

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

дисциплины  
Б1.В.22 «ЦИФРОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА В СИСТЕМАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ  
ПОЕЗДОВ»  
для специальности  
23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»  
по специализациям

«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»,

Санкт-Петербург  
2023

**1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

**2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблицах 2.1 и 2.2.

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения:

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-1 Техническое обслуживание объектов железнодорожной электросвязи		
ПК-1.2.4. Умеет пользоваться автоматизированной системой, установленной на рабочем месте	Обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать основные элементы цифровых электронных устройств;</li> <li>– осуществлять выбор цифровой элементной базы под задачи систем обеспечения движением.</li> </ul>	Лабораторные работы № 1, 2, 3, 4. Практические задания № 1,2. Зачет. Курсовой проект Тестовые вопросы 1-50.
ПК-1.3.7. Имеет навыки анализа технического состояния объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся имеет навыки: <ul style="list-style-type: none"> <li>– моделирования и приемами построения схемотехники цифровых устройств;</li> <li>– использования программными средствами моделирования цифровых электронных устройств.</li> </ul>	Лабораторные работы № 1, 2, 3, 4. Практические задания № 1-4. Зачет. Курсовой проект Тестовые вопросы 1-50.

Т а б л и ц а 2.2

Для заочной формы обучения:

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-1 Техническое обслуживание объектов железнодорожной электросвязи		
ПК-1.2.4. Умеет пользоваться автоматизиро-	Обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none"> <li>– проектировать основные эле-</li> </ul>	Лабораторные работы № 1, 2, 3, 4.

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ванной системой, установленной на рабочем месте	менты схем электронных устройств; – выполнять расчеты параметров электронных схем на основе аналитических вычислений и математических моделей элементной базы и схем в программных комплексах.	Практические задания № 1, 2. Зачет. Тестовые вопросы 1-50. Курсовой проект
ПК-1.3.7. Имеет навыки анализа технического состояния объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся имеет навыки: – моделирования и приемами построения схемотехники цифровых устройств; использования программными средствами моделирования цифровых электронных устройств.	Лабораторные работы № 1, 2, 3, 4. Практические задания № 1,2. Зачет. Тестовые вопросы 1-50. Курсовой проект

### Материалы для текущего контроля

#### Перечень и содержание практических работ

4 семестр для очной формы обучения, 3 курс для заочной формы обучения

#### *Практическая работа №1. Интегральные триггеры.*

1. Исследование асинхронных RS-триггеров.
2. Исследование синхронного RS-триггера.
3. Исследование D-триггера.

#### *Практическая работа №2. Исследование JK-триггера.*

1. Исследование режимов работы JK-триггера.
2. Построение счетчиков на основе JK-триггеров.
3. Построение делителя частоты на основе JK-триггеров.

#### *Практическая работа №3. Исследование мультивибраторов на логических элементах.*

1. Исследование автоколебательного мультивибратора.
2. Исследование ждущего мультивибратора.

#### *Практическая работа №4. Исследование двоичных и недвоичных счетчиков.*

1. Исследование счетчиков с параллельным переносом.
2. Исследование счетчиков с параллельным переносом.

#### Перечень тестовых вопросов

1. Логические элементы на основе технологии ТТЛШ используют:
  - биполярные транзисторы;
  - полевые с управляющим p-n переходом;
  - полевые с изолированным затвором.

2. Логические элементы на основе технологии КМОП используют:
  - биполярные транзисторы;
  - полевые с управляющим р-п переходом;
  - полевые с изолированным затвором.
3. В чем преимущество КМОП технологии по сравнению с п-МОП технологии:
  - повышенное быстродействие;
  - отсутствие потребляемой статической мощности;
  - технологическая простота изготовления.
4. В чем преимущество п-МОП технологии по сравнению с КМОП технологии:
  - повышенное быстродействие;
  - отсутствие потребляемой статической мощности;
  - технологическая простота изготовления.
5. Простейшим триггером является:
  - асинхронный RS триггер;
  - D триггер;
  - JK триггер.
6. Универсальным триггером является:
  - синхронный RS триггер;
  - D триггер;
  - JK триггер.
7. Счетным триггером является:
  - синхронный RS триггер;
  - T триггер;
  - D триггер.
8. Какой из триггеров меняет свое состояние по заднему фронту импульса синхронизации:
  - одноступенчатый;
  - двухступенчатый;
  - оба.
9. Для перевода в счетный режим JK триггера необходимо:
  - подать логическую единицу на входы J и K;
  - подать входной сигнал на вход J;
  - подать входной сигнал на вход K.
10. На основе каких триггеров строятся счетчики:
  - T;
  - D;
  - RS.
11. Для чего используются регистры:
  - хранения n-разрядного слова и выполнения логических преобразований над ним;
  - дешифрации двоичных кодов;
  - передачи информации.
12. Автоколебательный мультивибратор генерирует:
  - прямоугольную импульсную последовательность;
  - синусоидальный сигнал;
  - пилообразный сигнал.
13. Ждущий мультивибратор:
  - изменяет длительность входного импульса;
  - изменяет период входного импульса;
  - изменяет форму входного импульса.
14. Триггером называют устройство:
  - с двумя устойчивыми состояниями;
  - с одним устойчивым состоянием;
  - без устойчивых состояний.

15. Функциональным назначением дешифратора в двоичном счетчике является:
- управление коэф. счета;
  - ускорение быстродействия счетчика;
  - снижение потребляемой мощности.
16. Какая структура счетчика использует закономерность двоичного кода:
- параллельная;
  - последовательная;
  - обе.
17. Наибольшим быстродействием обладает следующая структура АЦП:
- последовательного приближения;
  - поразрядного уравнивания;
  - параллельного преобразования. +
18. Какая из матриц ЦАП более предпочтительна:
- R-2R;
  - R-2R-4R-8R- ...;
  - одинаковы.
19. В схеме транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ) логические функции перемножения или сложения осуществляются:
- много эмиттерным транзистором на входе;
  - парафазным усилителем;
  - выходным двухтактным усилителем.
20. Для цифрового преобразования низкочастотного сигнала предпочтителен АЦП:
- последовательного приближения;
  - поразрядного уравнивания;
  - параллельного преобразования.
21. Матричный преобразователь свет-сигнал на ПЗС (CCD) использует:
- накопление заряда в потенциальной яме;
  - разряд емкости через фотодиод;
  - сканирование фотопластины внешним электронным лучом.
22. Матричный преобразователь свет-сигнал на КМОП (CMOS) использует:
- накопление заряда в потенциальной яме;
  - разряд емкости через фотодиод;
  - сканирование фотопластины внешним электронным лучом.
23. Какой из преобразователей свет-сигнал получил наибольшее распространение:
- ПЗС;
  - КМОП;
  - ЭЛТ.
24. Какой из преобразователей свет-сигнал требует наличие матрицы накопления и теневой матрицы:
- ПЗС;
  - КМОП;
  - ЭЛТ.
25. Основным способом регулирования чувствительности матричных преобразователей:
- управление временем выдержки;
  - управление диафрагмой объектива;
  - управление регулировкой усиления светосигнала.
26. В основе OLED экранов используется:
- жидкие кристаллы;
  - органические светодиоды;
  - плазменные ячейки.
27. В основе LED экранов используется:
- жидкие кристаллы;

- органические светодиоды;
  - плазменные ячейки.
27. Наилучшими яркостно-контрастными характеристиками обладают:
- LCD;
  - OLED;
  - ЭЛТ кинескопы.
28. Преимуществом LED экранов является:
- низкая стоимость;
  - качественные параметры;
  - максимальная энергоэффективность.
29. В чем состоит основное назначение системы Multisim?
- Моделирование электронных устройств.
  - Экспериментальное исследование электронных устройств.
  - Расчет надежности электронных устройств.
30. Какие основные задачи решает система Multisim?
- Задачи структурного синтеза электронных устройств.
  - Задачи анализа и структурного синтеза электронных устройств.
  - Задачи анализа электронных устройств.

#### Курсовой проект

4 семестр для очной формы обучения, 3 курс для заочной формы обучения

При изучении дисциплины обучающийся выполняет курсовой проект по теме:

Вариант №2 «Проектирование аналого-цифровых преобразователей»

Примерный план написания курсового проекта:

1. Выполнение полной схемы АЦП, описание работы предложенного АЦП, соответствующих выбранных микросхем и устройств, обеспечивающих работу АЦП. Построение временных диаграмм работы АЦП.
2. Расчет тактового генератора для АЦП.
3. Выбор конкретных базовых микросхем
4. Выбор схемы преобразователя уровней (ПУ) и описание его работы.
5. Выбор типа биполярных транзисторов для схемы ПУ.
6. Расчет схемы ПУ в заданном температурном диапазоне.
7. Расчет мощности, потребляемой ПУ от источника питания.
8. Расчет передаточной характеристики ПУ  $U_{вых} = f(U_{вх})$  для номинальных параметров схемы и  $T = 25^\circ \text{C}$
9. Описание схемы интегрального аналога ПУ, если он имеется.

#### Перечень вопросов к защите курсового проекта

Для очной формы обучения (4 семестр/2 курс)

Для заочной формы обучения (3 курс)

1. Схема ЦАП с матрицей  $R-2R$  и  $R, R/2, R/4, \dots$
2. Схема АЦП последовательного приближения.
3. Схема АЦП параллельного преобразования.
4. Схема АЦП поразрядного уравнивания.
5. Схема АЦП двойного интегрирования.
6. Схемы построения генераторов прямоугольных импульсов на логических элементах.
7. Схемы построения генераторов прямоугольных импульсов на операционном усилителе.

8. Схемы построения генераторов прямоугольных импульсов на логических элементах.
9. Схемы построения генераторов прямоугольных импульсов на триггере Шмидта.
10. Критерии выбора транзистора для преобразователя уровня.
11. Модель работы преобразователя уровня в программе Multisim.
12. Построение передаточной характеристики преобразователя уровня в программе Multisim.

### **Материалы для промежуточной аттестации**

#### Перечень вопросов к зачету

для очной формы обучения 4 семестра 2 курса, для заочной формы обучения 3 курса

1. Схемы и временные диаграммы мультивибратора в автоколебательном режиме.
2. Схема и временные диаграммы мультивибратора в ждущем режиме.
3. Укорачивающие, разделительные, удлиняющие RC- цепи.
4. Основные параметры интегральных логических элементов.
5. Логические элементы на биполярных транзисторах: ТТЛ, ТТЛШ.
6. Логические элементы на МОП и КМОП структурах.
7. Интегральные триггеры: RS, RST, T, D, JK.
8. Регистры: с последовательной и параллельной записью кода, реверсивные.
9. Асинхронные и синхронные двоичные счетчики.
10. Кольцевые счетчики Джонсона, построение схем с коэффициентом пересчета  $K = 5$  и  $K = 6$ .
11. Десятичные счетчики и счетчики с произвольным коэффициентом пересчета.
12. Цифро-аналоговые преобразователи.
13. Аналого-цифровые преобразователи.
14. АЦП параллельного преобразования.
15. АЦП поразрядного уравнивания.

### **3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания**

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблице 3.1 - 3.2.

Т а б л и ц а 3.1

для очной и заочной формы обучения

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторные			56

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
	работы			
2	Тестовые вопросы			14
	<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>			70
1	Лабораторные работы (4 работы)	Наличие заготовки	Присутствует	2
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	2
			Получены частично правильные ответы	1
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	2
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	2
			Работа выполнена с опозданием на 2 недели	1
			Работа выполнена с опозданием на 4 недели и более	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	2
Выводы носят формальный характер	0			
Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу				10
2	Практические задания в виде тестовых вопросов (30 вопросов)	Правильность ответа	Получен правильный ответ на вопрос	1
			Получен неправильный ответ на вопрос	0
		Итого максимальное количество баллов за коллоквиум		
	<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>			70

Т а б л и ц а 3.2

для очной и заочной формы обучения



№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Пояснительная записка к курсовому проекту			35
2	Графические материалы			35
<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>				<b>70</b>
1	Пояснительная записка к курсовому проекту	1. Соответствие исходных данных выданному заданию	Соответствует	5
			Не соответствует	0
		2. Обоснованность принятых технических, технологических и организационных решений, подтвержденная соответствующими расчетами	Все принятые решения обоснованы	20
			Принятые решения частично обоснованы	10
			Принятые решения не обоснованы	0
		3. Использование современных методов проектирования	Использованы	5
			Не использованы	0
		4. Использование современного программного обеспечения	Использовано	5
			Не использовано	0
		<b>Итого максимальное количество баллов по п. 1</b>		
2	Графические материалы	1. Соответствие разработанных чертежей пояснительной записки	Соответствует	10
			Не соответствует	0
		2. Соответствие разработанных чертежей требованиям ГОСТ	Соответствует	15
			Не соответствует	0
		3. Использование современных средств автоматизации проектирования	Использовано	10
			Не использовано	0
<b>Итого максимальное количество баллов по п. 2</b>				<b>35</b>

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
<b>ИТОГО</b> максимальное количество баллов				<b>70</b>

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1-4.2.

#### Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

для очной формы обучения 3 семестра 2 курса

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
<b>1. Текущий контроль успеваемости</b>	Лабораторные работы, Тестовые вопросы	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3 Допуск к зачету $\geq 50$ баллов
<b>2. Промежуточная аттестация</b>	Перечень вопросов к зачету	30	получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...20 баллов; не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
<b>3. Итоговая оценка</b>	«Зачтено» - 60-100 баллов «Незачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Т а б л и ц а 4.2

для очной формы обучения 4 семестра 2 курса

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Курсовой проект	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 4 Допуск к защите курсового проекта > 45 баллов
2. Промежуточная аттестация	Защита курсового проекта	30	<u>Пример:</u> получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...20 баллов; не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения зачета осуществляется в форме письменного ответа на вопросы билета.

Билет к зачету содержит два вопроса из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2.

Разработчик рабочей программы,  
доцент кафедры «Электрическая связь»  
30. 03. 2023 г.

Яковлев