

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности


А.А. Панфилов
« 26 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника и схемотехника

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль/программа подготовки Высокопроизводительные и распределенные вычисления

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения Очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. за- нятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной ат- тестации (экзамен/зачет/зачет с оцен- кой)
3	3/108	36	-	18	54	Зачет
4	3/108	18	18	-	72	Зачет, КП
Итого	6/216	54	18	18	126	Зачет Зачет, КП

Владимир 2020

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Электроника и схемотехника» является формирование у студентов знаний в области применения интегральных схем для создания устройств вычислительной техники.

Задачи:

- изучение функциональных узлов и интегральных схем комбинационного и последовательностного типа;
- изучение проблем тактирования и синхронизации в цифровых устройствах;
- изучение схемотехники, принципов организации и работы запоминающих устройств: ROM, PROM, EPROM, EEPROM, флэш памяти; статических и динамических запоминающих устройств. Интегральное исполнение элементов памяти;
- изучение интерфейсных схем, адаптеров, контроллеров, портов, шинных формирователей, буферных регистров, схем SPI, UART, контроллеров прямого доступа и прерываний, таймеров;
- изучение простых и сложных программируемых логических устройств.
- изучение микроконтроллеров, как основы создания цифровых устройств массового применения;
- овладение навыками работы с интегральными схемами;
- овладение навыками выбора по заданным критериям электронных компонентов для реализации электронных схем;
- овладение навыками анализа работы электронных схем, работы с технической и справочной литературой;
- изучение алгоритма работы с техническим заданием на разработку устройства, системы;
- овладение навыками разработки чертежей устройств на уровне: структурной электрической схемы; функциональной электрической схемы; принципиальной электрической схемы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Электроника и схемотехника», относится к базовой части.

Пререквизиты дисциплины: «Дискретная математика и математическая логика», «Физика», «Программирование», «Электроника и схемотехника» 1-ый и 2-ой семестр.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
ОПК-1 способен применять естественно научные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в практической деятельности	Частичный	<p><i>Знать</i> основные понятия цифровой схемотехники;</p> <p><i>Уметь</i> разбираться в техническом задании и выбирать средства для решения поставленной задачи.</p> <p><i>Владеть</i> навыками использования технической литературы и справочников, а также программными средствами математического моделирования;</p>
ОПК-9 способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.	Частичный	<p><i>Знать</i> программные среды автоматизированного проектирования и разработки технической документации;</p> <p><i>Уметь</i> разрабатывать структурные, функциональные, принципиальные электрические схемы;</p> <p><i>Владеть</i> программными средами проектирования и анализа схем.</p>
ПК-2 разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Частичный	<p><i>Знать</i> инструментарий математического анализа дискретных объектов и систем.</p> <p><i>Уметь</i> анализировать и формализовать полученные на практике или при исследованиях результаты и делать на их основе обоснованные выводы;</p> <p><i>Владеть</i> навыками применения методов решения теоретических задач в области схемотехники цифровых устройств.</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Комбинационные схемы	3	1-4	8			12	4/50	
1.1	Введение в курс. Логические элементы. Интегральное исполнение. Параметры ИС.	3	1	2			3	1/50	
1.2	Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры и демультимплексоры. Интегральное исполнение и применение.	3	2	2			3	1/50	
1.3	Сумматоры, АЛУ, сдвигатели, множители, цифровые компараторы, мажоритарные схемы. Особенности интегрального исполнения и применения.	3	3	2			3	1/50	
1.4	Элементы задержки, формирования, обнаружения и генерации импульсов.	3	4				3	1/50	
2	Тактирование, синхронизация, помехи	3	5-6	4			6	3/37.5	
2.1	Помехи в цифровых схемах. Паразитные связи по цепям питания. Передача сигналов. Помехи в сигнальных линиях и методы борьбы.	3	5	2			3	1/50	
2.2	Задачи тактирования и синхронизации в цифровых устройствах.	3	6	2			3	1/50	РК 1
3	Схемы последовательностного типа	3	7-12	8			12	1/50	
3.1	Триггеры RS, D, JK, T. Способы управления. Условия работы. Примеры и особенности интегрального исполнения и применения.	3	7-8	4			6	1/25	
3.2	Регистры и регистровые файлы. Двоичные счетчики. Интегральное исполнение примеры применения	3	9-10	4	4		6	2/25	
3.3	Запоминающие устройства. Параметры. Классификация. Основные структуры ЗУ: 2D, 3D, 2DM, блочные, видеопамять, буферы FIFO, LIFO, кэш-память.	3	11-12	4	4		6	2/25	РК 2
4	Статические и динамические запоминающие устройства	3	13-18	12		10	18	11/50	
4.1	Микросхемы статической памяти. Циклы обращений к памяти. Особенности структуры и применения.	3	13-14	4	4		6	2/25	

	Интегральные схемы статической памяти.								
4.2	Микросхемы динамической памяти. Циклы обращения к ЗУ. Особенности применения. Интегральные схемы динамической памяти.	3	15-16	4		4	6	2/25	
4.3	Эволюция динамической памяти DDR. Память EEPROM. Флэш-память	3	17-18	4		2	6	1/17	ПК 3
	Всего за 3 семестр			36		18	54	18/33.3	Зачет
5	Микроконтроллеры	4	1-	6	4		21	3/30	
5.1	Структура микроконтроллеров Atmel. Особенности. Характеристики. Организация памяти и портов ввода вывода.	4	1-2	2	2		8	1/25	
5.2	Контроллеры SPI и UART. Организация интерфейсов RS-232, RS-485, CAN, I2C, MAC.	4	3-4	2	2		8	1/25	
5.3	Контроллер прерываний. Контроллер прямого доступа к памяти.	4	5-6	2	2		8	1/25	ПК 1
5.4	Таймеры T0 и T1. Встроенный АЦП. Аналоговый компаратор.	4	7-8	2	2		8	1/25	
5.5	Применение микроконтроллеров в системах управления. Программируемые логические контроллеры.	4	9-10	2	2		8	1/25	
6	Специальные микросхемы и устройства								
6.1	Цифро-аналоговые преобразователи. Интегральное исполнение. Применение.	4	11-12	2	2		8	1/25	ПК 2
6.2	Аналого-цифровые преобразователи. Виды организации. Интегральное исполнение и применение.	4	13-14	2	2		8	1/25	
6.3	Буферные схемы. Магистральные приемо-передатчики.	4	15-16	2	2		8	1/25	
6.4	Источники питания для цифровых устройств. Источники бесперебойного питания.	4	17-18	2	2		8	1/25	ПК 3
	Всего за 4 семестр			18	18		72	18/50	Зачет
	Наличие в дисциплине КП/КР				Да				КП
	Итого по дисциплине за 3 и 4 семестр			54	18	18	126	36/50	Зачет, зачет КП

Содержание лекционных занятий по дисциплине

3 семестр

Раздел 1 Комбинационные схемы.

Тема 1 Введение в курс. Логические элементы. Интегральное исполнение. Параметры интегральных схем.

Тема 2 Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры и демультимплексоры.

Тема 3 Сумматоры, арифметико-логические устройства, сдвигатели, множители, цифровые компараторы, мажоритарные схемы. Особенности интегрального исполнения и применения.

Тема 4 Элементы: задержки; формирования; обнаружения и генерации импульсов.

Раздел 2 Тактирование, синхронизация, помехи.

Тема 1 Помехи в цифровых схемах. Паразитные связи по цепям питания. Передача сигналов. Помехи в сигнальных линиях и методы борьбы.

Тема 2 Задачи тактирования и синхронизации в цифровых устройствах.

Раздел 3 Схемы последовательностного типа.

Тема 1 Триггеры RS, D, JK, T. Способы управления. Условия работы. Примеры и особенности интегрального исполнения и применения.

Тема 2 Регистры и регистровые файлы. Двоичные счетчики. Интегральное исполнение примеры применения.

Тема 3 Запоминающие устройства. Параметры. Классификация. Основные структуры ЗУ: 2D, 3D, 2DM, блочные, видеопамять, буферы FIFO, LIFO, кэш-память.

Раздел 4 Статические и динамические запоминающие устройства.

Тема 1 Микросхемы статической памяти. Циклы обращений к памяти. Особенности структуры и применения. Интегральные схемы статической памяти.

Тема 2 Микросхемы динамической памяти. Циклы обращения к ЗУ. Особенности применения. Интегральные схемы динамической памяти.

Тема 3 Эволюция динамической памяти DDR. Память EEPROM. Флэш память.

4 семестр

Раздел 5 Микроконтроллеры.

Тема 1 Структура микроконтроллеров Atmel. Особенности. Характеристики. Организация памяти и портов ввода вывода.

Тема 2 Контроллеры SPI и UART. Организация интерфейсов RS-232, RS-485, CAN, I2C, MAC.

Тема 3 Контроллер прерываний. Контроллер прямого доступа к памяти.

Тема 4 Таймеры T0 и T1. Встроенный АЦП. Аналоговый компаратор.

Тема 5 Применение микроконтроллеров в системах управления. Программируемые логические контроллеры.

Раздел 6 Специальные микросхемы и устройства.

Тема 1 Цифро-аналоговые преобразователи. Интегральное исполнение. Применение.

Тема 2 Аналого-цифровые преобразователи. Виды организации. Интегральное исполнение и применение.

Тема 3 Буферные схемы. Магистральные приемо-передатчики.

Тема 4 Источники питания для цифровых устройств. Источники бесперебойного питания.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

3 семестр

Раздел 3.

Тема 2 Регистры и регистровые файлы. Двоичные счетчики. Интегральное исполнение примеры применения.

Лабораторная работа №1. В лабораторной работе по варианту задания студентами выполняется разработка функциональной и принципиальной электрической схемы с использованием микросхем серии K555 в среде Microsoft Visio.

Тема 3 Запоминающие устройства. Параметры. Классификация. Основные структуры ЗУ: 2D, 3D, 2DM, блочные, видеопамять, буферы FIFO, LIFO, кэш-память.

Лабораторная работа №2. В лабораторной работе по варианту задания студентами выполняется разработка в среде Microsoft Visio функциональной и принципиальной электрической схемы блоков памяти разной структуры: LIFO; FIFO; банковской памяти; много портовой памяти.

Раздел 4.

Тема 1 Микросхемы статической памяти. Циклы обращений к памяти. Особенности структуры и применения. Интегральные схемы статической памяти.

Лабораторная работа №3. В лабораторной работе по варианту задания студентами выполняется разработка в среде Microsoft Visio функциональной и принципиальной электрической схемы блоков памяти статического типа разной емкости. Изучается протокол режимов записи, чтения, хранения микросхем памяти.

Тема 2 Микросхемы динамической памяти. Циклы обращения к ЗУ. Особенности применения. Интегральные схемы динамической памяти.

Лабораторная работа №4. В лабораторной работе по варианту задания студентами выполняется разработка в среде Microsoft Visio функциональной электрической схемы блоков памяти с использованием микросхем динамического типа. Изучается протокол режима записи, чтения, хранения для микросхем памяти динамического типа.

Тема 3 Эволюция динамической памяти DDR. Память EEPROM. Флэш память.

Лабораторная работа №5. В лабораторной работе изучается принцип работы флэш и EEPROM памяти и перспективные методы повышения емкости и быстродействия.

Содержание практических занятий по дисциплине

4 семестр

Раздел 5.

Тема 1 Структура микроконтроллеров Atmel. Особенности. Характеристики. Организация памяти и портов ввода вывода.

Практическое занятие №1. Решение задач увеличения разрядности портов ввода вывода.

Тема 2 Контроллеры SPI и UART. Организация интерфейсов RS-232, RS-485, CAN, I2C, MAC.

Практическое занятие №2. Решение задач подключения микросхем различного назначения к последовательным приемопередатчикам микропроцессора.

Тема 3 Контроллер прерываний. Контроллер прямого доступа к памяти.

Практическое занятие №3. Решение задач схемотехники, связанных с применением аппаратного прерывания.

Тема 4 Таймеры T0 и T1. Встроенный АЦП. Аналоговый компаратор.

Практическое занятие №4. Изучение практики применений таймеров для реализации режимов широтно-импульсной модуляции.

Тема 5 Применение микроконтроллеров в системах управления. Программируемые логические контроллеры.

Практическое занятие №5. Изучение особенностей применения программируемых логических контроллеров в системах автоматизации.

Раздел 6.

Тема 1 Цифро-аналоговые преобразователи. Интегральное исполнение. Применение.

Практическое занятие №6. Функциональные схемы с применением ЦАП. Опорное напряжение ЦАП и его точность.

Тема 2 Аналого-цифровые преобразователи. Виды организации. Интегральное исполнение и применение.

Практическое занятие №7. Функциональные схемы с применением АЦП.

Тема 3 Буферные схемы. Магистральные приемопередатчики.

Практическое занятие №8. Решение задач с применением магистральных приемопередатчиков.

Тема 4 Источники питания для цифровых устройств. Источники бесперебойного питания.

Практическое занятие №9. Методика расчета мощности импульсных источников питания для цифровой схемы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Электроника и схемотехника» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

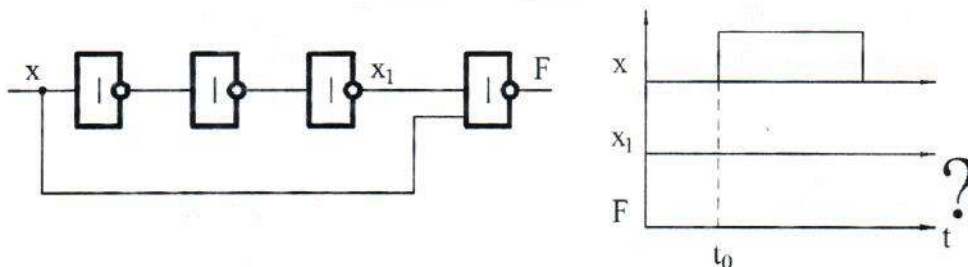
- Интерактивная лекция (тема №5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4);
- Групповая дискуссия (тема №2.1, 4.2, 4.3, 5.3, 5.4);
- Тренинг (тема №5.1, 5.4);
- Анализ ситуаций (тема №5.5, 6.4);
- Разбор конкретных ситуаций (тема №5.1);

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

3 семестр

Текущий контроль успеваемости

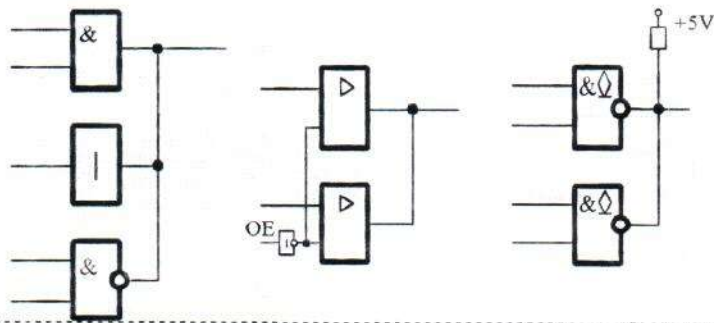
Рейтинг контроль 1



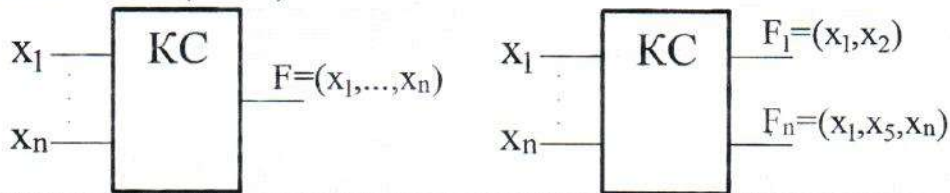
Нарисуйте функциональную схему по формуле:

$$F = (\overline{A}\overline{B}) + (A\overline{B}C)$$

Какие сигналы надо подать на входы x_1 , x_2 , x_3 , x_4 ?

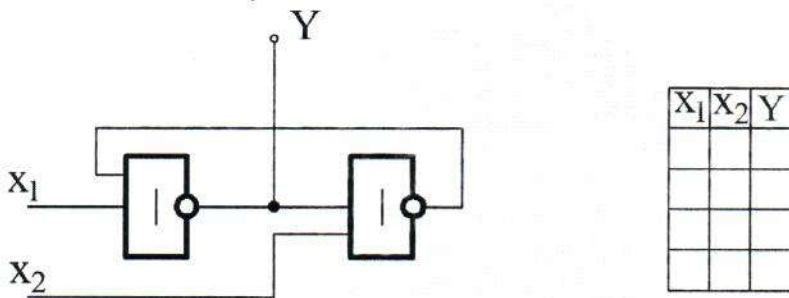


Это комбинационная схема? (да\нет)

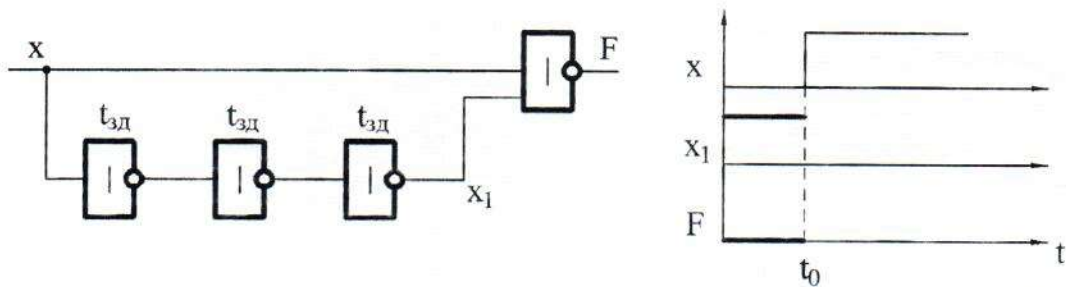


Продолжите фразу: Волновое сопротивление должно быть равно...

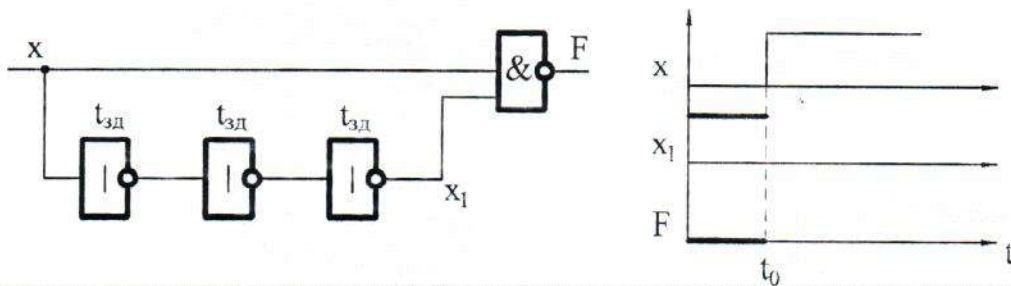
Заполните таблицу состояний для данной схемы.



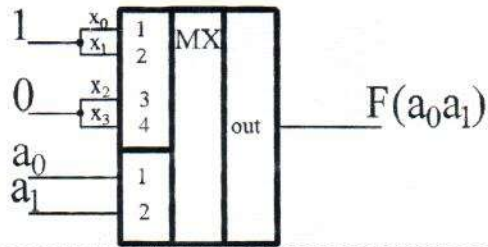
Рейтинг контроль 2



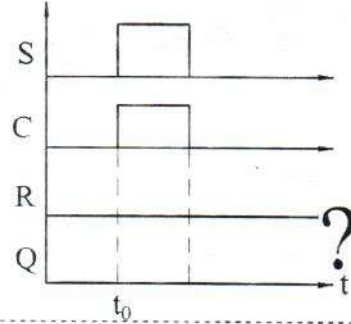
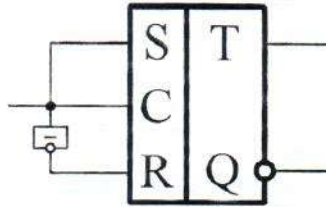
?



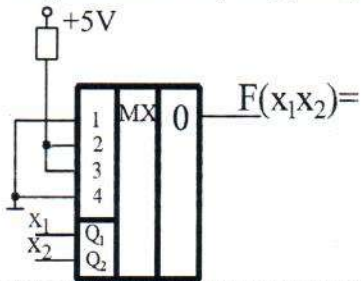
?



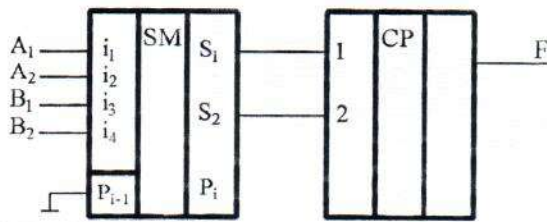
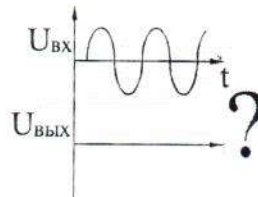
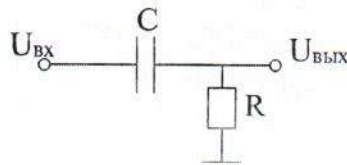
a_1	a_0	x_3	x_2	x_1	x_0	F



Какую логическую функцию выполняет узел?

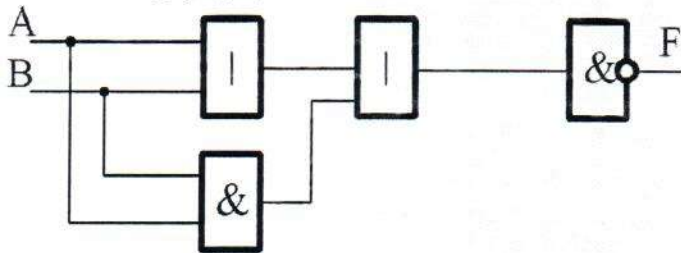


Какая форма сигнала на выходе?



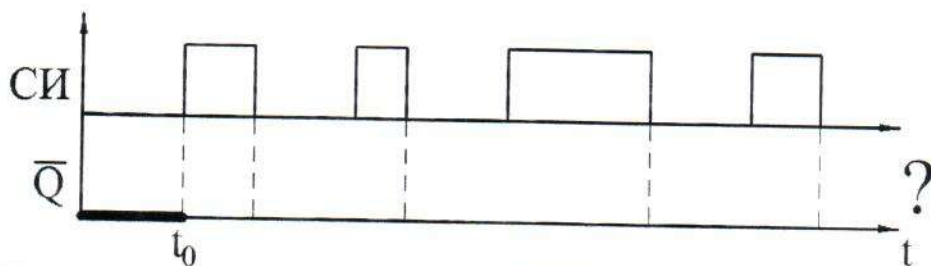
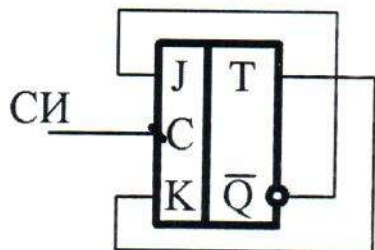
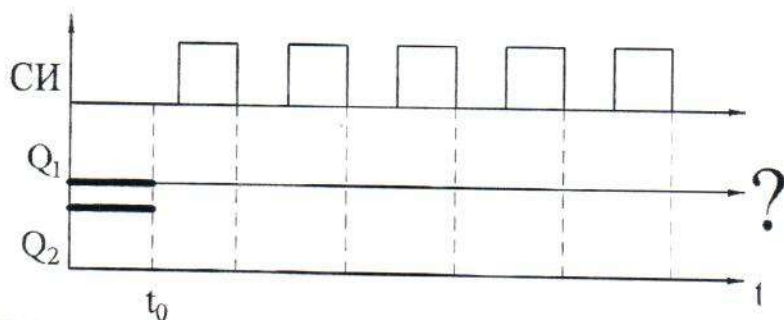
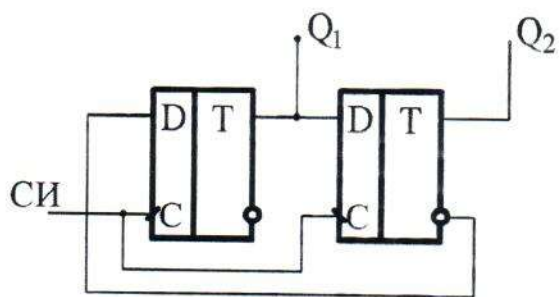
A_1	A_2	B_1	B_2	S_1	S_2	F

Напишите формулу F по схеме.

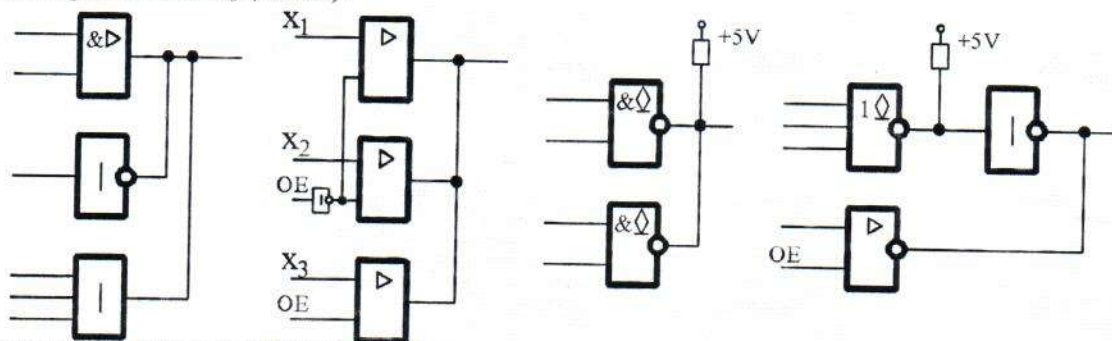


F =

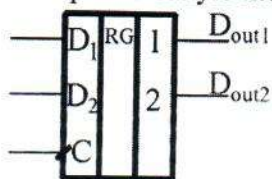
Рейтинг контроль 3



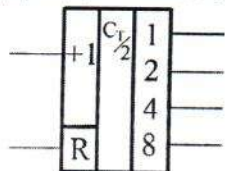
Какие схемы правильные (Да\Нет)?



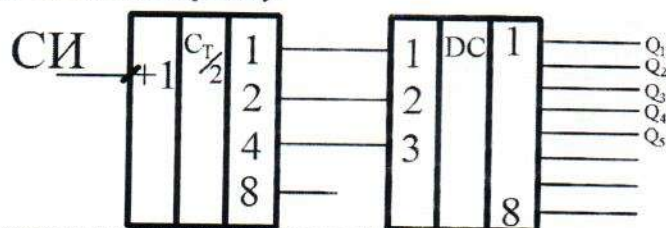
Начертить такую же схему, но на D-триггерах.

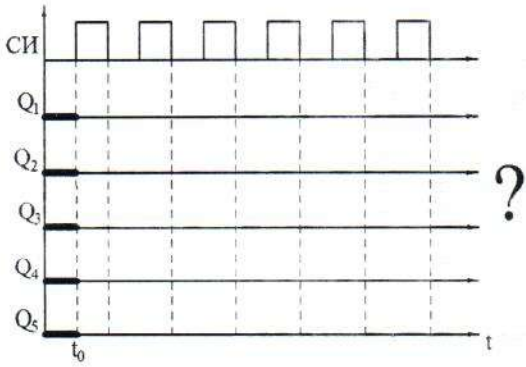


Дан двоичный счётчик $K_{сч}=16$, разработайте счётчик с $K_{сч}=8$

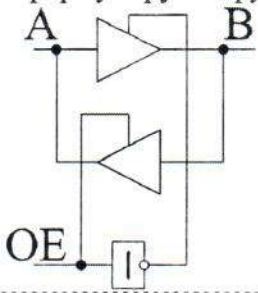


Заполните диаграмму.



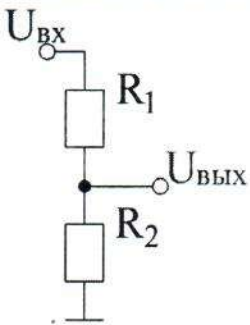


Сформулируйте функцию схемы.

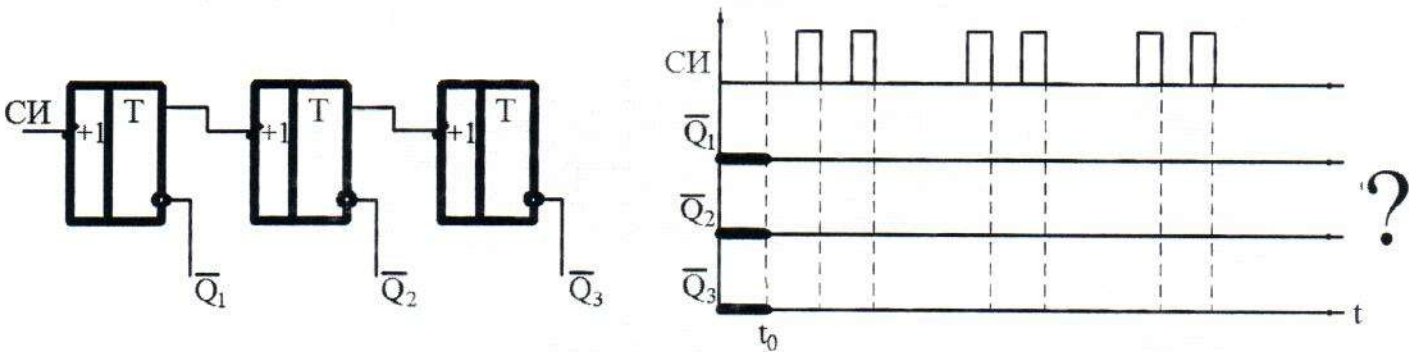


Напишите формулу вычисления $U_{ВЫХ}$.

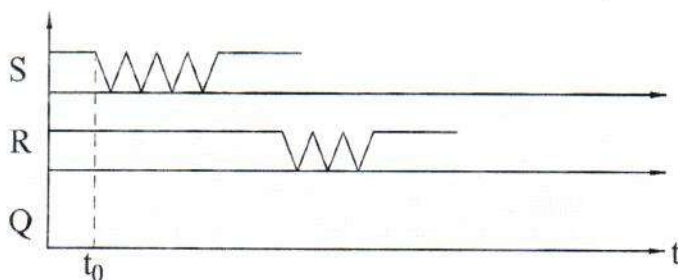
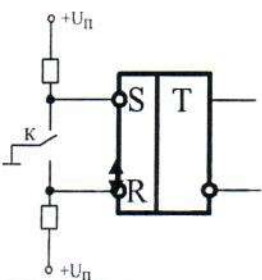
$U_{ВЫХ} =$



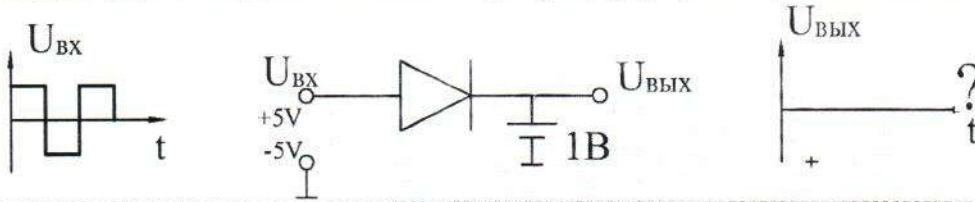
Заполните диаграмму.



Перечислите виды помех в цифровых схемах:



Задана форма входного сигнала. Нарисуйте форму выходного сигнала.



Промежуточная аттестация

Перечень вопросов к зачету

1. Основные задачи схемотехники. Базовые устройства в цифровой схемотехнике. Классификация. Общие тенденции развития элементной базы.
2. Логические элементы как основа интегральных схем. Статические и динамические параметры логических элементов. Понятие серии микросхем.
3. Типы выходов цифровых элементов. Помехи по цепям питания и методы борьбы с ними.
4. Дешифраторы и шифраторы. Виды. Примеры применения. Нарастивание размерности.
5. Мультиплексоры и демultipлексоры. Примеры применения для реализации логических функций. Способ наращивания размерности.
6. Цифровые компараторы, мажоритарные схемы, схемы сдвига. Примеры.
7. Сумматоры. Классификация. Примеры. Сравнение сумматоров. Арифметико-логические устройства.
8. Триггеры. Виды. Таблицы состояний. Классификация по способу управления. Примеры Эффект круговых гонок в триггерах.
9. Счетчики. Классификация. Примеры. Изменение коэффициента пересчета.
10. Регистры. Классификация. Примеры.
11. Тактирование. Назначение. Способы тактирования. Системы с передачей тактовых сигналов в приемник.
12. Выработка тактовых сигналов в приемнике данных. Области синхронизации и задачи, решаемые при пересечении границ синхронизации.
13. Концепции тактирования. Виды сигналов с точки зрения передачи между областями синхронизации. Обобщенная структура тракта обработки данных.
14. Параметры тактовых сигналов. Структура системы тактирования. Способы размножения тактовых сигналов.
15. Однофазное, двухфазное и многофазное тактирование.
16. Схемы задержки. Назначение. Виды. Примеры. Формирование импульсов по длительности.
17. Схемы разностных преобразователей. Примеры. Применение не используемых входов логических элементов.
18. Нарастивание входов логических элементов и способы увеличения коэффициента разветвления. Понятие рисков сбоев в цифровых схемах.
19. Постоянные запоминающие устройства. Типы. Структуры транзисторов с зонами хранения зарядов.
20. Флэш-память. Классификация по физическому принципу действия, схемотехнике, по способу организации. Достоинства и недостатки, направление развития.
21. Статическая и динамическая оперативная память. Основные характеристики. Принципы работы ячеек матрицы памяти.
22. Способы организации запоминающих устройств: 2D, 3D, 2DM, банковая память. Примеры. Достоинства и недостатки.
23. Способы организации запоминающих устройств: FIFO, LIFO, кэш-памяти. Примеры.
24. Асинхронная статическая память. Пример структуры. Энерго независимость статических запоминающих устройств.
25. Организация динамической памяти. Диаграмма работы. Методы повышения быстродействия динамических запоминающих устройств.
26. Помехи в линиях связи. Виды помех. Источники помех. Способы борьбы с помехами в линиях связи.
27. Способы организации линий передачи сигналов. Стандарты передачи сигналов.
28. Цифро-аналоговые преобразователи. Параметры статические и динамические. Принципы работы. Примеры. ЦАП с суммированием весовых токов.
29. Цифро-аналоговые преобразователи с суммированием напряжений. Интерфейсы микросхем ЦАП.
30. Аналоговые цифро-аналоговые преобразователи. Параметры. Примеры.
31. Параллельный АЦП. Характеристики АЦП.
32. АЦП последовательного приближения. Интерфейсы микросхем АЦП.
33. Триггер Шмита. Понятие двунаправленного порта ввода-вывода. Магистральные приемо-передатчики.
34. Интегральные схемы. Базовая логика. Понятие серии. Виды корпусов микросхем. Маркировка микросхем.

Самостоятельная работа студентов

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня. Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к лабораторным и практическим занятиям, выполнении заданий для самостоятельной работы, оформлении отчетов по лабораторным работам, подготовке к промежуточной аттестации.

Темы самостоятельной работы

1. Организация видеопамати.
2. Микросхемы с радиационной стойкостью.
3. Передача сигналов в асинхронных устройствах.
4. Эволюция динамической памяти.
5. Методика выбора элементной базы для решения задачи создания цифрового устройства.
6. Системы бесперебойного электропитания.
7. Способы борьбы с помехами в цифровых системах.

4 семестр

Рейтинг контроль 1

1. Объясните разницу в использовании UART и SPI при подключении к ним микросхем.
2. Соединение микроконтроллеров через порты. Особенности. Способы.
3. Нарисуйте все варианты схем соединения четырех микроконтроллеров сеть.
4. Схема работы сторожевого таймера.
5. Схема работы встроенного в микроконтроллер АЦП.

Рейтинг контроль 2

1. Схема подключения к 8 разрядному контроллеру дополнительной внешней памяти.
2. Чем отличается по функциям таймер 0 от таймера 1.
3. Перечислите по каким причинам вырабатывается сигнал сброса в МП.
4. Нарисуйте схему аппаратного поллинга.
5. Объясните, чем векторное прерывание отличается от обычного аппаратного прерывания.

Рейтинг контроль 3

1. Алгоритм работы контроллера прямого доступа к памяти.
2. Какие виды памяти используются в микроконтроллерах и чем они отличаются.
3. Зачем применяются микросхемы ПЛИС.
4. Способы защиты информации в микроконтроллерах.
5. В чем особенность интерфейса RS-485.

Список вопросов к зачету

1. Структура микроконтроллера Atmel. Назначение блоков. Организация памяти. Циклы обращения к внутренней и внешней памяти.
2. Интерфейсные схемы. Классификация. Назначение. Шинные формирователи: схема; диаграмма работы.
3. Интерфейсные схемы. Классификация. Назначение. Буферные регистры: схема; диаграмма работы.
4. Интерфейсные схемы. Классификация. Назначение. Порты ввода вывода в микропроцессоре Atmel. Структурная схема организации разряда порта ввода вывода.
5. Параллельные адаптеры. Назначение. Структурная схема. Принцип работы.
6. Универсальный асинхронный приемо-передатчик. Структурная схема передатчика. Принцип работы передатчика.
7. Универсальный асинхронный приемо-передатчик. Структурная схема приемника. Принцип работы приемника.
8. Организация программы работы UART на прием и передачу информации.
9. Возможности UART по аппаратному подключению внешних устройств.
10. Мультипроцессорный режим работы UART через RS-485. Структурная схема. Принцип работы RS-485. Понятие протокола интерфейса.
11. Последовательный периферийный интерфейс SPI. Назначение. Структурная схема. Принцип работы. Многопроцессорные системы на базе SPI.
12. Подключение внешних устройств к SPI. Примеры схем.
13. Организация системы ввода-вывода. Классификация. Сравнение вариантов.
14. Прямой обмен данными в параллельном коде. Структурная схема. Диаграмма работы.
15. Прямой обмен данными в параллельном коде с квитированием. Структурная схема. Диаграмма работы.
16. Организация ввода-вывода с помощью прерываний. Классификация прерываний. Порядок обработки прерываний.
17. Схемная идентификация источников прерывания – последовательный опрос. Схема. Принцип работы.
18. Аппаратный поллинг источников прерывания. Схема. Принцип работы.
19. Маскирование прерываний. Пример схемного решения. Принцип работы.
20. Маскирование прерывания с использованием компаратора. Схема. Принцип работы.

21. Векторная система прерываний с шифратором приоритетов. Структурная схема принцип работы.
22. Контроллер прерываний в микропроцессорной системе. Структурная схема. Алгоритм работы. Каскадирование контроллеров прерывания.
23. Контроллер прямого доступа к памяти. Виды режима ПДП. Схема и протокол работы контроллера ПДП.
24. Структура микропроцессорной системы с контроллером ПДП. Принцип работы.
25. Сторожевой таймер. Структурная схема. Принцип работы.
26. Аналоговый компаратор в структуре микроконтроллера. Структурная схема. Принцип работы.
27. Аналоговый цифровой преобразователь в составе микроконтроллера ATME1. Структурная схема. Диаграмма работы.
28. Таймеры в составе микропроцессора. Функции. Структурная схема. Режим широтно- импульсной модуляции.
29. Схема подсистемы инициализации и сброса в микропроцессоре. Диаграммы работы.
30. Программируемые логические контроллеры. Назначение. Пример структурной схемы.
31. Подключение к микроконтроллеру силовых устройств.
32. Оптоэлектронная развязка. Пример схемы оптической развязки силового дискретного выхода.

Тема курсового проекта

Программируемый логический контроллер

Курсовой проект выполняется в четвертом семестре. Каждый студент получает индивидуальное задание на разработку программируемого логического контроллера до уровня структурной, функциональной и принципиальной электрической схемы формата А1 в среде Microsoft Visio. Варианты индивидуальных заданий на курсовое проектирование выдаются студенту под роспись. Варианты заданий меняются каждый год. Бланк задания предусматривает еженедельный контроль выполнения курсового проекта. По результатам проектирования студент оформляет пояснительную записку объемом не менее 30 страниц и три чертежа, в соответствии с существующими правилами и ГОСТ. В зачетную неделю проводится защита студентами курсового проекта.

Пример задания для курсового проектирования

1. Исходные данные

1. Микроконтроллер ATME1 AT90S8535.
2. Индикатор Winstar WH2002A.
3. Дискретный вход – 16 каналов, 0-20 мА. Оптоизолированные.
4. Аналоговый выход - 2 канала, 0-20 мА.
5. Внешний интерфейс RS-485.
6. Дискретный силовой выход - 6 каналов, 220В \1А. Оптоизолированные.
7. Встроенный датчик температуры 0 – +100 Цельсия.
8. Встроенный датчик движения.
9. Источник резервного питания.
10. Источник питания 110-260 в переменные напряжения.
11. Клавиатура на 6 клавиш.

2. Конструктивно разработать

1. Структурная электрическая схема ПЛК 1 лист.
2. Функциональная электрическая схема ПЛК 1 лист.
3. Принципиальная электрическая схема ПЛК 1 лист.

Самостоятельная работа студентов

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня. Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к лабораторным и практическим занятиям, выполнении заданий для самостоятельной работы, оформлении отчетов по лабораторным работам, подготовке к промежуточной аттестации.

Темы самостоятельных работ

1. Датчики для подключения к микроконтроллерам.
2. Технология ардуино и ее применение в учебном процессе.
3. Комплекты плат развития фирмы Atmel.
4. Сенсорные индикаторы.
5. Варианты создания многопроцессорных систем на базе микроконтроллеров.
6. Резервирование процессоров в устройствах.
7. Среда программирования микроконтроллеров фирмы Atmel.
8. Работа с комплектом EVK1100.
9. Системы промышленной автоматики.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Основы цифровой схемотехники [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Бабич Н.П., Жуков И.А. - М. : ДМК Пресс, 2016.	2016		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201150.html
2. Полупроводниковая электроника [Электронный ресурс] / Коллектив авторов; глав. ред. Мовчан Д.А. - М. : ДМК Пресс, 2015.	2013		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603123.html
3. Туляков, Валерий Станиславович. Схемотехническое проектирование цифровых устройств: методические указания к лабораторным работам: в 2 ч. / Ч. 1: Ч. 1 [Электронный ресурс].— Электронные текстовые данные (1 файл : 1,89 Мб). — 2013. — 35 с. : ил., табл. — Заглавие с титула экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Библиогр.: с. 34	2013		http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2502/1/01147.pdf
4. Баранов В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы (+CD), 3-е изд., перераб. - М.: Издательский дом "Додэка-XXI".2016. - 288 с.: ил. (серия "Мировая электроника"). - ISBN 978-5-94120-121-1	2016		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201211.html
Дополнительная литература			
1. Схемотехника: аппаратура и программы [Электронный ресурс] / Аверченков О.Е. - М.: ДМК Пресс, 2012.	2012		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744023.html
2. Полупроводниковая схемотехника. Том I [Электронный ресурс] / Титце У., Шенк К.; Пер. с нем. - 12-е изд. - М.: ДМК Пресс, 2009.	2009		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941202003.html
3. Рюмик С.М. 1000 и одна микронтроллерная схема. Вып. 3 / С.М. Рюмик. - М.: ДМК-Пресс, 2016. - 356 с. : ил. - ISBN 978-5-97060-348-2.	2016		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603482.html
4. Водовозов А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики: учебное пособие / А.М. Водовозов, Изд. 3-е, доп. и перераб. - М.: Инфра-Инженерия, 2017. - 164 с. - ISBN 978-5-9729-0138-8.	2017		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901388.html

7.2 Периодические издания

Журналы (<https://elibrary.ru/>):

1. Вестник компьютерных и информационных технологий.
2. Вычислительные технологии.

3. Известия вузов: электроника.
4. Радиотехнические и телекоммуникационные системы.

7.3. Интернет-ресурсы

Центр дистанционного образования <https://cs.cdo.vlsu.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и курсового проектирования. Практические и лабораторные работы проводятся в аудитории 416-2 кафедры ВТ и СУ.

Рабочую программу составил _____ доцент кафедры ВТ и СУ Туляков В.С.
(ФИО, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) _____ Генеральный директор ООО «Диagramма» Протягов И.В.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТи СУ

Протокол № 7 2606 от 2020 года

Заведующий кафедрой _____ В.Н. Ланцов
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направле-
ния 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Протокол № 2 от 2020 года 2606.

Председатель комиссии _____ В.Н. Ланцов
(ФИО, подпись)