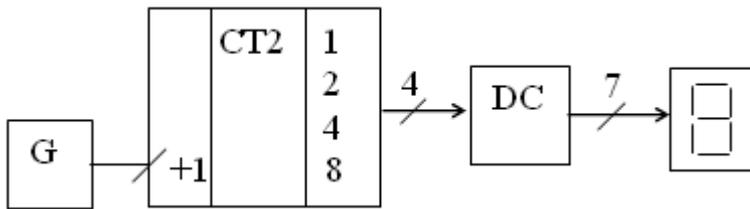
Задача 9.

Указать функцию сравнения, которую фиксирует горящий светодиод?



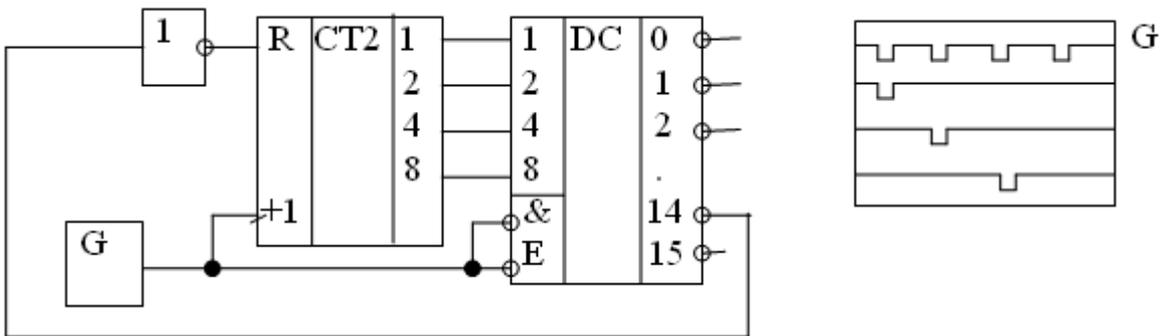
Задача 10.

Счетчик находился в состоянии 7, после чего на его вход поступило 125 импульсов. Какое число загорится на цифровом индикаторе?



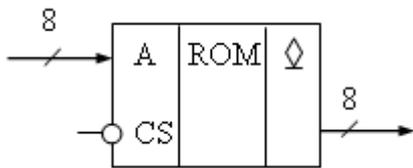
Задача 11.

Оценить число каналов распределителя импульсов, показанного на рисунке?



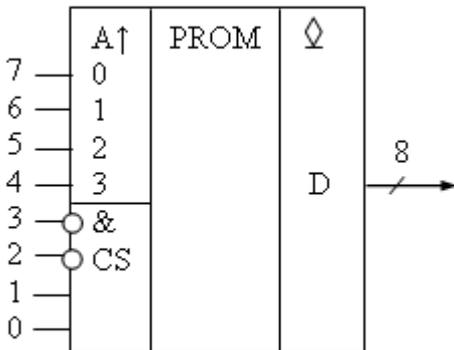
Задача 12.

Указать емкость ПЗУ в битах.



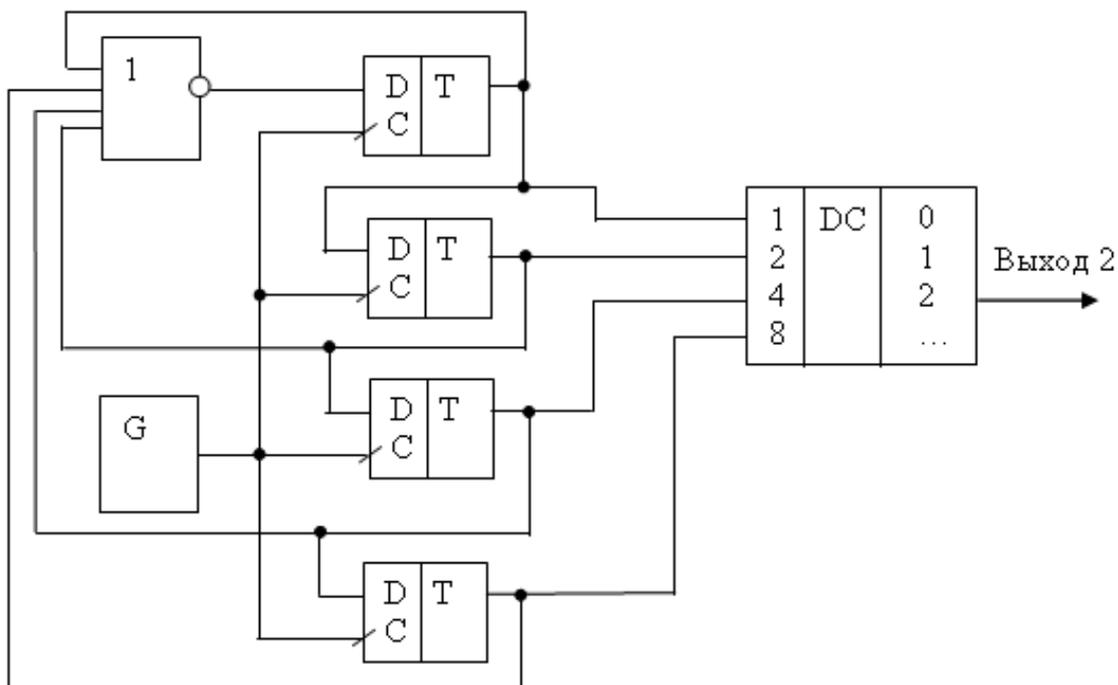
Задача 13.

Указать уровни сигналов на входах ПЗУ при считывании информации из пятнадцатой ячейки. Входы: 76543210



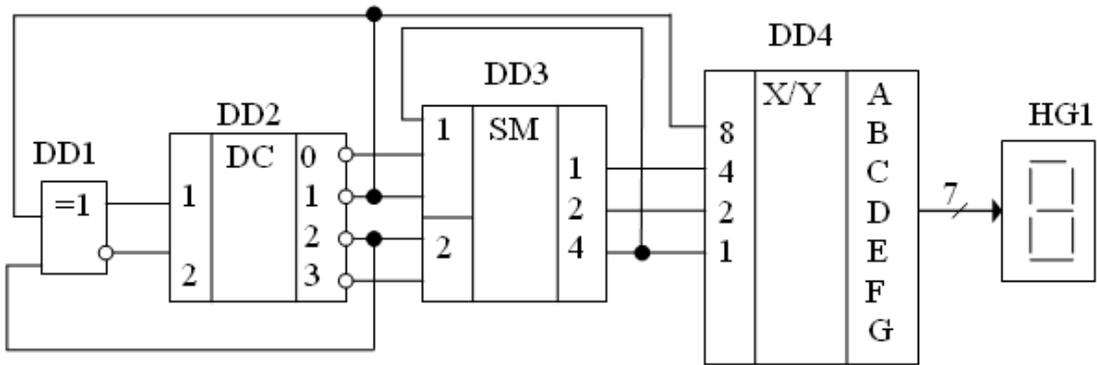
Задача 14.

Во сколько раз (указать число) частота выходных импульсов меньше частоты генератора.



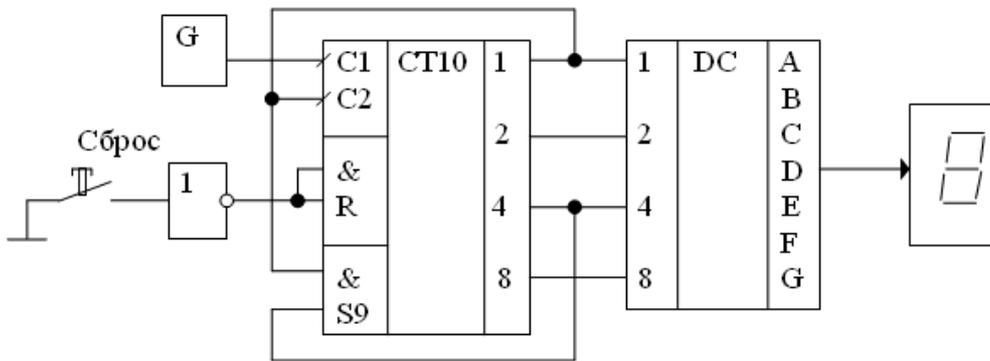
Задача 15.

Какое число загорится на цифровом индикаторе?



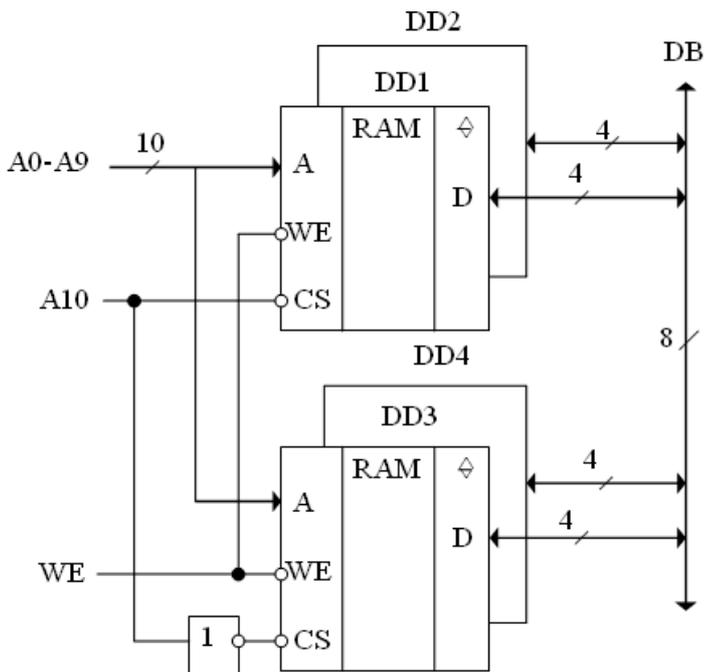
Задача 16.

Какое число загорится на цифровом индикаторе после поступления на вход предварительно сброшенного счетчика ста импульсов?



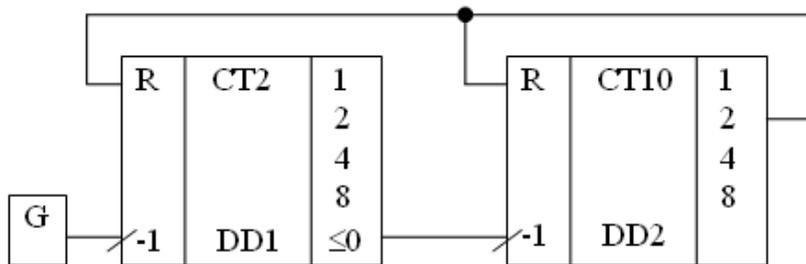
Задача 17.

Организуите ОЗУ 2К·8 на микросхемах К541РУ2 (1К·4).



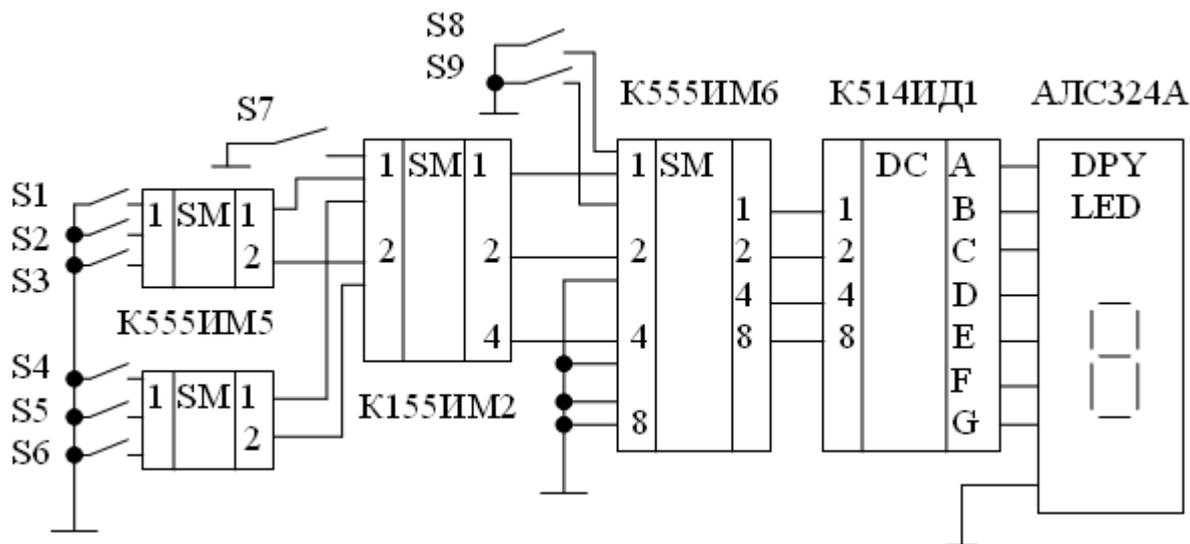
Задача 18.

Определите коэффициент пересчета счетчика.



Задача 19.

Спроектировать устройство, отображающее на цифровом индикаторе число деталей (от 0 до 9) в ячейке склада. Наличию детали соответствует разомкнутое состояние контактного датчика, отсутствию - замкнутое.

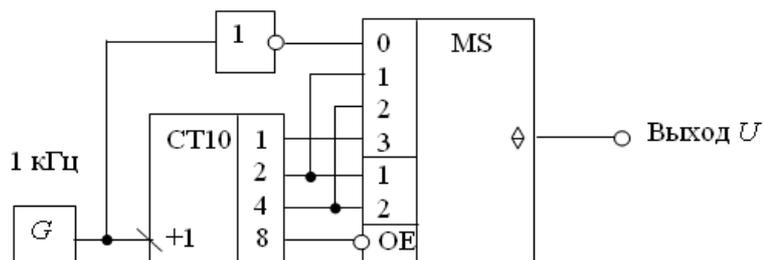


Задача 20.

Сформировать сигнал F, временная диаграмма которого для одного периода T показана на рисунке.

Задача 21.

Построить временную диаграмму выходного напряжения.



5.3 Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации:

Вопросы для зачета для студентов заочной формы обучения:

Вариант №1

1. Логические элементы. Перечислить, применение и битовые операции.
2. Кольцевые счетчики назначение и характеристики.

Вариант №2

1. Синхронный RS-триггер: назначение, временная диаграмма.
2. Цифровые компараторы: характеристики.

Вариант №3

1. Асинхронный RS-триггер с прямыми входами: назначение, временная диаграмма.
2. Шинные усилители: назначение и характеристики.

Вариант №4

1. D-триггер: назначение, временная диаграмма.
2. Устройство проверки на четность.

Вариант №5

1. JK-триггеры: назначение, временная диаграмма.
2. Устройство проверки на нечетность. Характеристики.

Вариант №6

1. T-триггеры: назначение, временная диаграмма.
2. Регистры реверсивного действия.

Вариант №7

1. Асинхронный RS-триггер с инверсными входами: назначение, временная диаграмма, схема.
2. Регистры: определение, виды регистров и их кратное описание.

Вариант №8

1. Регистры параллельной работы: назначение и характеристики.
2. Двухступенчатые триггеры: определение, виды двухступенчатых триггеров.

Вариант №9

1. Сдвигающие регистры: назначение и характеристики.
2. Счетчики прямого счета: назначение и характеристики.

Вариант №10

1. Классификация счетчиков: назначение и характеристики.
2. Счетчики прямого счета: назначение и характеристики .

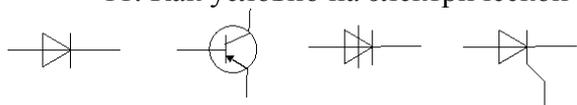
Материалы для экзамена:

Вариант 1

Часть №1: Выберите из предложенных вариантов ответов один правильный

1. Сколько p-n переходов содержит полупроводниковый диод?
А. один Б. два В. три
2. Как называют средний слой у биполярных транзисторов?
А. сток Б. исток В. база Г. коллектор
3. Сколько p-n переходов содержит тиристор?
А. один Б. два В. три
4. Зависимость коэффициента усиления усилителя от частоты – это:
А. ФЧХ Б. АЧХ В. БЧХ Г. УЧХ
5. Явление передачи сигнала из выходной цепи на вход – это:
А. обратные связи усилителя Б. круговые связи усилителя
В. проводимость Г. каскадность
6. Какой материал называется полупроводником n-типа?
А. тот, в котором присутствуют электронно-дырочные пары;
Б. тот, в котором основные носители зарядов – дырки;
В. тот, в котором основные носители зарядов – электроны

7. Как иначе называется транзистор?
 А. диод Б. триод В. триггер
8. Триггер – это электронное устройство, обладающее:
 А. двумя устойчивыми состояниями Б. тремя устойчивыми состояниями
 В. одним устойчивым состоянием
9. Комбинационная схема, предназначенная для сложения двоичных чисел, называется
 А. дешифратором Б. мультиплексором С. сумматором
10. Микросхемы памяти (СБИС ЗУ) делятся на:
 А. ОЗУ RAM Б. ПЗУ ROM С. верны оба варианта
11. Как условно на электрической схеме обозначается управляемый тиристор?



А Б В Г

12. Укажите правильное включение диодов в выпрямительный мост?
 А. Б. В.
13. Какая система счисления является базовой для цифровой технологии?
 А. десятичная Б. восьмеричная В. двоичная
14. Устройство, преобразующее аналоговую величину в цифровой код, называется?
 А. цифроаналоговый преобразователь (ЦАП)
 Б. аналогово-цифровой преобразователь (АЦП)
 В. амплитудно-частотный преобразователь
 Г. фазочастотный преобразователь
15. Выходные параметры ЦАП - цифро-аналогового преобразователя?
 А. напряжение или ток Б. мощность В. сопротивление

Часть №2: Закончите предложение

- А) Носители тока в полупроводниках называются _____
 Б) Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное, называются,

В) Устройство для излучения или приёма электромагнитных волн называется _____

Г) Количество информации, которое может передаваться по каналу связи в единицу времени, называется _____

Д) В динамической памяти DRAM информация хранится в ячейке, состоящей из _____

Часть №3: Начертите схематическое обозначение электронных приборов

1. Начертить схематические обозначения полевых транзисторов с n - каналом и p –каналом и обозначить выводы

2. Начертить условные обозначения логических элементов НЕ, ИЛИ-НЕ.
 3. Начертить таблицу истинности для логического элемента ИЛИ
 4. Начертить условное обозначение на схемах полупроводникового диода
 5. Зарисовать структуру p-n перехода
 6. Начертить график электромагнитной волны и обозначить амплитуду, период
 7. Начертить схему колебательного контура

Вариант 2

Часть №1: Выберите из предложенных вариантов ответов один правильный

1. К каким приборам относятся транзисторы?
 А. измерительным Б. фотоэлектрическим
 В. полупроводниковым Г. ионным
2. Укажите правильный тип перехода транзистора?
 А. p-n-p Б. p-n В. n-p Г. p-p-n
3. В качестве чего применяются транзисторы?
 А. выпрямители Б. фильтры В. усилители Г. датчики

4. Устройство, преобразующее энергию источника постоянного тока в энергию электромагнитных колебаний синусоидальной формы?

- А. диод
- Б. транзистор
- В. электронный генератор гармонического колебания

5. Диод, который служит для стабилизации напряжения?

- А. стабилитрон
- Б. полупроводник
- В. резистор

5. Какой материал называется полупроводником р - типа?

- А. тот, в котором основные носители зарядов – электроны;
- Б. тот, в котором основные носители зарядов – дырки;
- В. тот, в котором присутствуют электронно-дырочные пары.

5. Устройство, преобразующее аналоговую величину в цифровой код, называется?

- А. цифроаналоговый преобразователь (ЦАП)
- Б. аналогово-цифровой преобразователь (АЦП)
- В. амплитудно-частотный преобразователь
- Г. фазочастотный преобразователь

5. В статической памяти SRAM информация хранится в ячейке, состоящей из...?

- А. диода;
- Б. запоминающего конденсатора, доступ к которому управляется транзистором;
- В. электронного переключателя – триггера.

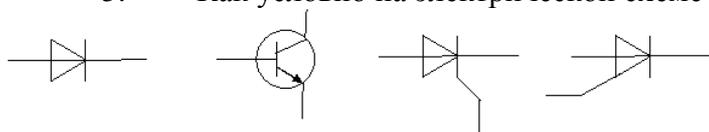
5. Интегральная микросхема (ИС) - законченная электронная цепь в корпусе, состоящая из...?

- А. диодов, транзисторов, резисторов, конденсаторов
- Б. диодов, транзисторов
- В. диодов, резисторов, конденсаторов

5. Единица измерения электроемкости?

- А. Ом
- Б. Фарад
- В. Вт

5. Как условно на электрической схеме обозначается диод?

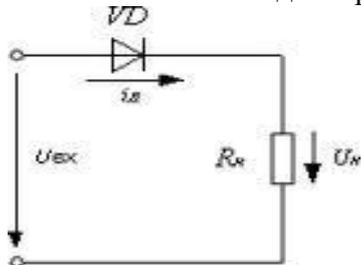


А Б В Г

12. Радиостанция работает на частоте 60 МГц. Найдите длину электромагнитных волн, излучаемых антенной радиостанции. Скорость распространения электромагнитных волн $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- А. 0,5 м
- Б. 5 м
- В. 6 м
- Г. 10 м

13. Какой вид выпрямителя изображен на схеме?



- А. однополупериодный;
- Б. двухполупериодный с выводом средней точки вторичной обмотки трансформатора;
- В. двухполупериодный мостовой;
- Г. трехфазный мостовой.

14. Наиболее перспективными являются ЗУ на ИМС, использующих технологию?

- А. ТТЛШ
- Б. ЭСЛ
- В. КМДП

15. Для каких целей предназначен сглаживающий фильтр?

- А. для выпрямления переменного тока;
- Б. для усиления электрических сигналов;
- В. для включения и отключения электронных устройств;
- Г. для уменьшения пульсаций выпрямленного тока.

Часть №2: Закончите предложение

А) Выпрямительные диоды предназначены для преобразования _____

Б) Электронно-дырочный переход (pn переход) – это электрический переход между двумя областями полупроводника с электропроводностями _____

В) Тиристорами называют полупроводниковые приборы с _____

Г) Электрод в полевом транзисторе, из которого в канал входят основные носители заряда, называют _____

Д) Устройство, у которого все сигналы входные, выходные и промежуточные (внутренние) являются непрерывными, называется _____

Часть №3: Начертите схематическое обозначение электронных приборов

1. Начертить условные обозначения логических элементов ИЛИ, И

2. Начертить таблицу истинности для логического элемента И

3. Начертить временной график периодического прямоугольного сигнала

4. Начертить схематические обозначения биполярных транзисторов n - p -n и p-n - p типов

5. Зарисуйте колебательный контур

6. Зарисуйте структуру биполярных транзисторов

7. Начертить однополупериодную схему выпрямления

Критерии оценок:

Подготовленный продукт: письменные ответы на вопросы.

Часть №1.

Ответы на тестовые вопросы 1-15 оцениваются 1 балл за каждый верный ответ.

Максимальное кол-во баллов – 15.

Часть №2.

Оценивается верное продолжение определения. Каждый верный ответ оценивается 1 балл.

Максимальное кол-во баллов - 5

Часть №3.

Каждое задание графической части оценивается 1 балл за каждый верный ответ.

Максимальное кол-во баллов – 7

Общее количество баллов за дифференцированный зачет: 65 баллов

32-50 баллов – оценка 3;

51-60 баллов – оценка 4;

61-65 баллов – оценка 5.

6. Список использованной литературы

Основная литература:

1. Галочкин, В. А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Галочкин; под редакцией С. Н. Елисеев. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 441 с. — ISBN 978-5-904029-51-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71886.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей по паролю.
2. Сидельников, Г. М. Цифровая обработка сигналов мультимедиа [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. М. Сидельников, А. А. Калачиков. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 111 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74664.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей по паролю.
3. Пуховский, В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «Цифровая схемотехника» [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. — 163 с. — ISBN 978-5-9275-3079-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87782.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей по паролю.
4. Борисов, А. В. Цифровая и вычислительная схемотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Борисов. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 102 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/102146.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей по паролю.
5. Булатов, В. Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / В. Н. Булатов, О. В. Худорожков. — Саратов: Профобразование, 2020. — 376 с. — ISBN 978-5-4488-0575-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91893.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей по паролю.
6. Электроника и схемотехника [Электронный ресурс]: учебник для СПО / В. И. Никулин, Д. В. Горденко, С. В. Сапронов, Д. Н. Резеньков. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 159 с. — ISBN 978-5-4488-0835-7, 978-5-4497-0522-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94215.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/9421> по паролю.

Дополнительная литература:

1. Галочкин, В. А. Схемотехника телекоммуникационных устройств. Методические разработки по лабораторным работам. Часть 1. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Галочкин. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 402 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71887.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей по паролю.
2. Галочкин, В. А. Схемотехника телекоммуникационных устройств. Часть 2. Схемотехника цифровых электронных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Галочкин; под редакцией С. Н. Елисеев. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 280 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73838.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей по паролю.
3. Микушин, А. В. Цифровая схемотехника [Электронный ресурс]: монография / А. В. Микушин, В. И. Сединин. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 319 с. — ISBN 978-5-91434-036-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69569.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей по паролю.
4. Суханова, Н. В. Основы электроники и цифровой схемотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Суханова. — Воронеж: ВГУИТ, 2017. — 95 с. — ISBN 978-5-00032-226-0. —

Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/106780>. — Режим доступа: для авториз. пользователей по паролю.

5. Смиян, Е.В. Схемотехнические решения построения и контроля цифровых устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов техникумов и колледжей, обучающихся специальностям «Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте)» / Е.В. Смиян. — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 183 с. — ISBN 978-5-906938-60-2. — Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/44/18726/> по паролю.

6. Одинокоев, А.С. ФОС ОП 09 Цифровая схемотехника для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) [Электронный ресурс]: методическое пособие / А.С. Одинокоев. — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 128 с. — Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/41/234751/> по паролю.

7. Суханова, Н. В. Электроника и схемотехника [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие / Н. В. Суханова. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. — 91 с. — ISBN 978-5-00032-394-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88447.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей по паролю.

8. Смиян, Е.В. ОП 09 Цифровая схемотехника [Электронный ресурс]: методическое пособие Организация внеаудиторной самостоятельной работы для обучающихся очной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования по учебной дисциплине ОП 09 Цифровая схемотехника по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) / Е.В. Смиян. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2020. — 136 с. — Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/240111/> по паролю.

9. Фролов, В.А. Цифровая схемотехника часть 1 [Электронный ресурс]: учебник по специальности 27.02.03 «Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)» / В.А. Фролов. — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2020. — 292 с. — ISBN 978-5-907206-18-2. — Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/41/242200/> по паролю.

10. Фролов, В.А. Цифровая схемотехника часть 2 [Электронный ресурс]: учебник по специальности 27.02.03 «Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)» / В.А. Фролов. — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2020. — 400 с. — ISBN 978-5-907206-19-9. — Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/41/242201/> по паролю.

11. Фролов, В.А. Цифровая схемотехника часть 3 [Электронный ресурс]: учебник по специальности 27.02.03 «Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)» / В.А. Фролов. — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2020. — 600 с. — ISBN 978-5-907206-20-5. — Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/41/242202/> по паролю.

12. Фролов, В.А. Цифровая схемотехника часть 4 [Электронный ресурс]: учебник по специальности 27.02.03 «Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)» / В.А. Фролов. — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2020. — 516 с. — ISBN 978-5-907206-21-2. — Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/41/242204/> по паролю.

13. Циркин, В. С. Цифровая схемотехника [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В. С. Циркин, А. С. Окишев. — Омск: ОмГУПС, 2020 — Часть 2 — 2020. — 28 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165726>. — Режим доступа: для авториз. пользователей по паролю.

Официальные, справочно-библиографические и периодические издания:

1. О железнодорожном транспорте в Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 10.01.2003 №17-ФЗ в редакции Федерального закона от 03.08.2018 № 342-ФЗ. — Екатеринбург: ТД УралЮрИздат, 2019. — 36 с. — 5 экз.

2. Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 10.01.2003 №18-ФЗ в редакции Федерального закона от 03.08.2018 № 312-ФЗ. – Екатеринбург: ТД УралЮрИздат, 2019. – 80 с. – 5 экз.

3. Гудок [Текст]: ежедневная транспортная газета (2016, 2017, 2018, 2019, 2020 гг.) – 1200 экз.

4. Железнодорожный транспорт [Текст]: ежемесячный научно-теоретический технико-экономический журнал (2016, 2017, 2018, 2019, 2020 гг.) – 60 экз.

5. Транспорт России [Текст]: всероссийская транспортная еженедельная информационно-аналитическая газета (2016, 2017, 2018, 2019, 2020 гг.) – 240 экз.

6. Автоматика, связь, информатика [Текст]: ежемесячный научно-теоретический и производственно-технический журнал (2016, 2017, 2018, 2019, 2020 гг.). – 60 экз.

Интернет-ресурсы:

1. ЭБС IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>

2. ЭБС «Лань» - <https://e.lanbook.com>

3. ЭБС УМЦ ЖДТ - <http://umczdt.ru/>