

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к206) Автоматика, телемеханика и  
связь

Годяев А.И., д-р техн.  
наук, доцент



13.05.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Теория дискретных устройств

для специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Составитель(и): д.т.н., профессор.зав.каф "Автоматика, телемеханика и связь", Годяев  
Александр Иванович

Обсуждена на заседании кафедры: (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от 16.04.2024г. № 4

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2028 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Теория дискретных устройств

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 217

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 4
контактная работа	54	курсовые работы 4
самостоятельная работа	126	
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя 16 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	126	126	126	126
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Понятие о дискретных устройствах и их классификация. Классификация, характеристики, и свойства дискретных элементов дискретных устройств. Алгебра логики. Способы задания, формы представления и методы минимизации функций АЛ. Анализ и синтез комбинационных схем. Анализ и структурный синтез дискретных устройств с памятью (счётные схемы, регистры, распределители импульсов и т.п.). Алгебра событий, элементы теории автоматов. Проблема надежности ДУ. Методы обнаружения и исключения опасных отказов. Схемотехника дискретных устройств.
-----	---

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.21
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Физика
2.1.2	Физические основы электроники
2.1.3	Высшая математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей
2.2.2	Теория автоматического управления
2.2.3	Микропроцессорные информационно-управляющие системы
2.2.4	Теоретические основы автоматики и телемеханики
2.2.5	Каналообразующие устройства систем автоматики и телемеханики
2.2.6	Основы микропроцессорной техники

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования

#### **Знать:**

Основные понятия и фундаментальные законы физики, методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов.  
 Основные понятия и законы химии, сущность химических явлений и процессов.  
 Основы высшей математики, математическое описание процессов.  
 Физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях.  
 Математические методы и модели для описания и анализа технических систем и устройств, а также решения инженерных задач в профессиональной деятельности.  
 Инженерные методы для решения экологических проблем.

#### **Уметь:**

Применять методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов.  
 Проводить эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты  
 Объяснять сущность химических явлений и процессов.  
 Применять инженерные методы для решения экологических проблем, современные научные знания о проектах и конструкциях технических устройств, предусматривающих сохранение экологического равновесия и обеспечивающих безопасность жизнедеятельности.  
 Представлять математическое описание процессов.  
 Выполнять мониторинг, прогнозирование и оценку экологической безопасности действующих, вновь строящихся и реконструируемых объектов.  
 Использовать Физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях.  
 Применять математические методы и модели для описания и анализа технических систем и устройств, а также для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.

#### **Владеть:**

Навыками использования физико-математического аппарата для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях;  
 Математическими методами и моделями для описания и анализа технических систем и устройств, а также для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1.</b>						
1.1	Основные сведения об изучаемом предмете. Цель, предмет изучения, содержание и задачи дисциплины. Связь ТДУ с другими дисциплинами. Дискретные элементы и системы. История развития дискретной техники и роль ДУ в различных системах автоматики телемеханики, связи и вычислительной техники. Примеры применения дискретных систем управления в промышленности, на ж. д. транспорте и в технике связи. Особенности дискретных систем управления на транспорте, и их роль в обеспечении безопасности движения поездов и повышении пропускной способности железных дорог. История развития устройств автоматики телемеханики и связи на железнодорожном транспорте. Механические, релейные и бесконтактные системы автоматики. Перспективы развития дискретной техники в хозяйстве дистанций сигнализации и связи /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.2	Классификация, характеристики, отличительные особенности и свойства ДУ. Классификация, основные характеристики и параметры дискретных элементов (ДЭ) и дискретных устройств (ДУ), основные понятия и определения ДУ и ДЭ в ж. д. автоматике, телемеханике и связи. ДУ как канал передачи информации. Алгебра логики. /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.3	Раздел 2. Функции А.Л. Способы задания и формы представления ФАЛ /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	2	Лекция-визуализация
1.4	Раздел 3. Минимизация ФАЛ: Минимизация ФАЛ. Постановка задачи минимизации и методы её решения. Методы минимизации ФАЛ. /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	2	Лекция-консультация
1.5	Минимизация ФАЛ методом Квайна и Квай-на-Мак-Класки. Особенности использования метода при решении различных задач. /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.6	Дешифратор, таблица истинности. Устройства отображения информации /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.7	Раздел 4. Анализ и синтез схем: Анализ и синтез комбинационных схем. Анализ и синтез релейно-контактных схем с одним и несколькими выходами. /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.8	Анализ и синтез специальных комбинационных схем. При-меры синтеза сумматоров, шифраторов, дешифраторов, преобразователей кодов, сумматоров, мультиплексоров и других комбинационных схем на основе использования се-рийных интегральных микросхем. /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.9	Методологические основы анализа и синтеза ДУ с памятью. Элементарные ячейки памяти. Составление таблиц пере-ходов и выходов. Функционирование и логическое проекти-рование различных триггерных схем. Проектирование триг-герных схем в различных функциональных базисах. Этапы синтеза ДУ. /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.10	Раздел 5. Триггеры: Проектирование триггеров. Синхронные и асинхронные триггеры. Двухступенчатые триггеры. Тригггеры с динами-ческим управлением записью. /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.11	Раздел 6. Анализ и синтез специальных цифровых схем с элементами памяти: Анализ и синтез специальных цифровых схем с элементами памяти. Проектирование двоичных счетчиков. Синхронные счетчики с заданным коэффициентом пересчета Раздел 6. Анализ и синтез специальных цифровых схем с элементами памяти: Анализ и синтез специальных цифровых схем с элементами памяти. Проектирование двоичных счетчиков. Синхронные счетчики с заданным коэффициентом пересчета /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.12	Раздел 7. Регистры: Регистры. Назначение, особенности построения и функци-онирования регистров. Регистры сдвига. Логическое про-ектирование регистров. /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.13	Раздел 8. Элементы теории конечных автоматов: Элементы теории конечных автоматов. Алгебра событий. Определение конечного автомата. Модель Мура и модель /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.14	Раздел 9. Методы обнаружения и исключения опасных отказов в структурах ДУ: Методы обнаружения и исключения опасных отказов в структурах ДУ. Проблема надежности ДУ. Методы синтеза ДУ повышенной надежности. Классификации методов надежного синтеза. Резервирование. Надежные комбинационные схемы. Мажоритарная логика. Схемы с многократными связями. Парафазная логика. Системы с обнаружением отказов. Синтез отказоустойчивых ДУ. Кодирование состояний ДУ корректирующими кодами. Оценка надежности отказоустойчивых ДУ. Самоконтроль и самовосстановление ДУ. Самодвойственные структуры контроля ДУ /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.15	Арифметико-логическое устройство. ОЗУ принцип работы /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.16	Раздел 10. Контролепригодность дискретных устройств: Методологические основы построения дискретных устройств повышенной надежности. Синтез схем с обнаружением ошибок. Построение контролепригодных дискретных устройств. Понятие о контролепригодности. Виды контролепригодности. Легко диагностируемые комбинационные схемы. Схемы с минимальными стандартными тестами /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
<b>Раздел 2. Лабораторные работы</b>							
2.1	ЛР №1 Анализ и синтез комбинационных схем в различных функциональных базисах на контактах реле и интегральных логических элементах /Лаб/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.2	ЛР №2 Методы минимизации ФАЛ. /Лаб/	4	2	ОПК-1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	2	Активные слушания
2.3	ЛР №3 Логическое проектирование КС в различных функциональных базисах (шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов и т. д.) /Лаб/	4	2	ОПК-1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.4	ЛР №4 Анализ и логическое проектирование триггерных схем /Лаб/	4	2	ОПК-1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	2	Дискуссии
2.5	ЛР №5 Синтез счётных схем, делителей частоты и распределителей импульсов /Лаб/	4	2	ОПК-1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.6	ЛР №6 Проектирование регистров сдвига с возможностью выполнения различных микроопераций /Лаб/	4	2	ОПК-1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.7	ЛР №7 Проектирование конечных автоматов. /Лаб/	4	2	ОПК-1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

2.8	ЛР №8 Проектирование конечных автоматов и дискретных устройств повышенной надежности. /Лаб/	4	2	ОПК-1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>							
3.1	изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе /Ср/	4	36	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.2	выполнение и оформление расчетно-графических работ /Ср/	4	30	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.3	подготовка к защите расчетно-графических работ /Ср/	4	20	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.4	подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу /Ср/	4	20	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.5	подготовка к экзамену. /Ср/	4	20	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
<b>Раздел 4. Контроль</b>							
4.1	сдача экзамена /Экзамен/	4	36	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Годяев А.И.	Теоретические основы анализа и логического проектирования дискретных устройств: учеб. пособие для вузов ж.д. транспорта	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
Л1.2	Годяев А.И.	Логическое проектирование дискретных устройств: сб. лаб. работ: учеб. пособие для вузов	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мизерная З.А.	Цифровые устройства. Микропроцессоры и их программирование: Учеб.иллюстр. пособие	Москва: Маршрут, 2002,
Л2.2	Годяев А.И.	Изучение методологии проектирования дискретных устройств: метод. пособие по выполнению курсовых и расчетно-графических работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	1.Электронный каталог НТБ ДВГУПС		<a href="http://ntb.festu.khv.ru/">http://ntb.festu.khv.ru/</a>
Э2	2.Электронно-библиотечная система «КнигаФонд		<a href="http://www.knigafund.ru/">http://www.knigafund.ru/</a>
Э3	3.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Э4	4.Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - Режим доступа:		<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

Э5	Годяев, А.И. Логическое проектирование дискретных устройств. Сборник лабораторных работ: Учеб.пособие / А.И. Годяев. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011. – 85 с.	<a href="http://edu.dvgups.ru/METDOC/GDTRAN/YAT/AT/TEOR_DISK_USTR/ZAOCH/%D0%93%D0%9E%D0%94%D0%AF%D0%95%D0%92_%D0%A3%D0%9F.PDF">http://edu.dvgups.ru/METDOC/GDTRAN/YAT/AT/TEOR_DISK_USTR/ZAOCH/%D0%93%D0%9E%D0%94%D0%AF%D0%95%D0%92_%D0%A3%D0%9F.PDF</a>
Э6	6.Годяев, А.И. Изучение методологии проектирования дискретных устройств. Сборник лабораторных работ: Методическое пособие по выполнению курсовых и расчётно-графических работ / А.И. Годяев. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011. – 52 с.	<a href="http://edu.dvgups.ru/METDOC/GDTRAN/YAT/AT/TEOR_DISK_USTR/METHOD/MP_KRG/R/MAIN_UMK.HTM">http://edu.dvgups.ru/METDOC/GDTRAN/YAT/AT/TEOR_DISK_USTR/METHOD/MP_KRG/R/MAIN_UMK.HTM</a>
Э7		

### **6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

#### **6.3.1 Перечень программного обеспечения**

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367

Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380

Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС

Free Conference Call (свободная лицензия)

#### **6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <http://www.garant.ru>

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт - <http://www.cntd.ru>

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
400	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Комплект учебной мебели, доска маркерная, трибуна, аппаратура видеоконференцсвязи.
419	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Элементы автоматизированных управляющих систем, дискретные и микропроцессорные устройства".	телевизор, компьютер, комплект учебной мебели, маркерная доска, стенд для изучения элементов и узлов ЭВМ, стенд для исследования АЦП, стенд для изучения элементов телемеханических систем с временным разделением сигналов, стенд для изучения параметров электромагнитных реле, стенд для изучения различных типов датчиков систем автоматики, стенд для изучения схем выпрямления и умножения, стенд для исследования полупроводниковых стабилизаторов постоянного напряжения, стенд для исследования схем импульсных преобразователей, стенд для исследования источников бесперебойного питания, стенд для исследования блока питания АТХ компьютеры, стенд для изучения логических элементов, стенд для изучения выпрямительного устройства терристорного (ВУТ), стенд для изучения устройства электропитания связи (УЭПС), стенд для изучения вводной панели ПВ-ЭЦК. Windows 7 Pro №60618367, Microsoft Office Pro Plus 2007 №45525415.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для успешного освоения дисциплины студент должен успешно и в срок выполнить предусмотренные учебной программой задания. По-следнее возможно в случае, если студент посещает все учебные занятия, а также систематически занимается самоподготовкой.

Изучение тем включает в себя чтение, анализ и конспектирование основного и дополнительного материала, заучивание основных формулировок. Для оценки качества усвоения материала следует попытаться ответить на контрольные вопросы. В назначенные дни студент имеет возможность получить консультации у ведущего преподавателя.

При проведении лабораторных работ от студента требуется выполнять все требования преподавателя, в том числе и требования по технике безопасности. Первичный инструктаж по технике безопасности проводит преподаватель во вводной части лабораторных работ. О результатах инструктажа студент обязан расписаться в соответствующем журнале. По результатам выполнения каждой лабораторной работы формируется отчет, который подлежит последующей защите.

Правила оформления отчета и требования к содержанию находятся в методических указаниях к лабораторным работам.

При выполнении расчетно-графической работы/контрольной работы студенту следует строго придерживаться рекомендаций преподавателя. Пояснительная записка должна удовлетворять требованиям к оформлению и объёму.

Выполненная расчетно-графическая работа/контрольная работа сдаётся на проверку преподавателю и может быть возвращена студенту после проверки не ранее, чем на следующий день. Если рецензия преподавателя на работу содержит

формулировку «к защите», то для такой работы требуется только осуществить защиту. Если рецензия содержит формулировку «к защите после устранения замечаний», то в работе имеются принципиальные недочёты, которые необходимо устранить до защиты. Если рецензия содержит формулировку «недопуск», то такая работа содержит принципиальные недочёты, она должна быть выполнена заново и повторно сдана на проверку.

Перед осуществлением защиты расчётно-графической(контрольной, лабораторной) работы студенту необходимо освоить весь теоретический материал, имеющий отношение к данной расчётно-графической(контрольной, лабораторной) работе. Подготовка к защите расчётно-графической(контрольной, лабораторной) работы включает в себя самоподготовку и консультации.

При проведении лабораторных работ от студента требуется выполнять все требования преподавателя, в том числе и требования по технике безопасности. Первичный инструктаж по технике безопасности проводит преподаватель во вводной части лабораторных работ. О результатах инструктажа студент обязан расписаться в соответствующем журнале. По результатам выполнения каждой лабораторной работы формируется отчёт, который подлежит последующей защите. Требования к содержанию находятся в методических указаниях к лабораторным работам, также при оформлении отчёта необходимо руководствоваться стандартом ДВГУПС СТ 02-11-17

При выполнении расчётно-графической работы студент должен строго придерживаться рекомендаций преподавателя. Оформление расчётно-графической или контрольной работ выполняют в соответствии со стандартом ДВГУПС СТ 02-11-17.

Выполненная расчётно-графическая работа сдается на проверку преподавателю и могут быть возвращены студенту после проверки не ранее, чем на следующий день. Если рецензия преподавателя на работу содержит формулировку «к защите», то

для такой работы требуется только осуществить защиту. Если рецензия содержит формулировку «к защите после устранения замечаний», то в работе имеются принципиальные недочёты, которые необходимо устранить до защиты. Если рецензия содержит формулировку «не допуск», то такая работа содержит принципиальные недочёты, она должна быть выполнена заново и повторно сдана на проверку.

Перед осуществлением защиты расчётно-графической или лабораторной работы студенту необходимо освоить весь теоретический материал, имеющий отношение к данной работе. Подготовка к защите включает в себя самоподготовку и консультации. Процедура защиты проводится в форме собеседования. По окончании ответа студента на вопросы преподаватель проставляет результаты сдачи. Расчётно-графическая работа остаются у преподавателя.

Для подготовки к промежуточной аттестации студенту рекомендуется ознакомиться со списком вопросов и успешно ответить на содержащиеся в них вопросы.

На вводном занятии преподаватель может представить студентам список рекомендуемой литературы, а также ссылки на интернет-ресурсы, с характеристикой размещенных материалов.

Для повышения качества подготовки и самопроверки знаний студентам рекомендуется систематически изучать учебные материалы, и отвечать на контрольные вопросы.

Зачёт проводится в форме собеседования, при котором преподаватель обсуждает со студентом один или несколько вопросов из учебной программы. При необходимости преподаватель может предложить дополнительные вопросы.

Экзамен проходит в письменной форме и проводится для всех студентов академической группы одновременно. Для проведения аттестации в письменной форме используется перечень вопросов, утвержденный заведующим кафедрой. В перечень включаются вопросы из различных разделов курса, позволяющие проверить и оценить теоретические знания студентов и умение применять их для решения практических задач. Студенту выдаётся задание в виде экзаменационного билета. После получения задания студенту предоставляется возможность подготовиться к ответу в течении не более академического часа.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Рекомендации для лиц с ограничением здоровья: подбор и разработка учебных материалов по дисциплине производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи. Для освоения дисциплины будут использованы лекционные аудитории, оснащенные досками для письма, мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран. Для проведения семинарских (практических) занятий - мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран. Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория: мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для практических занятий (семинаров): мультимедийное оборудование;
- аудитория для самостоятельной работы: стандартные рабочие места с персональными компьютерами.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено обслуживание по межбиблиотечному абонементу (МБА) с Хабаровской краевой специализированной библиотекой для слепых. По запросу

пользователей НТБ инвалидов по зрению, осуществляется информационно-библиотечное обслуживание, доставка и выдача для работы в читальном зале книг в специализированных форматах для слепых.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Дисциплина: Теория дискретных устройств

**Формируемые компетенции:**

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Шкалы оценивания компетенций при защите курсового проекта/курсовой работы

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать результаты проведенных расчетов (исследований); цель КР/КП не достигнута; структура работы нарушает требования нормативных документов; выводы отсутствуют или не отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков; язык не соответствует нормам научного стиля речи.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены не в полном объеме, цель не достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе присутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; затрудняется или отвечает не правильно на поставленный вопрос.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе практически отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; затрудняется или отвечает не правильно на	Хорошо
Высокий	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют и полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; четко и грамотно отвечает на вопросы.	Отлично

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Примерный перечень вопросов к экзамену.

Компетенция ОПК-1:

1. Функции алгебры логики. Способы задания ФАЛ. Полностью и не полностью определённые функции.
2. Функционально полные системы функций алгебры логики. Базис и его выбор.
3. Формы представления функций алгебры логики.
4. Методы минимизации функций алгебры логики (на примере заданной преподавателем функции).
5. Минимизация ФАЛ на основе использования основных законов и тождеств алгебры логики (по заданию преподавателя).
6. Основные законы и тождества алгебры логики. Применение данного метода при минимизации ФАЛ (по заданию преподавателя).
7. Метод минимизации ФАЛ с использованием карт Карно (по заданию преподавателя).
8. Использование метода карт Карно при минимизации функций от четырёх до шести переменных

(по заданию преподавателя).

9. Минимизация функций алгебры логики на основе использования метода Квайна.

10. Минимизация функций алгебры логики методом Квайна-Мак-Класски (по заданию преподавателя).

11. Анализ и синтез релейно-контактных логических схем.

12. Анализ и синтез комбинационных схем на бесконтактных логических элементах (по заданию преподавателя).

13. Синтез триггеров в различных функциональных базисах (по заданию преподавателя).

14. Синтез специальных комбинационных схем (на примере шифраторов и дешифраторов кода (по заданию преподавателя)).

15. Синтез преобразователей кода в различных функциональных базисах.

Компетенция ОПК-1:

16. Логическое проектирование асинхронных триггерных схем (по заданию преподавателя).

17. Логическое проектирование синхронных триггерных схем (по заданию преподавателя).

18. Анализ и синтез двухступенчатых триггеров со статическим управлением записью в различных функциональных базисах (по заданию преподавателя).

19. Основные типы триггеров и их функционирование при поступлении на логические входы различных комбинаций сигналов.

20. Синтез двухтактного D – триггера со статическим управлением записью и R - входом для установки в нулевое состояние и анализ его работы с построением временной диаграммы.

21. Синтез счётного триггера с возможностью установки в нулевое и единичное состояние и анализ его работы.

22. Минимизация функций алгебры логики (по заданию преподавателя).

23. Формы представления функций алгебры логики (по заданию преподавателя).

24. Методы минимизации функций алгебры логики (по заданию преподавателя).

25. Построение счётной схемы по графу переходов (изменения состояний) и анализ его работы.

26. Минимизация функций алгебры логики и комбинационных схем на различных логических элементах (по заданию преподавателя).

27. Следствия теоремы разложения и их использование при минимизации логических функций (по заданию преподавателя).

28. Методы минимизации сложных логических структур (по заданию преподавателя).

29. Анализ и синтез двухступенчатых триггеров со статическим управлением записью в различных функциональных базисах (по заданию преподавателя).

30. Анализ работы триггерной схемы при различных комбинациях входных сигналов (по заданию преподавателя).

Компетенция ОПК-1:

31. Взаимозаменяемость триггерных схем и их функционирование при различных комбинациях входных сигналов (по заданию преподавателя). Запоминающая ячейка на различных логических элементах и анализ её работы при различных комбинациях входных сигналов (по заданию преподавателя).

32. Анализ и синтез двухступенчатых триггеров со статическим управлением записью в различных функциональных базисах (по заданию преподавателя).

33. Синтез двухтактного D – триггера со статическим управлением записью и R - входом для установки в нулевое состояние и анализ его работы при различных комбинациях входных сигналов (по заданию преподавателя).

34. Основные типы триггеров и их функционирование при поступлении на логические входы различных комбинаций сигналов (по заданию преподавателя).

35. Методология выбора элементов и разработки печатных плат по логической структуре синтезированного дискретного устройства.

36. Синтез счётной схемы (по заданию преподавателя) и временная диаграмма её работы при внесении изменений.

37. Произвести синтез распределителя импульсов на четыре разряда, осуществляющего движение двух логических единиц.

38. Произвести синтез распределителя импульсов на четыре разряда, осуществляющего движение логической единицы.

39. Методология логического проектирования синхронных счётных схем (по заданию преподавателя).

40. Карты Карно для функций от двух, трёх, четырёх переменных. Использование карт Карно для минимизации логической структуры синтезируемого дешифратора (по заданию преподавателя)

41. Использование теоремы разложения при минимизации функций алгебры логики.

42. Теорема разложения и её применение при получении дизъюнктивной и конъюнктивной совершенных нормальных форм функций алгебры логики.

43. Составление временной диаграммы по логической структуре счётной схемы (по заданию преподавателя).

44. Анализ функционирования счётных схем путём составления таблиц переходов (по заданию преподавателя).

45. Функции алгебры логики от двух аргументов. Вырожденные функции (по заданию преподавателя).

Компетенция ОПК-1:

46. Синтез асинхронных счётных схем на D – триггерах (по заданию преподавателя).

47. Анализ и синтез счётных схем с использованием JK – триггеров (по заданию преподавателя).

48. Анализ работы счётной схемы с построением временной диаграммы (по заданию преподавателя).

49. Синтез делителей частоты (по заданию преподавателя).

50. Логическое проектирование асинхронных счётных схем (по заданию преподавателя).

51. Анализ работы двухступенчатого триггера с построением временной диаграммы при нормальной работе и внесении изменений (по заданию преподавателя).

52. Анализ работы счётной схемы (по заданию преподавателя). Синтез JK-триггера и анализ и анализ его работы с построением временной диаграммы при нормальной работе и внесении изменений.

53. Синтез синхронного DV – триггера и анализ его работы с построением временной диаграммы при нормальной работе и внесении изменений.

Примерный перечень вопросов к курсовой работе

Компетенция ОПК-1:

1. Что такое триггер, шифратор, дешифратор.

2. Анализ и синтез комбинационных схем на бесконтактных логических элементах.

3. Синтез триггеров в различных функциональных базисах.

4. Синтез дешифраторов кода.

5. Синтез шифраторов кода.

6. Логическое проектирование асинхронных триггерных схем.

7. Логическое проектирование синхронных триггерных схем.

8. Анализ и синтез двухступенчатых триггеров со статическим управлением записью в различных функциональных базисах (по заданию преподавателя).

9. Синтез счётного триггера с возможностью установки в нулевое и единичное состояние и анализ его работы.

10. Построение счётной схемы по графу переходов (изменения состояний) и анализ его работы.

11. Анализ и синтез двухступенчатых триггеров со статическим управлением записью в различных функциональных базисах.

12. Анализ работы триггерной схемы при различных комбинациях входных сигналов (по заданию преподавателя).

13. Методология выбора элементов и разработки печатных плат по логической структуре синтезированного дискретного устройства.

14. Синтез счётной схемы и временная диаграмма её работы при внесении изменений.

15. Анализ структуры синтезируемого дешифратора.

16. Синтез асинхронных счётных схем на D(JK) - триггерах с построением временной диаграммы.

17. Синтез делителей частоты (по заданию преподавателя).

18. Синтез DV(D, JK) – триггера и анализ его работы с построением временной диаграммы при нормальной работе и внесении изменений.

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к206) Автоматика, телемеханика и связь 4 семестр, 2024-2025	Экзаменационный билет № Теория дискретных устройств Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов Специализация: Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта	Утверждаю» Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент 16.04.2024 г.

Вопрос Логическое проектирование асинхронных счётных схем (по заданию преподавателя). (ОПК-1)
Вопрос ()
Задача (задание) ()

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Приложение

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.

Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

#### Оценка ответа обучающегося при защите курсовой работы/курсового проекта

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворитель	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие содержания КР/КП методике расчета (исследования)	Полное несоответствие содержания КР/КП поставленным целям или их отсутствие.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Качество обзора литературы	Недостаточный анализ.	Отечественная литература.	Современная отечественная литература.	Новая отечественная и зарубежная литература.
Творческий характер КР/КП, степень самостоятельности в разработке	Работа в значительной степени не является самостоятельной.	В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов без ссылок на них.	В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации.	Полное соответствие критерию.
Использование современных информационных технологий	Современные информационные технологии, вычислительная техника не были использованы.	Современные информационные технологии, вычислительная техника использованы слабо. Допущены серьезные ошибки в расчетах.	Имеют место небольшие погрешности в использовании современных информационных технологий, вычислительной техники.	Полное соответствие критерию.

Качество графического материала в КР/КП	Не раскрывают смысл работы, небрежно оформлено, с большими отклонениями от требований ГОСТ, ЕСКД и др.	Не полностью раскрывают смысл, есть существенные погрешности в оформлении.	Не полностью раскрывают смысл, есть погрешность в оформлении.	Полностью раскрывают смысл и отвечают ГОСТ, ЕСКД и др.
Грамотность изложения текста КР/КП	Много стилистических и грамматических ошибок.	Есть отдельные грамматические и стилистические ошибки.	Есть отдельные грамматические ошибки.	Текст КР/КП читается легко, ошибки отсутствуют.
Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению КР/КП	Полное не выполнение требований, предъявляемых к оформлению.	Требования, предъявляемые к оформлению КР/КП, нарушены.	Допущены незначительные погрешности в оформлении КР/КП.	КР/КП соответствует всем предъявленным требованиям.
Качество доклада	В докладе не раскрыта тема КР/КП, нарушен регламент.	Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема КР/КП.	Есть ошибки в регламенте и использовании чертежей.	Соблюдение времени, полное раскрытие темы КР/КП.
Качество ответов на вопросы	Не может ответить на дополнительные вопросы.	Знание основного материала.	Высокая эрудиция, нет существенных ошибок.	Ответы точные, высокий уровень эрудиции.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.