

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.09.2025 12:07:09
Уникальный электронный ключ по:
04c19ed8b5b0c9d114316e7d4d1d497



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Цифровая электроника» по направлению подготовки (специальности) 03.03.03 «Радиофизика» направленности (профиль) «Телекоммуникационные системы и информационные технологии» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)
Цифровая электроника**

**Направление подготовки (специальность)
03.03.03 Радиофизика**

**Направленность (профиль)
Телекоммуникационные системы и информационные технологии**

**Присваиваемая квалификация (степень)
Бакалавр**

**Форма обучения
Очная**

Год набора 2025

Челябинск, 2025 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль): Телекоммуникационные системы и информационные технологии

Дисциплина: Цифровая электроника

Семестр 6

Форма промежуточной аттестации: зачет

Система оценивания: оценивание результатов осуществляется в рамках бинарной системы «зачтено», «не зачтено».

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Цифровая электроника» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен понимать в своей научно-исследовательской деятельности принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной аппаратуры и оборудования	ПК-1.1. Обладает знаниями в своей области научно-исследовательской деятельности о принципах работы, устройстве, технических возможностях и контроле технического состояния радиоэлектронной аппаратуры. ПК-1.2. Демонстрирует умение в своей научно-исследовательской деятельности настраивать составные части, диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронной аппаратуры. ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки) использования в своей научно-исследовательской деятельности тестирования работы, настройки, мониторинга технического состояния, устранения неисправностей и проверки функционирования радиоэлектронной аппаратуры.	Для достижения индикатора ПК-1.1: Знать в своей области научно-исследовательской деятельности о принципах работы, устройстве, технических возможностях и контроле технического состояния радиоэлектронной аппаратуры (базовые логические элементы ТТЛ и КМОП логик, методику логического проектирования цифровых схем, триггерные схемы, счетчики, элементы памяти, АЦП и ЦАП преобразователи). Для достижения индикатора ПК-1.2: Уметь в своей научно-исследовательской деятельности настраивать составные части, диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронной аппаратуры (проектировать и рассчитывать цифровые устройства, читать и анализировать структурные и принципиальные схемы, находить неисправностей в работе электронных приборов и аппаратов). Для достижения индикатора ПК-1.3: Владеть навыками использования в своей научно-исследовательской деятельности тестирования работы, настройки, мониторинга технического состояния, устранения



			неисправностей и проверки функционирования радиоэлектронной аппаратуры (навыками работы с системами автоматического проектирования цифровых схем, навыками использования приборов цифровой электроники в исследовательской деятельности, навыками монтажа и настройки схем цифровых устройств).
ПК-2	Способен использовать основные методы радиофизических измерений в своей научно-исследовательской деятельности	ПК-2.1. Обладает знаниями в своей области научно-исследовательской деятельности об основных методах, общих принципах и средствах радиофизических измерений; методиках определения точности измерений и оценки погрешности. ПК-2.2. Демонстрирует умение производить радиофизические измерения общего характера; определять точность измерений и производить оценку погрешностей; организовывать радиофизические измерения специального профиля; создавать методики измерений в соответствии с поставленными научно-исследовательскими задачами. ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки) использования в своей научно-исследовательской деятельности стандартных методик измерения; владения методами оптимизации измерений в соответствии с поставленными научными задачами.	Для достижения индикатора ПК-2.1: Знать в своей области научно-исследовательской деятельности об основных методах, общих принципах и средствах радиофизических измерений; методиках определения точности измерений и оценки погрешности. Для достижения индикатора ПК-2.2: Уметь производить радиофизические измерения общего характера; определять точность измерений и производить оценку погрешностей; организовывать радиофизические измерения специального профиля; создавать методики измерений в соответствии с поставленными научно-исследовательскими задачами. Для достижения индикатора ПК-2.3: Владеть навыками использования в своей научно-исследовательской деятельности стандартных методик измерения; методами оптимизации измерений в соответствии с поставленными научными задачами.

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	ПК-1 ПК-2	Логическое проектирование цифровых устройств	Собеседование и отчет по лабораторным работам	Вопросы к зачету №1-7



	Цифровые автоматы. Триггеры, счетчики	Собеседование и отчет по лабораторным работам	Вопросы к зачету №8-19
	Устройства памяти. АЦП	Собеседование и отчет по лабораторным работам	Вопросы к зачету №20-29

3.2 Содержание оценочных средств

Темы лабораторных работ:

- 1) Монтаж и исследование транзисторного ключа на биполярном транзисторе.
- 2) Синтез и монтаж шифратора 2-4 и дешифратора.
- 3) Исследование мультиплексоров, демультимплексоров, сумматоров.
- 4) Монтаж и исследование синхронного и асинхронного RS-триггера на ИС К155ЛА3.
- 5) Исследование работы комбинированного RS- и D-триггера на ИС К155ТМ2.
- 6) Исследование работы JK-триггера на ИС К155ТВ1.
- 7) Синтез и монтаж 3-х разрядного реверсивного счетчика.
- 8) Синтез и монтаж двоичного счетчика.
- 9) Исследование работы оперативного ЗУ на ИС К155РУ2 и К541РУ2.
- 10) Монтаж и исследование ЦАП с резистивной матрицей R-2R.

Критерии оценивания лабораторной работы:

В процессе выполнения лабораторной работы каждый студент составляет индивидуальный отчет, который включает расчетную часть, а также аналитическую часть и выводы. По подготовленному отчету проводится собеседование.

Лабораторная работа засчитывается студенту, если он представил правильно оформленный отчет, знает схему лабораторной установки и принцип ее работы; владеет методикой обработки экспериментальных данных; усвоил теоретический материал по данной теме (последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, уверенно отвечает на вопросы). Допускаются несущественные неточности в оформлении и ответах на вопросы.

Лабораторная работа не засчитывается студенту в случаях: наличия ошибок в расчетах, неправильного оформления отчета, искажающего смысл задания, существенных ошибок при ответах на вопросы.

Вопросы к зачету:

1. Системы счисления. Двоичные и шестнадцатеричные числа. Двоичная арифметика.
2. Операции и функции алгебры логики. Обозначения логических элементов.
3. Получение логической функции устройства на примере мажоритарного элемента, минимизация. Реализация его в базисе И-НЕ.
4. Элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ. Реализация элемента в базисе И-НЕ.
5. Полусумматоры, сумматоры.
6. Шифраторы. Дешифраторы
7. Мультиплексоры, демультимплексоры.
8. Биполярный транзистор. Режим насыщения, отсечки, активный режим.



9. Простейший транзисторный ключ. Условия запираения, насыщения.
10. Полевой транзистор с р-п переходом. МДП-транзистор. Принципы работы, вольт-амперные характеристики.
11. Переходные процессы в биполярном транзисторе при переключении. Способы уменьшения времени переключения.
12. Базовые элементы логических схем. Универсальный ТТЛ элемент И-НЕ.
13. Логические элементы И-НЕ и ИЛИ-НЕ на КМОП-транзисторах.
14. Типы выходных каскадов. Применение.
15. Логические элементы с тремя состояниями на выходе, применение.
16. Триггеры. Статические триггеры. Двухступенчатые триггеры.
17. Динамический триггер. Типы триггеров. Схемы преобразования триггеров.
18. Счетчики. Параметры счетчиков. Асинхронные счетчики.
19. Синхронные счетчики. Недвоичные счетчики.
20. Запоминающие устройства. Типы ЗУ. Параметры ЗУ. ПЗУ.
21. ОЗУ. Статические и динамические ЗУ. Увеличение емкости ОЗУ.
22. Перепрограммируемые ЗУ.
23. Аналоговая и цифровая информация. Дискретизация аналогового сигнала.
24. ЦАП с двоично-взвешенными сопротивлениями.
25. Свойства матрицы R-2R. ЦАП на R-2R с суммированием токов.
26. ЦАП чисел со знаком. ЦАП – умножающий преобразователь.
27. Последовательные АЦП с единичным приближением.
28. АЦП поразрядного уравнивания (двоично-взвешенные АЦП).
29. АЦП параллельного типа.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Студент допускается к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине (выполненных и защищенных работ). В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в настоящей программе.

Зачет проводится по билетам в устной форме. Студент выбирает билет в случайном порядке. Время подготовки студента для устного ответа на зачете должно составлять не менее 40 минут, время ответа – не более 20 минут. При подготовке и ответе на вопросы билета студент должен вести необходимые записи в листе устного ответа, который по окончании зачета подписывается студентом, сдаётся преподавателю и сохраняется им до окончания экзаменационной сессии.

Проявленные студентом в ходе зачета знания оцениваются словами «зачтено», «не зачтено».

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Критерии оценивания ответа (устного опроса) на зачете:

«Зачтено» выставляется:

- 1) содержание материала билета раскрыто полностью;
- 2) материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;



- 3) показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- 4) продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;
- 5) ответ самостоятельный, без наводящих вопросов;
- 6) допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются после замечаний или наводящих вопросов.

«Не зачтено» выставляется:

- 1) не раскрыто основное содержание учебного материала;
- 2) обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- 3) допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

1. Высокий, средний и базовый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «зачтено».
2. Низкий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «не зачтено».



Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.25 А.А. Саламатов

Ученым советом физического факультета

Протокол заседания № 05 от 06.02.2025

Председатель Ученого совета
физического факультета

согласовано

М.А. Загребин

Заседанием кафедры радиофизики и электроники

Протокол заседания № 07 от 04.02.2025

Заведующий кафедрой

согласовано

А.В. Бутаков

Автор (составитель)

В.К. Усачев

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1