

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)  
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.



ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**ЭЛЕКТРОНИКА**

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)  
Профиль: Сервис мехатронных систем  
Форма обучения очная

## 1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

### 1.1. Перечень компетенций

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает понятия и закономерности предметной области цифровая электроника: принципы цифрового представления сигналов, логические элементы и их принципиальные схемы, основные устройства комбинационной и последовательностной логики, их условное обозначение и применение.
	Может построить временную диаграмму сигнала по показаниям мультиметра и осциллографа и объяснить по ней работу устройства
	Владеет навыками проведения лабораторного опыта по изучению устройств цифровой техники.
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Знает место изучения элементов дисциплины в профессиональной подготовке студентов
	Может провести анализ нормативной, учебно-методической литературы по профилю подготовки
	Может разработать учебно-методические материалы, сделать отбор учебного материала

### 1.2. Паспорт оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации	Код компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства (количество вариантов, заданий и т.п.)
1.	Базовые логические схемы и интегральные технологии в цифровой электронике	УК-1	Лабораторные работы 1-3.
		ОПК-8	Задания для самостоятельной работы 1-3.
2.	Операционные узлы и устройства цифровой техники	УК-1	Лабораторные работы 4-9.
		ОПК-8	Задания для самостоятельной работы 4-5.
	Экзамен	УК-1	Теоретический вопрос (16 вопросов).
		ОПК-8	Экспериментальное задание (16 вопросов).

### 1.3. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для	Знает базовые понятия и законы электро- и радиотехники, линейные и нелинейные элементы электрической цепи и их условное обозначение, историю и перспективы развития электроники	Лабораторные работы. Задания для самостоятельной работы. Экзамен.	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя. <i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-
	Умеет использовать теоретические знания для		

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
решения поставленных задач	объяснения работы устройства; классифицировать электрические схемы и машины, обосновать области применения того или иного электронного устройства		воспитательного процесса с обучающимися.
	Может построить вольт-амперную характеристику элементов цепи и временной диаграммы сигнала по показаниям мультиметра и осциллографа		
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Знает место изучения элементов дисциплины в профессиональной подготовке студентов	Задания для самостоятельной работы.	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя. <i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.
	Может провести анализ нормативной, учебно-методической литературы по профилю подготовки		
	Может разработать учебно-методические материалы, сделать отбор учебного материала		

## 2. Виды и характеристика оценочных средств

Текущий контроль осуществляется проверкой наличия конспектов лекций, выполнения заданий в ходе практических занятий, а также самостоятельной работы.

### 2.1. Лабораторные работы

Практические занятия используются для проведения лабораторных работ.

Лабораторные работы используются для оценки умений по отдельным темам дисциплины. Выполнение лабораторных работ включает в себя 3 этапа:

1) **Допуск к лабораторной работе** проходит в виде собеседования для проверки знаний студента по данной теме, необходимых для эффективного выполнения работы.

2) **Выполнение и оформление лабораторной работы** во время занятий и самостоятельной работы студентов.

3) **Защита лабораторной работы** в виде собеседования.

Отчет по лабораторным работам оценивается в баллах «3», «2», «1» или «0», представляет собой письменно оформленную работу.

Содержание отчета и критерии оценки ответа доводятся до сведения обучающихся в начале семестра. Оценка объявляется непосредственно после сдачи отчета по лабораторной работе на текущем занятии.

Балл	Критерий оценивания заданий
3	Задания выполнены правильно в полном объеме. Оформление соответствует всем требованиям. Может ответить на уточняющие вопросы. Использованы наиболее эффективные методы и средства.

2	Задания выполнены правильно и практически полностью. Оформление в основном соответствует всем требованиям. Может ответить на некоторые уточняющие вопросы. Использованы в основном эффективные методы и средства.
1	Задания выполнены частично правильно и не полностью. Оформление соответствует отдельным требованиям. С трудом может ответить на некоторые уточняющие вопросы. Использованы не совсем подходящие методы и средства.

## 2.2. Задания к самостоятельной работе

Самостоятельная работа используется для подготовки к лабораторным занятиям, для самооценки знаний по отдельным темам дисциплины и подготовки к экзамену, а также для углубления знаний по отдельным темам дисциплины.

Балл	Критерий оценивания заданий к самостоятельной работе
3	Задания выполнены правильно в полном объеме. Оформление соответствует всем требованиям. Может ответить на уточняющие вопросы. Использованы наиболее эффективные методы и средства.
2	Задания выполнены правильно и практически полностью. Оформление в основном соответствует всем требованиям. Может ответить на некоторые уточняющие вопросы. Использованы в основном эффективные методы и средства.
1	Задания выполнены частично правильно и не полностью. Оформление соответствует отдельным требованиям. С трудом может ответить на некоторые уточняющие вопросы. Использованы не совсем подходящие методы и средства.

## 2.3. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины, демонстрирует сформированные навыки и компетенции. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен состоит из 2 частей:

- 1) Устный ответ на теоретический вопрос.
- 2) Постановка эксперимента и письменный отчет на экспериментальный вопрос.

### Критерии выставления оценки за экзамен

Результаты освоения дисциплины во время экзамена оцениваются степенью полноты ответа на вопросы билета.

**Оценка «отлично» (повышенный уровень:** готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися):

- Знает все понятия и закономерности предметной области цифровая электроника: принципы цифрового представления сигналов, логические элементы и их принципиальные схемы, основные устройства комбинационной и последовательностной логики, их условное обозначение и применение.
- Может начертить функциональную схему устройства и объяснить его принцип работы по таблице состояний входных и выходных сигналов.

- Свободно владеет навыками проведения лабораторного опыта по изучению устройств цифровой техники
- Свободно отвечает на дополнительные вопросы.

**Оценка «хорошо»** (*базовый уровень*: может выполнять работы самостоятельно):

- Знает почти все понятия и закономерности предметной области цифровая электроника: принципы цифрового представления сигналов, логические элементы и их принципиальные схемы, основные устройства комбинационной и последовательностной логики, их условное обозначение и применение.
- Может начертить функциональную схему устройства и объяснить его принцип работы по таблице состояний входных и выходных сигналов (есть замечания).
- В целом владеет навыками проведения лабораторного опыта по изучению устройств цифровой техники
- Частично отвечает на дополнительные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно»** (*пороговый уровень*: может выполнять работы под контролем преподавателя):

- Знает отдельные понятия и закономерности предметной области цифровая электроника: принципы цифрового представления сигналов, логические элементы и их принципиальные схемы, основные устройства комбинационной и последовательностной логики, их условное обозначение и применение.
- С трудом может начертить функциональную схему устройства и объяснить его принцип работы по таблице состояний входных и выходных сигналов.
- С трудом может провести лабораторный опыт по изучению устройств цифровой техники
- Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы по содержанию проекта.

Экзамен (зачет) принимается преподавателем, проводившим занятия, или читающим лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен (зачет) принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене (зачете) может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. Присутствие преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Форма проведения экзамена (зачета) определяется кафедрой и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня. Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю. Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время для подготовки 40-50 мин. Время ответа - не более 10 минут. Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины. Общее время сдачи экзамена на 1 студента – 15 минут.

Количественная оценка «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала. Результат экзамена в зачетную книжку выставляется в день проведения в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на экзамен и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка в соответствии с набранными баллами в течение семестра.

Неявка на экзамен при условии нулевой аттестации в течение семестра отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время экзамена запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Обучающимся, не сдавшим экзамен в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения экзамена определяются приказом ректора Университета. Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают экзамен в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе. Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача экзамена с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

### 3. Оценочные средства

#### 3.1. Лабораторные работы

##### **ЛР 1. Исследование логических элементов ИЛИ-НЕ, И-НЕ, НЕ, ИЛИ, И, исключающее ИЛИ.**

*Вопросы к допуску:*

- Какие виды логики вы знаете?
- Каким образом представляются цифровые коды в электрических схемах?
- Что такое комбинационные схемы?
- Определите логические элементы, исследуемые в лабораторной работе.

Часть 1.

*Оборудование:* стенд универсальный, блок питания, плата П1, технологические карты I-1 – I-9.

*Задания:*

Исследуйте работу логических устройств, последовательно используя технологические карты. Выполните для каждой схемы следующие задания:

1. Начертите схему включения.
2. Изучите работу устройства и заполните таблицу истинности.
3. Используя полученные данные, определите логические элементы.
4. Назовите выполняемые ими функции алгебры логики.
5. Обозначьте логические элементы на схеме соответствующими условными обозначениями
6. Запишите формулы, выражающие связь между входными и выходными характеристиками.

*Отчетная документация:*

- а) наименование, цель работы, оборудование;
- б) функциональные схемы;
- в) выводы по заданиям.

Вопросы к защите:

- По светодиодному индикатору определите уровень логического сигнала на выходе схемы.
- Определите по выходным данным типы логических элементов в схеме.
- По маркировке интегральных микросхем, расположенных на используемой плате, дайте их характеристику.

Часть 2.

*Оборудование:* стенд универсальный, блок питания, плата П1, технологические карты I-1 – I-9; моноблочный стенд «Основы цифровой и микропроцессорной техники», цифровой осциллограф типа АКПП 4115/1А.

*Учебно-методические материалы:* Основы цифровой и микропроцессорной техники: Методические указания к проведению лабораторных работ. Часть 1. – Челябинск: Учтех-Профи, 2018. – 52 с.

*Задания:*

Исследуйте работу логических устройств, последовательно используя технологические карты. Выполните для каждой схемы следующие задания:

1. Начертите схему включения.
2. Изучите работу устройства и заполните таблицу истинности.
3. Используя полученные данные, определите логические элементы.
4. Назовите выполняемые ими функции алгебры логики.
5. Обозначьте логические элементы на схеме соответствующими условными обозначениями
6. Запишите формулы, выражающие связь между входными и выходными характеристиками.

*Задания:* Методические указания, ЛР 1.

*Требования к отчету:*

- 1) наименование и цель работы;
- 2) принципиальные электрические схемы для выполненных экспериментов;
- 3) результаты снятых характеристик в таблицах;
- 4) обработанные осциллограммы;

*Вопросы к защите:*

- Поясните работу схемы, ее структурные компоненты.
- По снятым осциллограммам объясните полученные результаты.
- Каковы назначение и область применения логических элементов?

Цель: изучить принципы действия RS-триггеров, развить навыки оформления их работы и функциональных электрических схем.

*Оборудование:* стенд универсальный, блок питания, плата П2, технологические карты П-1 – П-3; моноблочный стенд «Основы цифровой и микропроцессорной техники».

*Вопросы к допуску:*

- Какое устройство называется триггером?
- В чем отличие последовательностных схем от комбинационных?
- Назовите виды триггеров.
- Какое обозначение имеют входы и выходы у RS-триггеров?
- Начертите функциональную схему RS-триггера на логических элементах ИЛИ-НЕ.
- Начертите функциональную схему RS-триггера на логических элементах И-НЕ.
- Назовите режимы работы RS-триггера.
- Что означает термин «запрещенная комбинация» для RS-триггера?

*Задания:*

Исследуйте работу устройств, последовательно используя технологические карты. Выполните для каждой схемы следующие задания:

1. Выделите в схеме триггер.
2. Запишите название триггера,
3. Составьте таблицу изменений состояний в зависимости от входных сигналов, активные сигналы обозначайте стрелкой ( $\uparrow$  - высокий уровень – логическая единица,  $\downarrow$  - низкий уровень – логический ноль),
4. Определите тип входа (R или S), укажите эти обозначения в таблице и обозначьте на схеме (для карт П-1 и П-2),
5. Обозначьте режимы работы триггера,
6. Составьте временную диаграмму состояний триггера.

Отчетная документация:

- а) наименование, цель работы, оборудование;
- б) функциональные схемы;
- в) выводы по заданиям.

Вопросы к защите:

- Что означает понятие асинхронного триггера.
- Объясните назначение входов триггеров.
- Что такое активный уровень сигнала?
- Расскажите по диаграмме о состоянии триггера в каждый такт работы.
- Определите по выходным данным типы логических элементов в схеме.
- По маркировке интегральных микросхем, расположенных на используемой плате, дайте их характеристику.

### **ЛР 3. Исследование D-триггера и регистров.**

Цель: изучить принципы действия D-триггеров, последовательных и параллельных регистров; развить навыки оформления их работы и функциональных электрических схем.

Оборудование: стенд универсальный, блок питания, платы П2, П3, перемычка, технологические карты П-4, П-5, П-6, Ш-1, Ш-2.

Вопросы к допуску:

- Какое устройство называется триггером?
- Назовите входы синхронного D-триггера, что они обозначают?
- Что означает понятие синхронного триггера?
- Начертите функциональную схему D -триггера.
- Назовите режимы работы D -триггера.
- Какое устройство называется регистром? Для чего он предназначен?
- Какие типы регистров знаете? Чем они различаются?
- Объясните понятие «разрядность». Что означает выражение «4-разрядный регистр»?

Задания:

Исследуйте работу устройств, последовательно используя технологические карты.

1. Выполните для схемы П-4 следующие задания:
  - Выделите в схеме триггер, запишите название триггера.
  - Составьте таблицу изменений состояний в зависимости от входных сигналов, наличие синхроимпульсов обозначайте стрелкой ( $\uparrow$  - высокий уровень – логическая единица).
  - Определите тип входа (R или S), укажите эти обозначения в таблице и обозначьте на схеме (для карт П-1 и П-2),
  - Обозначьте режимы работы триггера,
  - Составьте временную диаграмму состояний триггера.
2. Выполните для схем П-5, П-6 следующие задания:



- Запишите название устройства с указанием его разрядности, проанализируйте его работу.
  - запишите название регистра,
  - запишите в регистр несколько различных кодовых слов, результаты внесите в таблицу зависимости выходных состояний от входных сигналов,
  - нарисуйте условное обозначение устройства,
  - сделайте вывод: за сколько тактов записывается в данном регистре одно кодовое слово.
3. Выполните для схем III-1, III-2 следующие задания:
- запишите название регистра с указанием его разрядности,
  - зарисуйте внутреннюю логическую структуру,
  - запишите в регистр несколько различных кодовых слов, результаты внесите в таблицу зависимости выходных состояний от входных сигналов,
  - сделайте вывод: за сколько тактов записывается в данном регистре одно кодовое слово.

Отчетная документация:

- а) наименование, цель работы, оборудование;
- б) функциональные схемы;
- в) выводы по заданиям.

Вопросы к защите:

- Каким образом необходимо изменить функциональную схему, чтобы из двухразрядного регистра получить четырехразрядный?
- Сколько тактов записи необходимо, чтобы записать кодовое слово в 4-разрядный параллельный (последовательный) регистр?
- Сколько разных слов можно записать с помощью 2- (4-) разрядного регистра?
- Объясните на каждой функциональной схеме, как вы осуществляли запись кодового слова?
- По маркировке интегральных микросхем, расположенных на используемой плате, дайте их характеристику.

#### **ЛР 4. Исследование комбинационных преобразователей кодов.**

Цель: изучить принципы действия дешифраторов и мультиплексора; развить навыки оформления их работы и функциональных электрических схем.

Оборудование: стенд универсальный, блок питания, плата П4, технологические карты IV-1, IV-2, IV-3.

Вопросы к допуску:

- Какое устройство называется шифратором? Для чего он предназначен?
- Какое устройство называется дешифратором? Для чего он предназначен?
- Какое устройство называется мультиплексором? Для чего он предназначен?
- Какое устройство называется демультиплексором? Для чего он предназначен?
- Что означает выражение «двоичная система кодирования информации» (десятичная, шестнадцатеричная)?

Задания:

Исследуйте работу устройств, последовательно используя технологические карты.

1. Выполните для схем IV-1 и IV-2 следующие задания:
  - Проанализируйте работу дешифратора.
  - Составьте таблицу изменений состояний в зависимости от входных сигналов.
  - Сделайте вывод: из какой системы кодирования в какую устройство переводит?
  - Сколько разрядов имеет двоичное число в схеме IV -2? Какую задачу выполняет тумблер SA5?

2. Выполните для схемы IV-3 следующие задания:

- Найдите на схеме мультиплексор.
- Проверьте по схеме, откуда информация поступает на входы мультиплексора,
- Проверьте, с помощью какого устройства задается адрес мультиплексору,
- Задайте мультиплексору адрес того информационного входа, сигнал с которого вы хотите послать на его выход,
- Заполните таблицу зависимости выходного сигнала от входной информации и заданного мультиплексору адреса, вводя различные адреса и подавая различную информацию на входы.

Отчетная документация:

- а) наименование, цель работы, оборудование;
- б) функциональные схемы;
- в) выводы по заданиям.

Вопросы к защите:

- Какой тип индикации используется в схеме IV-2?
- Отличается ли дешифратор, переводящий в десятичную систему кодирования от дешифратора, переводящего в шестнадцатеричную систему?
- Для чего предназначен мультиплексор?
- Объясните по функциональной схеме, как работает мультиплексор.
- По маркировке интегральных микросхем, расположенных на используемой плате, дайте их характеристику.

#### **ЛР 5. Исследование счетчиков.**

Цель: изучить принципы действия кольцевого счетчика, двоичных асинхронных счетчиков (суммирующего, вычитающего и реверсивного); развить навыки оформления их работы и функциональных электрических схем.

Оборудование: стенд универсальный, блок питания, платы П2, П3, П5, технологические карты П-7, Ш-1, V-1, V-2, V-3.

Вопросы к допуску:

- Какое устройство называется Т-триггером? Для чего он предназначен?
- Какое устройство называется счетчиком? Для чего он предназначен?
- Какая величина характеризует работу счетчика?
- Какие типы счетчиков вы знаете? Чем они различаются?

Задания:

Исследуйте работу устройств, последовательно используя технологические карты.

1. Выполните для схемы П-7 следующие задания:

- Проанализируйте работу Т-триггера.
- Впишите в таблицу буквенное обозначение входа.
- Заполните таблицу зависимости состояния триггера от входных сигналов.
- Нарисуйте условное обозначение этого триггера?

2. Выполните для схемы Ш-1 следующие задания:

- Нарисуйте внутреннюю логическую схему кольцевого счетчика.
- Реализуйте 1 этап его работы – на выходах счетчика выставьте комбинацию 0001, занесите данные в таблицу.
- Реализуйте 1 этап его работы – начните подачу и счет импульсов, на каждом такте заносите данные в таблицу.
- Определите модуль счета этого счетчика.
- Сделайте вывод о том, как оценивается результат счета импульсов.

3. Выполните для схемы V-1 следующие задания:

- Выполните счет импульсов, поступающих на тактовый вход двоичного суммирующего счетчика с переменным коэффициентом счета, результаты работы занесите в таблицу.
  - Определите модуль счета этого счетчика.
  - Отобразите работу счетчика на временных диаграммах, учитывая, что он работает по срезу импульсов.
  - Используя таблицу, уменьшите коэффициент счета, соединяя для этого перемычками выходы  $Y1 - Y4$  со входами  $X1 - X4$ .
  - Сделайте вывод о том, в виде чего изображается в данном счетчике результат счета импульсов.
4. Выполните для схемы V-2 следующие задания:
- Выполните счет импульсов, поступающих на тактовый вход двоичного суммирующего счетчика с переменным коэффициентом счета, результаты работы занесите в таблицу.
  - Определите модуль счета этого счетчика.
5. Выполните для схемы V-3 следующие задания:
- Определите на функциональной схеме каждое устройство, подпишите их.
  - Проанализируйте работу счетчика и схемы в целом.
  - Запишите, какую функцию выполняет каждое из устройств, входящих в состав схемы.

Отчетная документация:

- а) наименование, цель работы, оборудование;
- б) функциональные схемы;
- в) выводы по заданиям.

Вопросы к защите:

- Как из последовательного регистра получить кольцевой счетчик?
- Если двоичный и кольцевой счетчики состоят из 8 триггерных ячеек, то чему равны их модули счета?
- Используя схемы, объясните работу счетчиков.
- По маркировке интегральных микросхем, расположенных на используемой плате, дайте их характеристику.

#### **ЛР 6. Исследование сумматора и компаратора.**

Цель: изучить принципы действия сумматора и компаратора, развить навыки оформления их работы и функциональных электрических схем.

Оборудование: стенд универсальный, блок питания, плата ПЗ, технологическая карта ПЗ-3; моноблочный стенд «Основы цифровой и микропроцессорной техники».

Вопросы к допуску:

- Какое устройство называется сумматором? Для чего он предназначен?
- Чем отличается арифметическая операция сложения от логической?
- Нарисуйте схему полусумматора, его недостатки.
- Где используются сумматоры?

Задания:

Исследуйте работу устройств, последовательно используя технологические карты.

1. Выполните для схемы ПЗ-3 следующие задания:

- Исследуйте схему. Найдите сумматор. Какие устройства обеспечивают работу сумматора, для чего они предназначены?
- Проанализируйте работу сумматора, ответьте на вопросы откуда подаются сигналы на входы  $A1 - A4$  для задания числа  $A$ : \_\_\_\_\_  
какие светодиоды дают наглядное представление о числе  $A$ : \_\_\_\_\_  
откуда подаются сигналы на входы  $B1 - B4$  для задания числа  $B$ : \_\_\_\_\_

какие светодиоды дают наглядное представление о числе В: \_\_\_\_\_

на какие устройства индикации поступают выходные сигналы (сумма): \_\_\_\_\_

- Найдите суммы различных пар двоичных чисел А и В (не менее 10 сумм), результаты работы занесите в таблицу.

Число А				Число В				Сумма			Проверка (в десятичном коде)		
A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	P	S	число	A	B	A+B

2. Выполните для схемы компаратора (моноблочный стенд «Основы цифровой и микропроцессорной техники») следующие задания:

- Нарисуйте функциональную схему.
- Проанализируйте его работу.
- Сравните пары двоичных чисел А и В (не менее 10 пар), данные занесите в таблицу.

Число А				Число В				Сравнение		
A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	A=B	A<B	A>B

Вопросы к защите:

- Какой разрядности сумматор приведен на схеме?
- Используя схему и таблицу состояний, поясните работу сумматора.
- Какой разрядности компаратор приведен на схеме?
- Используя схему и таблицу состояний, поясните работу компаратора.
- По маркировке интегральных микросхем, расположенных на используемой плате, дайте их характеристику.

### ЛР 7. Исследование ОЗУ.

Цель: изучить принципы действия оперативного запоминающего устройства, развить навыки оформления их работы и функциональных электрических схем.

Оборудование: стенд универсальный «ОАВТ», блок питания, плата Пб, технологическая карта VI-3.

Вопросы к допуску:

- Для чего предназначено запоминающее устройство?
- К какому типу ЗУ относится оперативное ЗУ?
- Объясните организацию ОЗУ.

Задания:

Исследуйте работу устройства, используя технологическую карту. Выполните следующие задания:

1. Найдите на схеме ОЗУ. Проанализируйте работу схемы:

- с какого устройства подаются сигналы на входы ОЗУ для задания адреса (входы А1, А2, А4, А8): \_\_\_\_\_

- с какого устройства подаются данные на информационные входы ОЗУ D4 и регистра D8 (входы D1, D2, D4, D8): \_\_\_\_\_
- 2. Данные в схему подаются с помощью суммирующего счетчика D-10, результат которого через мультиплексор D2 подается на 7-сегментный блок индикации. Кроме блока индикации данные из мультиплексора поступают на общую шину, которая подключена к информационным входам всех устройств схемы. Пронаблюдайте это.
- 3. Схема имеет мультиплексный способ организации общей шины данных: в зависимости от состояния входа А мультиплексор соединяет свои выходы либо со счетчиком, либо с ОЗУ с помощью кнопки SB2 (см. таблицу ниже):

А	Информация на выходах
0	X4 X3 X2 X1
1	Y4 Y3 Y2 Y1

- 4. Запишите в ОЗУ произвольную информацию (заполните не менее 8 ячеек). Параллельно фиксируйте свои действия в таблице:

Адрес ячейки памяти	Записываемые данные
Пример: А5	d (13)

Вопросы к защите:

- Какой объем памяти содержит данное ОЗУ?
- Какую организацию имеет данное ОЗУ?
- Используя схему и таблицу состояний, поясните работу ОЗУ.
- По маркировке интегральных микросхем, расположенных на используемой плате, дайте их характеристику.

### ЛР 8. Исследование АЛУ.

Цель: изучить принципы действия арифметико-логического устройства, развить навыки оформления их работы и функциональных электрических схем.

Оборудование: стенд универсальный «ОАВТ», блок питания, плата Пб, технологическая карта VI-1.

Вопросы к допуску:

- Для чего предназначено арифметико-логическое устройство?
- С каким числом операндов работает АЛУ?
- Какого рода входы и выходы имеет типичное АЛУ?

Задания:

Исследуйте работу устройства, используя технологическую карту. Выполните следующие задания:

1. Найдите на схеме ОЗУ. Проанализируйте работу схемы:

- какую разрядность имеют операнды А и В: \_\_\_\_\_
- сколько операций содержит список команд данного АЛУ: \_\_\_\_\_
- с какого устройства подаются сигналы на вход АЛУ для задания операнда А: \_\_\_\_\_
- с какого устройства подаются сигналы на вход АЛУ для задания операнда В: \_\_\_\_\_
- с какого устройства подаются сигналы на вход АЛУ для задания кода операции S: \_\_\_\_\_

2. Данные в схему подаются с помощью суммирующего счетчика с предустановкой D-10, результат которого через дешифратор D-3 подается на 7-сегментный блок индикации. Пронаблюдайте это.
3. Кроме дешифратора данные со счетчика, изображенные на схеме в виде 4-разрядной шины, поступают на информационные D-входы регистров D-5, D-6 и D-7. Убедитесь в этом, следуя по проводам.
4. Для задания в АЛУ операнда или кода операции, необходимо данные со счетчика записать в соответствующий регистр. Для этого в данный регистр посылается сигнал на вход синхронизации. Проследите по проводам, с какого устройства идет сигнал на входы синхронизации: \_\_\_\_\_
5. Ознакомьтесь с таблицей, содержащей коды некоторых операций из списка команд данного АЛУ:

Код операции			Операция (сигнал на выходе)	Тип операции
P <sub>0</sub>	M	S код (16)		
1	1	3	0000	Присвоение или логические операции над одним операндом
1	1	C	1111	
1	1	F	A	
1	1	0	$\overline{A}$	
1	1	A	B	
1	1	5	$\overline{B}$	
1	1	E	$A \vee B$	Логические операции над двумя операндами
1	1	1	$\overline{A \vee B}$	
1	1	B	$A \wedge B$	
1	1	4	$\overline{A \wedge B}$	
1	1	6	$A \oplus B$	
1	1	9	$\overline{A \oplus B}$	Арифметические операции
1	0	9	A + B	
0	0	6	A - B	
1	0	C	A + A	
1	0	F	A - 1	

6. Произведите с помощью АЛУ несколько операций (не менее 10) различного типа. Сделайте проверку в двоичном коде для логических операций. Данные занесите в таблицу:

Операция	Операнд (16)		S	P <sub>0</sub>	M	Результат F	Проверка в двоичном коде (для логических операций)
	A	B					
$A \vee B$	4	D	E	1	1	D	$\begin{array}{r} \vee \quad 1\ 0\ 0\ 0 \\ \quad 1\ 1\ 0\ 1 \\ \hline \quad 1\ 1\ 0\ 1 \end{array}$

Вопросы к защите:

- Сколько операций содержит список команд данного АЛУ?
- Объясните работу схемы.
- По маркировке интегральных микросхем, расположенных на используемой плате, дайте их характеристику.

**ЛР 9. Исследование микроЭВМ.**

Цель: изучить принципы действия микроЭВМ, развить навыки оформления их работы и функциональных электрических схем.

Оборудование: стенд универсальный «ОАВТ», блок питания, плата Пб, технологическая карта VI-3.

Вопросы к допуску:

- Из каких блоков состоит ЭВМ?
- Каково назначение каждого из блоков?

Задания:

Исследуйте работу устройства, используя технологическую карту. Выполните следующие задания:

1. Найдите на схеме ОЗУ. Проанализируйте работу схемы.
2. Выполните арифметические и логические действия (варианты примеров в конце работы). Выполнение каждого задания фиксируйте в таблице. Для этого:
  - определите очередность выполнения каждого действия, обозначьте номер каждого действия на примере;

Например	$  \begin{array}{cccc}  3 & 1 & 4 & 2 \\  A + (B - C) + (A - B), & \text{при операндах } A=8, B=6, C=3.  \end{array}  $
----------	---

- занесите в таблицу данные, которые будете вводить в ЭВМ (адрес ячейки памяти, операция, операнды А и В, код операции S, P<sub>0</sub>, M).

Например	№ действия	Адрес ячейки памяти ОЗУ, А	Операция	Операнд		S	P <sub>0</sub>	M	Результат F
				A	B				
	1	A1	B – C	6	3	6	0	0	
	2	A2	A – B	8	6	6	0	0	
	3	A3	A + A1	8	A1	9	1	0	
	4	A4	A3 + A2	A3	A2	9	1	0	

- последовательно выполняйте каждое действие, результат заносите в соответствующие ячейки памяти ОЗУ; при выполнении последующих действий учитывайте, что в некоторых действиях в качестве операндов используется содержимое соответствующих ячеек памяти ОЗУ.
- Вносите полученные результаты в таблицу.
- При выполнении логического примера делайте проверку каждого действия в двоичном коде.

Арифметический пример: \_\_\_\_\_

№ действия	Адрес ячейки памяти ОЗУ, А	Операция	Операнд		S	P <sub>0</sub>	M	Результат F
			A	B				

Логический пример: \_\_\_\_\_

№	Адрес ячейки памяти ОЗУ, А	Операция	Операнд		S	P <sub>0</sub>	M	Результат, F	Проверка в двоичном коде
			A	B					

Варианты заданий:

1 вариант

- $[A - (B + C) - D] + \{C + (D - B) + (A - C)\} - B$
- $\left[ \overline{(A \vee B \wedge C \vee A)} \oplus \overline{C} \right] \wedge \overline{(A \wedge C \vee B \wedge C)}$   
 $A = 10; B = 2; C = 4; D = 3.$

2 вариант

- $[(C + D) - B] + A - \{[(A - B) + C + (A - D)] - B\}$
- $\left[ \overline{(A \vee B \wedge C \vee A)} \oplus \overline{C} \right] \wedge \overline{(A \wedge C \vee B \wedge C)}$   
 $A = 9; B = 3; C = 2; D = 4.$

3 вариант

- $\{[A - (C + D) - B] + C\} + \{[D - (C + B) + A] - (B + D)\}$
- $\left[ \overline{(A \oplus B \vee D \wedge C)} \wedge \overline{B \vee C} \right] \oplus \left[ \overline{(A \vee B) \wedge C \wedge C \wedge D} \right]$   
 $A = 14; B = 3; C = 2; D = 6.$

4 вариант

- $\{A - [(B + C + D) - (C + B)]\} - \{[(A - B) + C] - D\}$
- $\left\{ \left[ \overline{(D \vee A \wedge B)} \oplus \overline{(D \vee C)} \right] \wedge \overline{B \oplus C} \right\} \vee \left\{ \overline{(A \vee B \vee C)} \wedge (B \oplus D) \right\}$   
 $A = 14; B = 3; C = 2; D = 6.$

5 вариант

- $\{[C - (B + A + D)] + A\} + \{[(C + D) - (A + B)] + D\}$
- $\left\{ \left[ \overline{(A \wedge B \vee C)} \oplus \overline{(C \vee D)} \right] \wedge \overline{B} \right\} \wedge \left[ \overline{(B \oplus C \vee A)} \wedge \overline{A \wedge D} \right]$   
 $A = 4; B = 6; C = 14; D = 1.$

6 вариант

- $\{[(B + A) - D + (B - A)] - C\} + \{C - [(A + B) - (B + D)]\}$
- $\left\{ \left[ \overline{(A \vee B)} \oplus \overline{(C \wedge B)} \right] \vee \overline{(B \wedge C)} \right\} \vee \left\{ \left[ \overline{(A \vee B \vee C)} \oplus \overline{(D \wedge C)} \right] \wedge A \right\}$   
 $A = 4; B = 6; C = 8; D = 1.$

7 вариант

- $\{[(B + D) - A] - (C + D)\} + \{[(B - D) + C] + (D - A)\}$
- $\left\{ \left[ \overline{(A \vee B)} \oplus \overline{(D \wedge C \wedge A)} \right] \vee \overline{D} \right\} \vee \left[ \overline{\left( \overline{(A \vee B \vee C \wedge D)} \oplus A \wedge \overline{B \vee C} \right)} \right]$



$$A = 2; B = 8; C = 5; D = 4.$$

8 вариант

1.  $\{[(B - D) - (A + C)] - (D - A)\} - \{[(C + D) - B] + (A + D)\}$
2.  $\left[ (A \oplus \overline{B \wedge C}) \vee (\overline{D} \vee \overline{A \wedge C}) \right] \wedge \left\{ [(A \wedge \overline{B \wedge C \wedge D}) \vee \overline{A}] \oplus \overline{A \wedge D} \right\}$   
 $A = 2; B = 8; C = 5; D = 4.$

9 вариант

1.  $\{[(C - D) - A] + (A - B) - B\} + \{[(C - A) + (B + D)] - (A + B)\}$
2.  $\left\{ A \wedge (B \oplus \overline{C}) \vee \overline{B \wedge \overline{D}} \right\} \wedge \overline{A \wedge D} \vee \left[ (\overline{D \vee A}) \oplus \overline{B} \wedge \overline{A} \vee C \right]$   
 $A = 6; B = 4; C = 14; D = 2.$

10 вариант

1.  $\{[(C - A) + B] + (A + D) - C\} + \{[(C + D) + (B + D) - B] - (C - A) + B\}$
2.  $\left\{ (D \wedge A) \vee \overline{C} \right\} \oplus \overline{B \vee D} \oplus \left[ (A \wedge \overline{B \wedge C \wedge D}) \vee (C \wedge \overline{A}) \right]$   
 $A = 6; B = 4; C = 10; D = 1.$

Вопросы к защите:

- Каково назначение каждого из блоков?
- Покажите каждый из блоков на схеме ЭВМ и соответствующую интегральную схему на плате.
- Объясните, как работает микроЭВМ на примере выполнения любого действия (на выбор преподавателя).

### 3.3. Задания для самостоятельной работы

Самостоятельная работа используется для подготовки к практическим занятиям, а также для оценки знаний и умений по отдельным темам дисциплины (задания).

#### Задание 1. Исследование области применения знаний о цифровой электронике в профессионально-педагогическом процессе

Цель: определить области применения знаний об изучаемых устройствах в профессионально-педагогическом процессе.

Вопросы к допуску:

- Что такое цифровая электроника?
- Что является объектами изучения в цифровой электронике?
- Каким образом представляются цифровые коды в электрических схемах?

Часть 1. Изучите ФГОС и учебный планы, определите, какое место в подготовке обучающихся занимает цифровая электроника. Выводы представьте в виде таблицы (стандарт, дисциплины, предмет изучения):

- 1) специальность «15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника».
- 2) специальность «13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередач».
- 3) специальность «15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)».

4) рабочая профессия «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» (с указанием разряда).

5) рабочая профессия «Мастер контрольно-измерительным приборов и автоматики» (с указанием разряда).

6) рабочая профессия «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» (с указанием разряда).

Сделайте вывод о том, какие группы специальностей и рабочих профессий предусматривают изучение цифровой электроники.

Источник: <https://classinform.ru/fgos.html>

Часть 2.

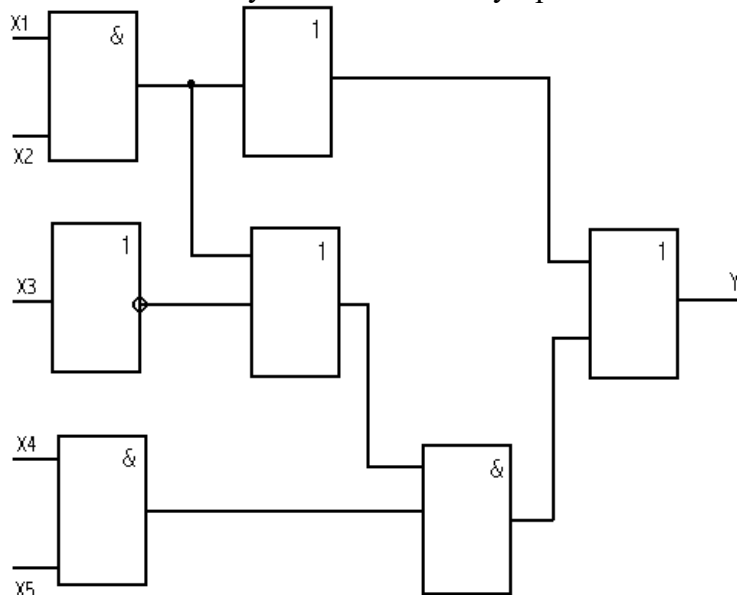
Подготовьте **мультимедийную презентацию** (не менее 5 слайдов) на тему «Цифровая электроника в профессии ...». Возьмите конкретную профессию (или специальность) и разработайте презентацию для профессиональной ориентации абитуриентов. Покажите, какими компетенциями они овладеют, где смогут работать, какие виды деятельности выполнять, какова примерная заработная плата работников, которые умеют выполнять эти работы.

Отчетная документация:

- наименование и цель работы;
- отчет по заданию 1 (стандарт, дисциплины, предмет изучения) – в виде таблицы.
- отчет по заданию 2 – в виде презентации.

### Задание 2. Конспект и примеры по теме «Основные положения, функции, законы и тождества алгебры логики»

- Запишите основные законы и тождества алгебры логики.
- Используя таблицы истинности, докажите справедливость законов алгебры логики:
  - дистрибутивность относительно сложения;
  - правил де Моргана.
- Изучите работу и заполните таблицу истинности для устройства комбинационного типа.



- Начертите функциональную схему по следующим логическим формулам:

а)  $X = A * \bar{B} + C$

б)  $X = (\bar{A} + \bar{B}) + C$

в)  $X = \bar{B} + \bar{A}$

г)  $X = A + \bar{B} + C$

д)  $X = \overline{\bar{A} * B} + \bar{A} * C$

ж)  $X = \bar{A} * \bar{B} * C + A$

з)  $X = A * \bar{B} * C + A * C$

5. Постройте функциональную схему логических элементов «И», «ИЛИ», «НЕ», пользуясь набором элементов:
- «И-НЕ»;
  - «ИЛИ-НЕ».

### Задание 3. Проектирование комбинационных устройств.

Цель: освоить этапы проектирования цифровых автоматов комбинационного типа.

Вопросы для самопроверки:

- Что такое комбинационные схемы (устройства)?
- Приведите примеры комбинационных устройств.
- Какие устройства относят к устройствам последовательностной логики?
- Перечислите основные законы и тождества алгебры логики.
- Назовите основные этапы проектирования цифровых автоматов комбинационного типа.
- Что такое «минимизация» логической формулы.
- Поясните выполнение задания.

Задания:

- Запишите этапы проектирования цифрового автомата.
- Изучите работу устройства и заполните таблицу истинности комбинационного типа.
- Спроектируйте (до получения функциональной схемы) судейское устройство: на 3 судьи (один из них – главный судья).
- Составьте инструкционную карту по теме «Проектирование комбинационных операционных узлов с использованием программ для черчения электрических схем».

Вариант	Задача
1	Судейское устройство на 3 судьи (без главного судьи).
2	Судейское устройство на 4 судьи (с главным судьей).
3	Цифровой автомат для сравнения двух двоичных 3-разрядных чисел.
4	Цифровой автомат для сравнения двух двоичных 4-разрядных чисел.
5	Цифровой автомат для перевода единичного сигнала с клавиатуры (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0) в двоичный код.
6	Цифровой автомат для перевода двоичного 4-разрядного кода в единичный сигнал на один из 10 выходов (номера выходов 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9).
7	Цифровой автомат для перевода двоичного 4-разрядного кода в единичный сигнал на один из 16 выходов (номера выходов 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, a, b, c, d, e, f).
8	Устройство для арифметического сложения 3-х символов в двоичном коде.
9	Устройство для адресной передачи сигналов от 4 источников к одному приемнику информации.
10	Устройство для адресной передачи сигналов от одного источника к 4 приемникам информации.

### Задание 4. Изучение принципов реализации интегральной технологии в цифровой электронике.

Цель: развитие понятия об интегральной технологии в электронике, видах интегральных схем и технологий производства, маркировкой и цоколевкой ИМС.

Вопросы для самопроверки:

- Какие вещества называют полупроводниками, примеры?

- Назовите полупроводниковые приборы и их принцип действия.
- Что такое диэлектрики и проводники, примеры.
- Что такое базовый логический элемент?
- Что такое многоэмиттерный транзистор?

Часть 1.

Составьте список источников – справочной литературы, баз данных по описанию ИМС отечественного и зарубежного производства (3 источника).

*Пример:*

Справочник по отечественным микросхемам / Справочник по микросхемам. Он-лайн справочники радиолюбителя. – URL: <http://radio-uchebnik.ru/microbase/mikroskhemy-otechestvennye>. – Режим доступа: в свободном доступе.

Часть 2.

Определите тип ИМС и дайте характеристику схемы каждой ИМС, входящей в состав лабораторного оборудования, по их маркировке. Результаты представьте в виде таблицы.

№	Маркировка	Назначение	Серия	Функциональное назначение	
				из лабораторного практикума	из справочной литературы
1.	K133ЛА3	Микросхема общего назначения	133	ЛА - логические элементы И-НЕ	4 логических элемента 2И-НЕ. Содержат 56 интегральных элементов.

Отчет: в электронном виде.

### Задание 5. Ситуационная задача на изучение темы «Логические элементы».

Вариант	Задача
1	<p>На занятии по электронике обнаружилось, что практически вся группа имеет пробелы в знаниях об основных функциях алгебры логики и с трудом справляются в понимании логических задач. Это может привести к тому, что обучающиеся не освоят знания по практическому применению этой темы в электронике на качественном уровне.</p> <p>1) как в последующем избежать подобной ситуации?            2) каковы ваши действия на этом занятии?            3) предложите меры по устранению данной проблемы?</p>
2	<p>На занятии по электронике обнаружилось, что примерно половина группы имеет достаточные знания об основных функциях алгебры логики из школьного курса математики и информатики и хорошо справляется с решением логических задач. Однако вторая половина группы имеет существенные пробелы в этих знаниях. Это может привести к тому, что половина обучающихся не освоят знания по практическому применению этой темы в электронике на качественном уровне.</p> <p>1) как в последующем избежать подобной ситуации?            2) каковы ваши действия на этом занятии?            3) предложите меры по устранению данной проблемы?</p>
3	<p>На занятии по электронике обнаружилось, что отдельные обучающиеся (2-5 чел.) имеют существенные пробелы в знаниях об основных функциях алгебры логики и с трудом справляются в понимании логических задач. Это может привести</p>

Вариант	Задача
	<p>к тому, что эти студенты не освоят знания по практическому применению этой темы в электронике на качественном уровне.</p> <p>1) как в последующем избежать подобной ситуации?  2) каковы ваши действия на этом занятии?  3) предложите меры по устранению данной проблемы?</p>
4	<p>На занятии по электронике обнаружилось, что практически вся группа имеет пробелы в знаниях о принципах действия полупроводниковых приборов. Из-за этого студенты, в частности, не понимают, как работают электрические схемы логических элементов. Эта тема является фундаментом для дальнейшего понимания работы цифровых устройств, поэтому данная ситуация может крайне отрицательно отразиться на формировании компетенций, связанных с использованием цифровых приборов в профессиональной деятельности.</p> <p>1) как в последующем избежать подобной ситуации?  2) каковы ваши действия на этом занятии?  3) предложите меры по устранению данной проблемы?</p>
5	<p>На занятии по электронике обнаружилось, что примерно половина группы имеет пробелы в знаниях о принципах действия полупроводниковых приборов. Из-за этого данные студенты, в частности, не понимают, как работают электрические схемы логических элементов. Эта тема является фундаментом для дальнейшего понимания работы цифровых устройств, поэтому такая ситуация может крайне отрицательно отразиться на формировании компетенций, связанных с использованием цифровых приборов в профессиональной деятельности.</p> <p>1) как в последующем избежать подобной ситуации?  2) каковы ваши действия на этом занятии?  3) предложите меры по устранению данной проблемы?</p>
6	<p>На занятии по электронике обнаружилось, что отдельные студенты в группе (2-5 чел.) имеют пробелы в знаниях о принципах действия полупроводниковых приборов. Из-за этого данные студенты, в частности, не понимают, как работают электрические схемы логических элементов. Эта тема является фундаментом для дальнейшего понимания работы цифровых устройств, поэтому такая ситуация может крайне отрицательно отразиться на формировании компетенций, связанных с использованием цифровых приборов в профессиональной деятельности.</p> <p>1) как в последующем избежать подобной ситуации?  2) каковы ваши действия на этом занятии?  3) предложите меры по устранению данной проблемы?</p>
7	<p>В группе наблюдается существенная разница по темпу освоения практического материала различными обучающимися. 20-30% справляются со всеми заданиями, предусмотренными вами, как преподавателем, для выполнения на занятии; 30-70% - выполняют больше половины заданий; остальные не справляются с большей частью заданий.</p> <p>Каковы ваши действия по повышению качества обучения в такой ситуации?</p>
8	<p>На занятии при изучении темы «Логические элементы» в группе наблюдается низкий уровень познавательного интереса и низкая учебная активность.</p> <p>Каковы ваши действия по повышению качества обучения в такой ситуации?</p>
9	<p>Во время изучения темы «Логические элементы» в группе по уважительным причинам отсутствуют несколько человек (по болезни, участвуют в выездном мероприятии и др.).</p> <p>Предложите меры по восполнению вынужденных пробелов в знаниях у обучающихся в такой ситуации?</p>
10	<p>Во время изучения темы «Логические элементы» в группе отсутствуют</p>

Вариант	Задача
	несколько человек по неуважительным причинам (это «хронические» прогульщики). Предложите меры по повышению качества обучения в такой ситуации.

**Схема решения:**

1. Проанализировать микросреду, в которой происходит действие, событие, явление.
2. Перевести факты, данные в задаче, на язык профессионально-педагогических категорий.
3. Выявить противоречие, источник развития анализируемого события, действия, явления. Определить характер, форму и направленность этого развития.
5. Выдвинуть гипотезу в виде предполагаемого ответа или пути его поиска.
6. Установить, на основе каких педагогических воздействий достигаются цели и результаты обучения.
9. Указать ошибки, допущенные в данной педагогической ситуации.
10. Назвать, какие формы, методы, средства педагогического воздействия можно было бы использовать в данной ситуации для получения положительного результата.
12. Сделать выводы и оценить задачу с точки зрения её типичности для профессионально-педагогической деятельности преподавателя СПО.

**Задание 6. Проектирование функциональной схемы.**

Используя таблицу истинности, постройте функциональную схему преобразователя двоично-десятичного кода в код семисегментного индикатора.

**Задание 7. Проектирование функциональной схемы.**

Начертите функциональную схему двоичного счетчика с коэффициентом счета  $k = 5, 9, 12$ .

### 3.4. Экзамен

Экзамен представляет собой собеседование по билетам с 2 вопросами:

- теоретический вопрос,
- экспериментальный вопрос.

**Теоретические вопросы**

1. Цифровая электроника. Цифровые коды. Классификация цифровых автоматов. Функции алгебры логики.
2. Логические элементы НЕ, ИЛИ, И исключающее ИЛИ. Функции, таблицы состояний, условные обозначения и электронные схемы.
3. Логические элементы ИЛИ-НЕ, И-НЕ, исключающее ИЛИ. Функции, таблицы состояний, условные обозначения и электронные схемы. Базовый логический элемент. ТТЛ.
4. Шифраторы. Дешифраторы. Функциональные схемы. Индикаторы: газоразрядные, 7-сегментные, матричные, жидкокристаллические; устройство, схемы включения и принципы управления.
5. Мультиплексоры и демультиплексоры, функциональные схемы.
6. Полусумматор. Одноразрядный сумматор. Многоразрядный сумматор. Цифровой компаратор. Функциональные схемы, схемы включения и принципы управления.
7. RS - триггер; D - триггер; T – триггер. Функциональные схемы, схемы включения и принципы управления. Делитель частоты на триггерах.

8. Параллельные и последовательные регистры на D – триггерах. Регистры сдвига. Функциональные схемы, схемы включения и принципы управления.
9. Счетчик импульсов. Основные параметры. Синхронный и асинхронный 4-разрядный счетчик. Функциональные схемы, схемы включения и принципы управления.
10. Понятие об интегральной электронике, микроэлектроника. Интегральные микросхемы: классификации. Серии. Маркировка. Цоколевка. Типы корпусов.
11. Планарная технология производства активных и пассивных элементов полупроводниковых, пленочных и гибридных микросхем. Представление о нанoeлектронике.
12. Понятие о микропроцессоре и микроконтроллере. Типовая структура микропроцессора и микроконтроллера. Назначение блоков. Области применения. Шинная организация коммутации сигналов.
13. Схемы ОЗУ и ПЗУ.
14. Арифметико-логические устройства. Схема включения и принципы управления 4-разрядным АЛУ на микросхеме K155ИП3.
15. Цифро-аналоговые преобразователи. Устройство и принцип действия.
16. Аналогово-цифровые преобразователи. Устройство и принцип действия.

### ***Экспериментальные вопросы***

1. Проверьте работу логического элемента И-НЕ, начертите временные диаграммы.
2. Проверьте работу логического элемента ИЛИ-НЕ, начертите временные диаграммы.
3. Проверьте работу логического элемента 2И, начертите временные диаграммы.
4. Проверьте работу логического элемента 2ИЛИ, начертите временные диаграммы.
5. Проверьте работу логического элемента исключающее ИЛИ, начертите временные диаграммы.
6. Проверьте работу мультиплексора, начертите временные диаграммы.
7. Проверьте работу дешифратора, начертите временные диаграммы.
8. Проверьте работу сумматора, начертите временные диаграммы.
9. Проверьте работу компаратора, начертите временные диаграммы.
10. Проверьте работу RS-триггера, начертите временные диаграммы.
11. Проверьте работу D-триггера, начертите временные диаграммы.
12. Проверьте работу JK-триггера, начертите временные диаграммы.
13. Проверьте работу регистра сдвига, начертите временные диаграммы.
14. Проверьте работу счетчика, начертите временные диаграммы.
15. Проверьте работу ОЗУ.
16. С помощью АЛУ найдите результат следующих действий над числами А и В: сумма, разность, отрицание дизъюнкции, конъюнкция, исключающее ИЛИ, отрицание А; результат представьте в виде таблицы.