

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по организации и проведению самостоятельной работы
по дисциплине «Схемотехника » для студентов направления
подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль)

«Программное обеспечение средств вычислительной техники и
автоматизированных систем»

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	10
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА	15
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	16
4. ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ЛИТЕРАТУРЫ	17
5. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕСТЫ ДЛЯ САМОТЕСТИРОВАНИЯ, ПОДГОТОВКИ К ТЕСТИРОВАНИЮ	22
6. КОМПЛЕКТ РАЗНОУРОВНЕВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФИЧЕСКИХ РЕДАКТОРОВ.....	27
8. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ	35

ВВЕДЕНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов профессиональных компетенций в области современной схемотехники аналоговых и цифровых телекоммуникационных устройств.

Задачи освоения дисциплины:

- 1) Систематизация фундаментальных знаний в принципах построения и функционирования типовых (базовых) устройств аналоговой и цифровой схемотехники.
- 2) Формирование умений правильно использовать полученные знания для правильного выбора схемотехнических решений при разработке телекоммуникационных устройств и систем.
- 3) Приобретение навыков в проектировании аналоговых и цифровых схемотехнических устройств;
- 4) Формирование базовой схемотехнической подготовки, необходимой для успешного освоения профессиональных дисциплин, а также для последующей проектной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Схемотехника» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули).

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1опк-1 понимает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.	Оперирует принципами построения и работы средств вычислительной техники, современными техническими решениями по реализации электронных устройств, используемым специализируемым программным обеспечением.
	ИД-2опк-1 решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.	Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и схемотехнического моделирования электронных устройств.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Все виды самостоятельной работы по дисциплине "Схемотехника" приведены в таблице «Технологическая карта самостоятельной работы». В основу самостоятельной работы студентов по дисциплине положено конспектирование лекций и рекомендуемых источников, подготовка к компьютерному тестированию знаний, оформление и подготовка к защите отчетов по лабораторным работам, выполнению разно-уровневых индивидуальных заданий в ходе лабораторных работ. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности, которые студенты предъявляют преподавателю в ходе лабораторных занятий или в часы индивидуальных консультаций.

Таблица 1 - Технологическая карта самостоятельной работы

Код оцениваемой компетенции, индикатора (ов)	Этап формирования компетенции (№ темы) (в соответствии с рабочей программой дисциплины)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация (текущий/промежуточный)	Тип контроля (устный, письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
5 семестр					
ОПК-1 ИД-1 оПК-1 ИД-2 оПК-1	Темы № 1–12	Собеседование, оценка ответов по вопросам заданных тем	текущий	устный	вопросы для собеседования
	Темы № 1–12	Тестирование с помощью компьютерных тестовых заданий	текущий	с использованием технических средств	компьютерные тестовые задания
	Темы № 1–4, 6, 8–11	Зачетное задание (контрольная точка), выполнение индивидуальных (групповых) заданий из лабораторных работ	текущий	письменный	комплект разноуровневых заданий
6 семестр					
ОПК-1 ИД-1 оПК-1 ИД-2 оПК-1	Темы № 13–20	Собеседование, оценка ответов по вопросам заданных тем	текущий	устный	вопросы для собеседования

	Темы № 13–20	Тестирование с помощью компьютерных тестовых заданий	текущий	с использованием технических средств	компьютерные тестовые задания
	Темы № 13–20	Зачетное задание (контрольная точка), выполнение индивидуальных (групповых) заданий из лабораторных работ	текущий	письменный	Комплект разноуровневых заданий
	Темы № 1–20	Защита курсового проекта	промежуточный	Письменный / устный	Оценочные средства для курсового проекта
	Темы № 1–20	Оценка знаний экзаменационных вопросов	промежуточный	устный	Вопросы к экзамену

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить указанные в таблице 1 виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

Перечень основной литературы:

1 Галочкин В.А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств Электронный ресурс: учебное пособие / В.А. Галочкин; ред. С.Н. Елисеев. - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. - 441 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-904029-51-7.

2 Галочкин В.А. Схемотехника телекоммуникационных устройств. Часть 2. Схемотехника цифровых электронных устройств Электронный ресурс: Учебное пособие / В.А. Галочкин; ред. С. Н. Елисеев. - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. - 280 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397.

3 Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику Электронный ресурс: учебное пособие / Ю.В. Новиков. - Введение в цифровую схемотехнику, 2019-12-01. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 392 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 5-94774-600-X.

4 Баистракова М.И. Схемотехника телекоммуникационных устройств: практикум / М.И. Баистракова, В.В. Павлов; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 52 с.: схем., ил. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-2073-9

5 Галочкин В.А. Схемотехника телекоммуникационных устройств. Методические разработки по лабораторным работам. Часть 1. Схемотехника аналоговых электронных устройств

Электронный ресурс: Учебное пособие / В.А. Галочкин. - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. - 402 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397

6 Дуркин В.В. Схемотехника аналоговых электронных устройств Электронный ресурс / Дуркин В.В., Тырыкин С.В., Белоруцкий Р.Ю.: учебно-методическое пособие. - Новосибирск: НГТУ, 2019. - 88 с. - ISBN 978-5-7782-3937-1

Перечень дополнительной литературы:

1 Белоус И.А. Схемотехника телекоммуникационных устройств Электронный ресурс / Белоус И.А.: учебное пособие. - Владивосток: ВГУЭС, 2018. - 56 с. - ISBN 978-5-9736-0516-2.

2 Кравец А.В. Учебное пособие по курсу «Схемотехника аналоговых электронных устройств»: учебное пособие / А.В. Кравец. - Ростов-на-Дону|Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. - 185 с.: ил. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн. – ISBN.

3 Линец Г.И. Схемотехника телекоммуникационных устройств: учеб. пособие: / Г.И. Линец, А.В. Велигоша; Сев.-Кав. федер. ун-т, Ч. 1, Аналоговая схемотехника. - Ставрополь: СКФУ, 2015. - 198 с.

4 Лоскутов Е.Д. Схемотехника аналоговых электронных устройств Электронный ресурс: Учебное пособие / Е.Д. Лоскутов. - Саратов: Вузовское образование, 2016. - 264 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397.

5 Микушин А.В. Цифровая схемотехника Электронный ресурс: монография / В.И. Сединин / А.В. Микушин. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. - 319 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-91434-036-7.

6 Учебно-методическое пособие по дисциплине Схемотехника телекоммуникационных устройств Электронный ресурс / сост.: В.В. Логвинов, О.В. Матвеева. - Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016. - 46 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397.

7 Червяков Н.И. Цифровая схемотехника: Учебное пособие / Н.И. Червяков, А.И. Галушкин; Сев.-Кав. федер. - Ставрополь: СКФУ, 2015. - 198 с.

***Система оценивания знаний, умений, навыков,
характеризующих этапы формирования компетенций***

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

При самостоятельном изучении тем лекционных занятий и заданной литературы студентам рекомендуется:

— в день проведения занятий проработать, изученный на занятии учебный материал по конспекту. При этом необходимо выделить вопросы, на которые следует обратить большее внимание при дальнейшем изучении текущей темы. После проработки учебного материала необходимо ответить на, рекомендуемые контрольные вопросы;

— с целью качественного закрепления изученного материала в последующем следует более детально проработать учебный материал с использованием рекомендованной литературы. Студентам рекомендуется выделить вопросы, требующие более детальной проработки с помощью преподавателя;

— накануне проведения лекции студенту рекомендуется закрепить ранее изученный теоретический материал, подготовить вопросы, требующие уточнения у преподавателя.

Рекомендации по организации работы с литературой

Для овладения, закрепления и систематизации знаний студентам рекомендуется самостоятельная работа с рекомендованной литературой и конспектом лекций. При самостоятельной работе с рекомендованной литературой студентам рекомендуется проводить конспектирование учебного материала, изложенного в рекомендованных источниках.

Конспектирование источников проводится при детальном изучении темы, при этом студентам рекомендуется:

— дополнять конспект лекционного занятия путем его расширения по наиболее важным вопросам, рассмотренным на занятии. Конспектирование источников заключается в дополнении конспекта следующими положениями:

— основные определения и их физический смысл;

— основные математические соотношения с раскрытием их физического смысла;

— выводы по учебным вопросам, изучаемой темы занятий.

Контроль этого вида самостоятельной работы осуществляется на учебных занятиях путем проверки преподавателем конспекта лекций и собеседования.

При конспектировании источников студенты должны исходить из рационального объема, конспектируемого материала. Конспект должен быть кратким и понятным при его использовании после изучения текущей темы.

При конспектировании источников рекомендуется отдельные рисунки, наиболее важные их фрагменты, наиболее важные формулы выделять цветом. При ведении конспекта на занятии рекомендуется заполнять две трети страницы листа тетради по вертикали, а свободную часть использовать при дополнении конспекта, по изучаемому вопросу.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации.

Конспектирование источников оценивается удовлетворительно и неудовлетворительно. Работа по конспектированию источников оценивается удовлетворительно если:

— конспект имеет достаточный объем детализации по, изучаемой теме, обеспечивающий заданный уровень освоения теоретического материала дисциплины;

— конспект оформлен аккуратно, изучаемый материал изложен последовательно в соответствии с порядком изучения дисциплины, содержит обобщающие выводы по каждой теме.

Работа по конспектированию источников оценивается неудовлетворительно, если не выполнены требования на оценку удовлетворительно.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

При выполнении практикума по дисциплине (лабораторные работы) для достижения базового уровня сформированности компетенций студент должен уметь применять базовые знания по разделам дисциплины, владеть навыками самостоятельного решения учебных задач базового уровня.

При выполнении практикума по дисциплине (лабораторные работы) для достижения повышенного уровня сформированности компетенций студент должен уметь применять повышенные знания по разделам дисциплины, владеть навыками самостоятельного решения учебных задач повышенного уровня.

Методические указания при подготовке к лабораторной работе

Подготовку к лабораторной работе рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- уяснить тему и цель, предстоящей лабораторной работы;
- изучить теоретический материал в соответствии с темой лабораторной работы (рекомендуется использовать рекомендованную литературу, конспект лекций, учебное пособие (практикум по лабораторным работам));
- ознакомиться с оборудованием и материалами, используемыми на лабораторной работе (при использовании специализированного оборудования или программного обеспечения необходимо изучить порядок и правила его использования).

Методические указания при выполнении лабораторной работы

При выполнении лабораторной работы студенты должны строго соблюдать, установленные требования безопасности.

При выполнении лабораторной работы студентам рекомендуется:

- уяснить цель, выполняемых заданий и способы их решения;
- задания, указанные в лабораторной работе выполнять в той последовательности, в которой они указаны в лабораторном практикуме;
- при выполнении практического задания и изучении теоретического материала использовать помощь преподавателя;
- оформить отчет по лабораторной работе;
- ответить на контрольные вопросы.

Методические указания при подготовке к защите лабораторной работы

При подготовке к защите лабораторной работы студентам рекомендуется:

- подготовить отчет по лабораторной работе;
- подготовить обоснование, сделанных выводов;
- закрепить знания теоретического материала по теме лабораторной работы (рекомендуется использовать контрольные вопросы);
- знать порядок проведения расчетов (проводимых исследований);
- уметь показать и пояснить порядок исследований при использовании специализированного оборудования или программного обеспечения.

Защита лабораторной работы осуществляется путем собеседования студента с преподавателем. При собеседовании студент представляет на проверку отчет по лабораторной работе. Собеседование со студентом, претендующим на оценку «отлично» проводится по вопросам и практическим заданиям повышенного уровня обучения. Собеседование со студентом, не претендующим на оценку «отлично» проводится по вопросам и практическим заданиям базового уровня обучения.

4. ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ЛИТЕРАТУРЫ

5 семестр

Базовый уровень:

Тема 1. Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств. Принципы усиления электрического сигнала.

- 1) Основные определения. Классификация усилительных устройств.
- 2) Основные технические показатели усилителя.
- 3) Основные технические показатели усилителя.

Тема 2. Принципы построения усилительных устройств.

4) Типовые функциональные каскады полупроводникового усилителя: схемы включения, подачи смещения и стабилизации положения рабочей точки.

Тема 3. Обратная связь в усилителях.

- 5) Общие сведения об обратной связи в усилителях.
- 6) Усилители с последовательной отрицательной обратной связью по току и по напряжению.

Тема 4. Типовые каскады усиления.

- 7) Усилительный каскад с общим эмиттером (с общим истоком).
- 8) Усилительные каскады с общей базой и с общим коллектором.

Тема 5. Усилительные каскады с коррекцией.

- 9) Методы повышения коэффициента усиления.
- 10) Низкочастотная коррекция.
- 11) Простая параллельная высокочастотная коррекция.

Тема 6. Усилители мощности.

- 12) Общие принципы усиления мощности.
- 13) Бестрансформаторные каскады.
- 14) Трансформаторные каскады.

Тема 7. Многокаскадные усилители.

- 15) Общие положения о многокаскадных усилителях.
- 16) Усилители с RC-связями.

Тема 8. Операционные усилители.

17) Общие сведения, параметры, характеристики и эквивалентная схема операционного усилителя.

18) Схемы включения операционных усилителей.

Тема 9. Функциональные схемы на базе операционных усилителей.

- 19) Сумматор напряжений. Дифференциатор и интегратор.
- 20) Схемы умножения емкости и преобразования сопротивления.
- 21) Усилитель переменного тока. Компаратор.

Тема 10. Активные RC-фильтры на операционных усилителях.

- 22) Общие сведения об активных фильтрах.
- 23) Анализ пассивных RC-фильтров.
- 24) Обобщенное описание фильтра.

Тема 11. Генераторы сигналов.

- 25) Условия и режимы самовозбуждения.
- 26) Генераторы с резонансными цепями.

Тема 12. Аналоговые электронные устройства на интегральных микросхемах.

27) Общие сведения об интегральных микросхемах. Особенности аналоговой интегральной схемотехники.

Повышенный уровень:

Тема 1. Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств. Принципы усиления электрического сигнала.

- 28) Основные характеристики усилителя.

29) Принципы усиления электрического сигнала.

Тема 2. Принципы построения усилительных устройств.

30) Аперiodические усилительные каскады в режиме малого сигнала.

Тема 3. Обратная связь в усилителях.

31) Усилители с параллельной отрицательной обратной связью по току и по напряжению. Комбинированная отрицательная обратная связь.

32) Многокаскадные усилители с отрицательной обратной связью. Паразитные обратные связи в многокаскадных усилителях.

Тема 4. Типовые каскады усиления.

33) Усиление импульсных сигналов.

34) Трансформаторные усилительные каскады.

Тема 5. Усилительные каскады с коррекцией.

35) Высокочастотная коррекция за счет последовательной отрицательной обратной связи по току (Z – типа).

Тема 6. Усилители мощности.

36) Методы улучшения показателей выходных усилителей.

Тема 7. Многокаскадные усилители.

37) Усилители постоянного тока.

Тема 8. Операционные усилители.

38) Статические погрешности операционных усилителей.

Тема 9. Функциональные схемы на базе операционных усилителей.

39) Логарифмический усилитель и экспоненциальный генератор.

40) Аналоговые умножители и делители на операционных усилителях.

Тема 10. Активные RC-фильтры на операционных усилителях.

41) Общие сведения об активных фильтрах.

42) Реализация активных фильтров.

43) Устройства формирования АЧХ: гираторы, регуляторы тембра и эквалайзеры.

Тема 11. Генераторы сигналов.

44) RC-генераторы.

45) Примеры реализации генераторов сигналов на операционных усилителях.

Тема 12. Аналоговые электронные устройства на интегральных микросхемах.

46) Усилители на интегральных микросхемах.

6 семестр

Базовый уровень:

Тема 13. Введение в цифровую схемотехнику: Базовые понятия цифровой схемотехники. Законы логики и минимизация логических функций.

1) Уровни представления цифровых устройств.

2) Технологии цифровых микросхем, характеристика их входов и выходов.

3) Основные условно-графические обозначения на схемах. Серии и корпуса цифровых микросхем.

Тема 14. Логические элементы и их применение. Элементы транзисторной логики.

4) Логические элементы: инверторы; повторители и буферы.

5) Базовые логические элементы: элементы И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ.

6) Логический элемент Иключающее ИЛИ.

7) Комбинированные логические элементы.

Тема 15. Комбинационные схемы:

8) Дешифраторы.

9) Шифраторы.

10) Компараторы кодов.

11) Сумматоры.

Тема 16. Триггеры и схемы их применения.

12) Основы построения и классификация триггеров.

- 13) Принципы работы типовых триггеров.
- Тема 17. Регистры и схемы их применения.
- 14) Общие сведения о регистрах.
- 15) Параллельные регистры, срабатывающие по фронту.
- 16) Параллельные регистры, срабатывающие по уровню.
- Тема 18. Счетчики и схемы их применения.
- 17) Общие сведения о счетчиках.
- 18) Асинхронные счетчики.
- 19) Синхронные счетчики с асинхронным переносом.
- Тема 19. Память: постоянная и оперативная.
- 20) Общие сведения о памяти.
- 21) Общие сведения о постоянных запоминающих устройствах (ПЗУ).
- 22) Общие сведения об оперативных запоминающих устройствах (ОЗУ).
- 23) ОЗУ для временного хранения информации.
- Тема 20. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.
- 24) Общие сведения, классификация и параметры аналого-цифровых преобразователей (АЦП).
- 25) Параллельные и последовательно-параллельные АЦП.
- 26) Общие сведения, классификация и параметры цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП).

Повышенный уровень:

- Тема 13. Введение в цифровую схемотехнику: Базовые понятия цифровой схемотехники. Законы логики и минимизация логических функций.
- 27) Законы цифровой логики.
- 28) Минимизация логических функций
- Тема 14. Логические элементы и их применение. Элементы транзисторной логики.
- 29) Триггеры Шмитта.
- 30) Элементы транзисторной логики.
- Тема 15. Комбинационные схемы:
- 31) Мультиплексоры.
- 32) Преобразователи кодов.
- 33) Одновибраторы и генераторы.
- Тема 16. Триггеры и схемы их применения.
- 34) Основные схемы включения триггеров.
- 35) Кодировщик манчестерского кода на триггерах.
- Тема 17. Регистры и схемы их применения.
- 36) Применение параллельных регистров в вычислителях.
- 37) Сдвиговые регистры и схемы их применения.
- Тема 18. Счетчики и схемы их применения.
- 38) Применение синхронных счетчиков с асинхронным переносом.
- 39) Синхронные счетчики и их применение.
- Тема 19. Память: постоянная и оперативная.
- 40) ПЗУ как универсальная комбинационная микросхема. Микропрограммные автоматы на ПЗУ.
- 41) ОЗУ как информационный буфер.
- Тема 20. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.
- 42) Последовательные и интегрирующие АЦП.
- 43) Последовательные ЦАП.
- 44) Параллельные ЦАП.

Критерии оценивания компетенций:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, при этом показана совокупность осознанных знаний по теме дисциплины, доказательно раскрыты основные положения вопроса; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Ответ изложен литературным языком с использованием технической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. Ситуационная задача по теме решена правильно.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием технической терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. Ситуационная задача по теме решена правильно, но при ее решении допущено не более одной ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент дал недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Ситуационная задача по теме решена правильно, но при ее решении допущено не более двух ошибок.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими вопросами темы. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента, или ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказался от ответа. Ситуационная задача по теме решена неправильно.

Описание шкалы оценивания

Оценка за ответы на вопросы в ходе собеседования определяется в соответствии с таблицей.

Оценка	Оценка за теоретический вопрос базового уровня	Оценка за теоретический вопрос повышенного уровня	Примечание
отлично	Отлично (хорошо)	Отлично	Оценка хорошо допускается только по вопросу базового уровня
хорошо	Хорошо (удовлетворительно)	Хорошо	Оценка удовлетворительно допускается только по вопросу базового уровня
удовлетворительно	Удовлетворительно	Удовлетворительно	
неудовлетворительно	По одному или двум вопросам получена оценка неудовлетворительно		

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя собеседование по двум теоретическим вопросам из числа перечисленных. Один вопрос относится к базовому уровню, а второй – к повышенному. В ходе собеседования студент имеет право пользоваться собственным конспектом.

Предлагаемые студенту вопросы позволяют проверить профессиональные компетенции ОПК-1. Принципиальные отличия заданий базового уровня от повышенного заключаются в сложности вопросов по уровню обученности «понимание».

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо 13,5 часов в 5-м семестре (*примерно 1 час на каждую тему*) и 9 часов в 6-м семестре (*примерно 1 час на каждую тему*). Студент должен подготовить письменные ответы на перечисленные теоретические вопросы в виде конспекта учебного материала и на их основании подготовиться к указанным в методических материалах вопросам для обсуждения.

При проверке задания, оцениваются активное участие в работе; уверенное владение материалом; умение четко и логично излагать свои мысли; умение творчески подходить к решению основных вопросов темы; самостоятельность мышления, полное соответствие конспекта установленным требованиям; самостоятельная устная речь, полностью раскрывающая суть сути проблематики собеседования.

Оценочный лист

№ п/п	Фамилия, имя студента.	Вид работы						Итог
		Работа с дополнительными источниками информации	Ответы на промежуточные вопросы	Логика и научность изложения	Формулирование выводов и доказательств	Выступление с результатами работы	Участие в дискуссии, умение вести диалог	
1								
2								
...								

5. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕСТЫ ДЛЯ САМОТЕСТИРОВАНИЯ, ПОДГОТОВКИ К ТЕСТИРОВАНИЮ

5 семестр

Тестовые задания сформированы в виде двух тестов в программе Iren по 100 заданий. Всего 200 тестовых заданий разного уровня: на выбор ответа; на ввод ответа; на соответствие; на классификацию.

Примеры тестовых заданий базового уровня:

а) тестовое задание на выбор ответа:

Коэффициент усиления по напряжению транзисторного каскада определяется по формуле:

☐ $K_U = \beta \frac{U_{ex}}{U_{вх}}$

☐ $K_U = \frac{U_{max}}{U_{вх} + U_{ex}}$

☐ $K_U = \frac{U_{ex}}{U_{вх}}$

☐ $K_U = \frac{U_{вх}}{U_{ex}}$

б) тестовое задание на простое соответствие:

Установите соответствие между термином и его определением

Коэффициент усиления		зависимость модуля коэффициента усиления усилителя от сопротивления нагрузки
Усижительный каскад		зависимость фазового сдвига выходного сигнала относительно входного от частоты входного сигнала
Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ)		отношение установившихся значений выходного и входного сигналов усилителя
Фазо-частотная характеристика (ФЧХ)		часть усилителя, образующая одну ступень усиления
		часть усилителя, включающая в себя несколько ступеней усиления
		зависимость модуля коэффициента усиления усилителя от частоты входного сигнала
		зависимость фазы входного сигнала от частоты выходного сигнала

в) тестовое задание на ввод простого ответа:

Режим работы усилителя мощности (класс усиления) определяется постоянным напряжением между электродами УЭ и токами, протекающими в цепях электродов усилительного прибора, и характеризуется углом ### .

Ответ:

Примеры тестовых заданий повышенного уровня:

а) тестовое задание на сложное соответствие:

Установите соответствие между правой и левой частью формул коэффициента усиления многокаскадного усилителя

$K_{общ} =$		$K_1 + K_2 + \dots K_n$
$K_{общ}[\partial Б] =$		$K_1[\partial Б] + K_2[\partial Б] + \dots K_n[\partial Б]$
$K =$		$K_1[\partial Б] \cdot K_2[\partial Б] \cdot \dots K_n[\partial Б]$
		$\frac{K[\partial Б]}{20^{10}}$
		$K_1 \cdot K_2 \cdot \dots K_n$
		$\frac{K[\partial Б]}{10^{20}}$

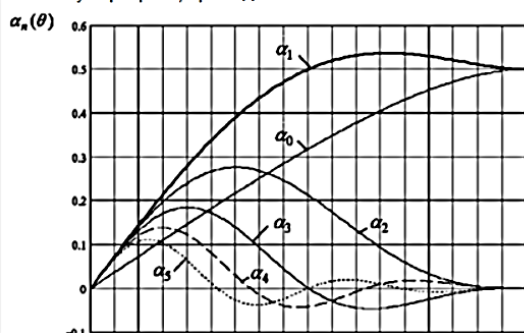
б) тестовое задание на ввод ответа с расчетом ответа:

Сколько одинаковых каскадов с коэффициентом усиления $K_u = 10$ должен содержать усилитель, чтобы обеспечить общее усиление 100 дБ?

Ответ:

в) тестовое задание на классификацию (соответствие):

Установите соответствие между классом усилителя мощности, его углом отсечки и коэффициентом усиления, используя графики, приведенные ниже



Усилитель мощности класса А

Усилитель мощности класса В

Усилитель мощности класса АВ

Усилитель мощности класса С

угол отсечки равен 30°

угол отсечки равен 120°

угол отсечки равен 180°

Коэффициент полезного действия равен 78%

Коэффициент полезного действия равен 95%

угол отсечки равен 90°

Коэффициент полезного действия равен 50%

Коэффициент полезного действия равен 65%

6 семестр

Тестовые задания сформированы в виде двух тестов в программе Iren по 100 заданий. Всего 200 тестовых заданий разного уровня: на выбор ответа; на ввод ответа; на соответствие; на классификацию.

Примеры тестовых заданий базового уровня:

а) тестовое задание на выбор ответа:

Полный одноразрядный сумматор это комбинационное устройство, содержащее

- ☐ 2 входа и 2 выхода
- ☐ 3 входа и 3 выхода
- ☐ 3 входа и 2 выхода
- ☐ 2 входа и 1 выход
- ☐ 1 вход и 1 выход

б) тестовое задание на простое соответствие:

Соответствие между таблицей истинности и соответствующим ей логическим элементом

<table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	0	1	1	0			И-НЕ								
0	1														
1	0														
<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1			ИЛИ-НЕ
0	0	0													
0	1	0													
1	0	0													
1	1	1													
<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0			ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ
0	0	1													
0	1	0													
1	0	0													
1	1	0													
<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0			И
0	0	0													
0	1	1													
1	0	1													
1	1	0													
			НЕ												

в) тестовое задание на ввод простого ответа:

Мультиплексор состоит из _____ и селектора (ввести слово строчными буквами)

Ответ:

Примеры тестовых заданий повышенного уровня:

а) тестовое задание на сложное соответствие:

Соответствие между цифровым устройством и его таблицей истинности

<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> </table>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1		дешифратор 2x4												
0	0	0	0																											
0	1	1	0																											
1	0	1	0																											
1	1	0	1																											
<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0		полусумматор				
0	0	0	0	0	1																									
0	1	0	0	1	0																									
1	0	0	1	0	0																									
1	1	1	0	0	0																									
<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1		шифратор 4x2				
0	0	0	1	0	0																									
0	0	1	0	0	1																									
0	1	0	0	1	0																									
1	0	0	0	1	1																									
<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>X0</td><td>X1</td><td>X2</td><td>X3</td><td>X0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>X0</td><td>X1</td><td>X2</td><td>X3</td><td>X1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>X0</td><td>X1</td><td>X2</td><td>X3</td><td>X2</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>X0</td><td>X1</td><td>X2</td><td>X3</td><td>X3</td></tr> </table>	0	0	X0	X1	X2	X3	X0	0	1	X0	X1	X2	X3	X1	1	0	X0	X1	X2	X3	X2	1	1	X0	X1	X2	X3	X3		демультиплексор 1x4
0	0	X0	X1	X2	X3	X0																								
0	1	X0	X1	X2	X3	X1																								
1	0	X0	X1	X2	X3	X2																								
1	1	X0	X1	X2	X3	X3																								
<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>X</td><td>X</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>X</td><td>-</td><td>X</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>X</td><td>-</td><td>-</td><td>X</td><td>-</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>X</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>X</td></tr> </table>	0	0	X	X	-	-	-	0	1	X	-	X	-	-	1	0	X	-	-	X	-	1	1	X	-	-	-	X		мультиплексор 4x1
0	0	X	X	-	-	-																								
0	1	X	-	X	-	-																								
1	0	X	-	-	X	-																								
1	1	X	-	-	-	X																								

б) тестовое задание на ввод ответа с расчетом ответа:

Большинство регистров запоминают один байт информации, то есть имеют ### разрядов (ввести ответ числом)

Ответ:

в) тестовое задание на классификацию (соответствие):

Классификация триггеров

По способу управления	статические триггеры
	RS-триггер
По типу синхронизации	асинхронные триггеры
	двухступенчатые
По внутренней организации	T-триггер
	одноступенчатые
	D-триггер
	динамические триггеры
	JK-триггер

Описание шкалы оценивания компьютерного тестирования

Одно тестовое задание базового уровня оценивается в 1 балл, а одно тестовое задание повышенного уровня оценивается в 2 балла. Программа «Iren» по случайному закону выбирает количество тестовых заданий, указанное преподавателем (как правило 15-20 заданий).

Общее количество баллов за тест определяется по формуле:

$$K = \frac{m_{\text{б}} + 2 \cdot m_{\text{п}}}{n_{\text{б}} + 2 \cdot n_{\text{п}}} \cdot 100\% \text{ при этом } n_{\text{б}} + n_{\text{п}} = N$$

где $m_{\text{б}}$ – количество правильных ответов на тестовые задания базового уровня, $m_{\text{п}}$ – количество правильных ответов на тестовые задания повышенного уровня, $n_{\text{б}}$ – количество заданных тестовых заданий базового уровня, $n_{\text{п}}$ – количество заданных тестовых заданий повышенного уровня, N – общее число тестовых заданий.

Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 53 % от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	не менее 88
Хороший	от 72 до 87
Удовлетворительный	от 53 до 71
Неудовлетворительный	менее 53

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя компьютерное тестирование с помощью тестовой программы «Iren». Данная программа по случайному закону выбирает из общего перечня заданий, указанное преподавателем число заданий по каждой теме дисциплины. Как правило один тест содержит 15-20 тестовых заданий. Для ответа на одно задание предоставляется 1 – 2 минуты.

К тестовым вопросам базового уровня относятся вопросы с выбором ответа, вопросы с вводом ответа и несложные вопросы на установление соответствия. К тестовым вопросам повышен-

ного уровня относятся сложные вопросы на установление соответствия, задания с расчетом и вводом ответа, вопросы на классификацию и упорядочивание действий (операций).

Предлагаемые студенту вопросы позволяют проверить профессиональные компетенции ПК-3, ПК-4.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо 13,5 часов в 5-м семестре (6,75 часа на каждый тест) и 9 часов в 6-м семестре (4,5 часа на каждый тест).

Студент должен подготовиться к компьютерному тестированию путем освоения тестов и проведения самотестирования. Самотестирование производится с помощью ехе-файлов с тренировочными тестовыми заданиями, выдаваемыми студентам в начале семестра обучения.

Оценочный лист

№ п/п	Фамилия, имя студента.	Количество тестовых заданий	Количество правильных ответов	Набрано баллов	Итого оценка
1					
2					
...					

6. КОМПЛЕКТ РАЗНОУРОВНЕВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФИЧЕСКИХ РЕДАКТОРОВ

5 семестр

Базовый уровень

Лабораторная работа 1. Исследование параметров и характеристик усилительного устройства на базе его схемотехнической модели для переменной составляющей сигнала.

- 1) Разработать в программном пакете компьютерного моделирования схемотехническую модель усилительного устройства в виде гибридной П-образной схемы замещения.
- 2) Провести проверку работоспособности и отладку модели усилительного устройства.
- 3) Провести анализ разработанной схемотехнической модели усилительного устройства.

Лабораторная работа 2. Исследование усилителей напряжения на биполярных транзисторах.

- 4) Выполнить теоретический расчет основных параметров усилителя по схеме с общим эмиттером).
- 5) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования схемотехническую модель усилителя по схеме с общим эмиттером.
- 6) Провести проверку работоспособности и отладку модели усилителя по схеме с общим эмиттером.
- 7) Провести исследование основных параметров и характеристик усилителя по схеме с общим эмиттером.
- 8) Выполнить теоретический расчет основных параметров усилителя по схеме с общим коллектором.
- 9) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования схемотехническую модель усилителя по схеме с общим коллектором.
- 10) Провести проверку работоспособности и отладку модели усилителя по схеме с общим коллектором.
- 11) Провести исследование основных параметров и характеристик усилителя по схеме с общим коллектором.

Лабораторная работа 3. Исследование влияния отрицательных обратных связей на характеристики усилительных устройств.

- 12) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему усилителя с общим эмиттером и с различными видами отрицательной обратной связи.
- 13) Провести проверку работоспособности и отладку модели усилителя с общим эмиттером и с различными видами отрицательной обратной связи.
- 14) Провести исследование полезных свойств отрицательной обратной связи в усилителе с общим эмиттером.
- 15) Провести исследование влияния ООС на усилительные свойства и частотные характеристики усилителя с общим эмиттером.

Лабораторная работа 4. Исследование апериодических усилительных каскадов.

- 16) Произвести расчет и моделирование апериодического усилительного каскада.
- 17) Провести проверку работоспособности и отладку модели апериодического усилительного каскада.

Лабораторная работа 5. Исследование усилителей мощности.

- 18) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему двухтактного усилителя мощности, провести его проверку работоспособности и отладку.

- 19) Провести анализ характеристик двухтактного усилителя мощности.

Лабораторная работа 6. Исследование операционных усилителей.

20) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему усилителя на операционном усилителе, произвести проверку его работоспособности и отладку.

21) Провести исследование параметров операционного усилителя по постоянному току.

22) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему неинвертирующего усилителя на операционном усилителе, произвести проверку его работоспособности и отладку.

23) Провести исследование принципов работы, параметров и характеристик неинвертирующего усилителя.

24) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему инвертирующего усилителя на операционном усилителе, произвести проверку его работоспособности и отладку.

25) Провести исследование принципов работы, параметров и характеристик инвертирующего усилителя.

Лабораторная работа 7. Исследование функциональных схем на базе операционных усилителей.

26) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему сумматора и вычитателя на операционном усилителе, произвести проверку их работоспособности и отладку.

27) Провести исследование принципов работы и параметров сумматора, вычитателя на операционном усилителе.

28) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему дифференциатора на операционном усилителе, произвести проверку его работоспособности и отладку.

29) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему интегратора на операционном усилителе, произвести проверку его работоспособности и отладку.

Лабораторная работа 8. Исследование активных фильтров на операционных усилителях.

30) Рассчитать параметры ARC-фильтра нижних частот второго порядка.

31) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему ARC-фильтра нижних частот второго порядка, произвести проверку его работоспособности и отладку.

32) Провести исследование характеристик ARC-фильтра нижних частот второго порядка.

33) Рассчитать параметры ARC-фильтра верхних частот второго порядка.

34) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему ARC-фильтра верхних частот второго порядка, произвести проверку его работоспособности и отладку.

35) Провести исследование характеристик ARC-фильтра верхних частот второго порядка.

Лабораторная работа 9. Исследование автогенераторов.

36) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему автогенератора на ОУ с мостом Вина, произвести проверку его работоспособности и отладку.

37) Провести исследование принципов работы, параметров и характеристик автогенератора на ОУ с мостом Вина.

38) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему RC-генератора на ОУ с фазосдвигающей цепочкой «R-параллель», произвести проверку его работоспособности и отладку.

39) Провести исследование параметров RC-генератора на ОУ с фазосдвигающей цепочкой «R-параллель».

Повышенный уровень

Лабораторная работа 1. Исследование параметров и характеристик усилительного устройства на базе его схемотехнической модели для переменной составляющей сигнала.

40) Исследование частотных свойств модели усилителя (амплитудно-частотной и фазово-частотной характеристик, диапазона усиливаемых частот) и возникающих частотных искажений.

41) Исследование амплитудной характеристики модели усилителя, его чувствительности, динамического диапазона и возникающих нелинейных искажений.

Лабораторная работа 2. Исследование усилителей напряжения на биполярных транзисторах.

42) Выполнить теоретический расчет основных параметров усилителя по схеме с общей базой.

43) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования схемотехническую модель усилителя по схеме с общей базой.

44) Провести проверку работоспособности и отладку модели усилителя по схеме с общей базой.

45) Провести исследование основных параметров и характеристик усилителя по схеме с общей базой.

Лабораторная работа 3. Исследование влияния отрицательных обратных связей на характеристики усилительных устройств.

46) Провести исследование влияния ООС на входное и выходное сопротивления усилителя с общим эмиттером.

Лабораторная работа 4. Исследование апериодических усилительных каскадов.

47) Произвести исследование апериодического усилительного каскада, определив его коэффициенты усиления (передачи) и построив амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) апериодического усилительного каскада и оценить его диапазонные свойства.

48) Провести исследования апериодического усилительного каскада, определив влияние величин сопротивлений на положения рабочей точки транзистора, на параметры и качественные показатели усилительного каскада.

Лабораторная работа 5. Исследование усилителей мощности.

49) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему усилителя мощности с трансформаторной связью, провести его проверку работоспособности и отладку.

50) Провести анализ характеристик усилителя мощности с трансформаторной связью.

Лабораторная работа 6. Исследование операционных усилителей.

51) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему дифференциального усилителя на операционном усилителе, произвести проверку его работоспособности и отладку.

52) Провести исследование особенностей работы и параметров дифференциального усилителя.

53) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему компаратора на операционном усилителе, произвести проверку его работоспособности и отладку.

54) Провести исследование компараторов на базе операционных усилителей.

Лабораторная работа 7. Исследование функциональных схем на базе операционных усилителей.

55) Провести исследование принципов работы и параметров дифференциатора на операционном усилителе.

56) Исследование принципов работы и параметров интегратора на операционном усилителе.

Лабораторная работа 8. Исследование активных фильтров на операционных усилителях.

57) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему ARC-фильтра нижних частот четвертого порядка, произвести проверку его работоспособности и отладку.

58) Провести исследование характеристик ARC-фильтра нижних частот четвертого порядка.

59) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему ARC-фильтра верхних частот четвертого порядка, произвести проверку его работоспособности и отладку.

60) Провести исследование характеристик ARC-фильтра верхних частот четвертого порядка.

61) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему полосового ARC-фильтра второго порядка, произвести проверку его работоспособности и отладку.

62) Провести исследование характеристик полосового ARC-фильтра второго порядка.

Лабораторная работа 9. Исследование автогенераторов.

63) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему RC-генератора на ОУ с фазосдвигающей цепочкой «С-параллель», произвести проверку его работоспособности и отладку.

64) Провести исследование параметров RC-генератора на ОУ с фазосдвигающей цепочкой «С-параллель».

6 семестр

Базовый уровень

Лабораторная работа 10. Исследование основ булевой логики. Минимизация логических функций.

1) Подтверждение переместительного закона булевой алгебры с помощью программы схемотехнического моделирования.

2) Подтверждение сочетательного закона булевой алгебры с помощью программы схемотехнического моделирования.

3) Подтверждение закона повторения булевой алгебры с помощью программы схемотехнического моделирования.

4) Подтверждение закона двойной инверсии булевой алгебры с помощью программы схемотехнического моделирования.

5) Подтверждение законов универсального и нулевого множеств булевой алгебры с помощью программы схемотехнического моделирования.

6) Подтверждение распределительного закона булевой алгебры с помощью программы схемотехнического моделирования.

7) Подтверждение закона Де Моргана булевой алгебры с помощью программы схемотехнического моделирования.

8) Подтверждение законов дополнительности, поглощения и склеивания булевой алгебры с помощью программы схемотехнического моделирования.

Лабораторная работа 11. Исследование базовых логических элементов.

9) Провести анализ логического вентиля на транзисторе.

10) Провести анализ логического элемента НЕ (инвертора).

11) Провести анализ буферного элемента.

12) Провести анализ особенностей работы буферного элемента на три состояния.

13) Провести анализ логических элементов И, И-НЕ.

14) Провести анализ логических элементов ИЛИ и ИЛИ-НЕ.

Лабораторная работа 12. Исследование комбинационных цифровых устройств: сумматоров.

15) Провести исследование внутренней структуры и логики функционирования полусумматора, используя логический преобразователь и генератор слова.

16) Провести исследование внутренней структуры и логики функционирования полного сумматора, используя логический преобразователь и генератор слова.

17) Провести исследование логики функционирования 4-х разрядного сумматора с помощью генератора слова.

Лабораторная работа 13. Исследование комбинационных цифровых устройств: шифраторов и дешифраторов.

18) Синтезировать и исследовать логику функционирования дешифратора 3×8 с помощью логического преобразователя и генератора слова.

19) Исследовать логику функционирования дешифратора 4×16 , реализованного в виде ИМС 74154 (К155ИД3) с помощью генератора слова.

20) Синтезировать и исследовать логику функционирования шифратора 8×3 с помощью логического преобразователя и генератора слова.

21) Исследовать логику функционирования шифратора 8×3 , реализованного в виде ИМС 74148 (КМ555ИБ1) с помощью генератора слова.

Лабораторная работа 14. Исследование комбинационных цифровых устройств: мультиплексоров и демultipлексоров.

22) Синтезировать и исследовать логику функционирования 4-х канального мультиплексора с помощью логического анализатора.

23) Исследовать логику функционирования восьмиканального селектора-мультиплексора, реализованного в виде ИМС 74151 (КМ155КП7) с помощью логического анализатора.

24) Синтезировать и исследовать логику функционирования 4-х канального демultipлексора с помощью логического анализатора.

Лабораторная работа 15. Исследование триггеров.

25) Исследовать внутреннюю структуру и логику функционирования простейшего RS-триггера с помощью генератора слова.

26) Исследовать внутреннюю структуру и логику функционирования синхронного одноступенчатого RS-триггера с помощью генератора слова.

27) Исследовать логику функционирования синхронного двухступенчатого JK-триггера с прямым тактовым входом и входами предустановки с помощью генератора слова и логического анализатора.

28) Исследовать логику функционирования счетного T-триггера с помощью генератора слова и логического анализатора.

29) Исследовать логику функционирования двухступенчатого D-триггера с помощью генератора слова и логического анализатора.

30) Исследовать логику функционирования и способы применения триггера Шмитта.

Лабораторная работа 16. Исследование регистров.

31) Исследовать внутреннюю структуру и логику функционирования последовательного четырехразрядного регистра сдвига с помощью генератора слова и логического анализатора.

32) Исследовать внутреннюю структуру и логику функционирования параллельного четырехразрядного регистра с помощью генератора слова и логического анализатора.

33) Исследовать логику функционирования универсального регистра на ИМС 74195 (К155ИР12) с помощью генератора слова.

Лабораторная работа 17. Исследование счетчиков.

34) Исследовать внутреннюю структуру и логику функционирования последовательного трехразрядного счетчика с помощью генератора слова и логического анализатора.

35) Исследовать внутреннюю структуру и логику функционирования счетчика по модулю 5 с помощью генератора слова и логического анализатора.

36) Исследовать логику функционирования двоичного реверсивного счетчика с возможностью параллельной записи начального кода на основе ИМС 74169 (K155ИЕ17) с помощью генератора слова и логического анализатора.

Лабораторная работа 18. Исследование оперативной и постоянной памяти, устройств ввода-вывода.

37) Исследовать внутреннюю структуру и логику функционирования ячейки статической оперативной памяти с помощью генератора слова.

38) Исследовать внутреннюю структуру и логику функционирования ячейки динамической оперативной памяти с помощью осциллографа.

39) Исследовать внутреннюю структуру и логику функционирования одnorазрядного шинного формирователя.

40) Исследовать внутреннюю структуру и логику функционирования четырехразрядного шинного формирователя на базе ИМС 74244 с помощью генератора слова и семисегментных индикаторов.

Лабораторная работа 19. Исследование цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей.

41) Синтез и исследование ЦАП с весовыми резисторами.

42) Синтез и исследование ЦАП лестничного типа.

43) Синтез и исследование четырехразрядного ЦАП лестничного типа на базе счетчика 74160.

44) Синтез и исследование АЦП прямого преобразования.

Повышенный уровень

Лабораторная работа 10. Исследование основ булевой логики. Минимизация логических функций.

45) Синтезировать по заданной булевой функции логические устройства с помощью программы схемотехнического моделирования Electronics Workbench.

46) Минимизировать СДНФ с использованием законов алгебры логики.

47) Минимизировать заданную логическую функцию с использованием карты Карно.

Лабораторная работа 11. Исследование базовых логических элементов.

48) Провести анализ логических элементов исключаящее ИЛИ и равнозначности.

Лабораторная работа 12. Исследование комбинационных цифровых устройств: сумматоров.

49) Провести исследование логики функционирования сумматора заданной разрядности с помощью генератора слова.

50) Синтезировать заданный сумматор-вычитатель и провести его исследование.

Лабораторная работа 13. Исследование комбинационных цифровых устройств: шифраторов и дешифраторов.

51) Синтезировать заданный фрагмент схемы шифратора клавиатуры и исследовать логику его функционирования.

Лабораторная работа 14. Исследование комбинационных цифровых устройств: мультиплексоров и демultipлексоров.

52) Синтезировать и исследовать логику функционирования заданного по варианту мультиплексора на ИМС.

Лабораторная работа 15. Исследование триггеров.

53) Синтезировать схему заданного триггера в базисе ИЛИ-НЕ и провести исследование логики его функционирования.

54) Провести исследование внутренней структуры и логики функционирования триггеров, содержащихся в заданной логической микросхеме.

Лабораторная работа 16. Исследование регистров.

55) Провести исследование внутренней структуры и логики функционирования регистра, содержащегося в заданной логической микросхеме.

56) Синтезировать схему заданного регистра и провести исследование логики его функционирования.

Лабораторная работа 17. Исследование счетчиков.

57) Провести исследование внутренней структуры и логики функционирования счетчиков, содержащихся в заданной логической микросхеме.

Лабораторная работа 18. Исследование оперативной и постоянной памяти, устройств ввода-вывода.

58) Синтезировать и провести исследование 4-х битное ОЗУ.

59) Синтезировать и провести исследование ячейки памяти ПЗУ.

60) Синтезировать и провести исследование устройства ввода-вывода.

Лабораторная работа 19. Исследование цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей.

61) Синтезировать и провести исследование 8 разрядного ЦАП.

62) Синтезировать и провести исследование АЦП, позволяющая записывать данные в файл.

Критерии оценивания:

Критерии оценивания компетенций:

Оценка «отлично» выставляется, если студент продемонстрировал высокое умение применять полученные знания на практике через выполнение конкретного задания повышенного уровня, свободно без затруднений справился с поставленной задачей, показав владение разносторонними приемами и навыками ее выполнения, не допустил ошибок и неточностей.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент продемонстрировал умение применять полученные знания на практике через решение конкретного задания повышенного уровня, справился с поставленной задачей, показав владение необходимыми приемами и навыками ее выполнения, при этом допустил не более одной ошибки, исправленной после указания преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент продемонстрировал посредственное умение применять полученные знания на практике через решение конкретного задания повышенного уровня, с трудом справился с поставленной задачей, при этом допустил не более двух ошибок, исправленных после указания преподавателя, либо успешно выполнил задание базового уровня.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не продемонстрировал умение применять полученные знания на практике через решение конкретного задания базового уровня, не справился с поставленной задачей или допустил при ее выполнении серьезные ошибки.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя:

— представление оформленного отчета по лабораторной работе с выполненными разноуровневыми заданиями;

— защиту путем выполнения указанного преподавателем разноуровневого задания, причем уровень выполняемого задания определяется студентом самостоятельно.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить профессиональные компетенции ОПК- 1.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию студенту отводится в 5 семестре 27 часов в рамках его самостоятельной работы, а в 6 семестре – 15 часов.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования отчетом по лабораторной работе.

Оценочный лист

№ п/п	Фамилия, имя студента.	Вид работы						Итог
		Владение методикой выполнения задания	Правильность схемотехнического моделирования	работоспособность устройства	Точность измерений и правильность расчетов параметров и характеристик	Правильность оформления схем, графиков характеристик	Формулирование выводов, их соответствие теории	
1								
2								
...								

8. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

Вопросы для проверки уровня обученности

Базовый уровень

- 1) Классификация усилительных устройств. Основные технические показатели и характеристики усилителя.
- 2) Принципы усиления электрического сигнала.
- 3) Типовые функциональные каскады полупроводникового усилителя.
- 4) Аperiodические усилительные каскады в режиме малого сигнала.
- 5) Общие сведения об обратной связи в усилителях. Усилители с последовательной отрицательной обратной связью по току и по напряжению.
- 6) Общие сведения об обратной связи в усилителях. Усилители с параллельной отрицательной обратной связью по току и по напряжению.
- 7) Усилительный каскад с общим эмиттером (с общим истоком).
- 8) Усилительные каскады с общей базой (затвором) и с общим коллектором (стоком).
- 9) Усиление импульсных сигналов.
- 10) Трансформаторные усилительные каскады.
- 11) Методы повышения коэффициента усиления. Низкочастотная коррекция усиления.
- 12) Простая параллельная высокочастотная коррекция усиления.
- 13) Высокочастотная коррекция усиления за счет последовательной отрицательной обратной связи по току (Z – типа).
- 14) Многокаскадные усилители. Общие положения.
- 15) Многокаскадные усилители с RC-связями.
- 16) Многокаскадные усилители постоянного тока.
- 17) Общие сведения, параметры, характеристики и эквивалентная схема операционного усилителя.
- 18) Схемы включения операционных усилителей. Статические погрешности операционных усилителей.
- 19) Сумматоры напряжений, дифференциаторы и интеграторы на операционных усилителях.
- 20) Логарифмический усилитель и экспоненциальный генератор, схемы умножения емкости и преобразования сопротивления на операционных усилителях.
- 21) Усилитель переменного тока на операционном усилителе. Компаратор.
- 22) Умножители и делители на операционных усилителях.
- 23) Условия и режимы самовозбуждения генераторов.
- 24) Генераторы с резонансными цепями.
- 25) RC-генераторы на операционных усилителях.

Повышенный уровень

- 1) Уровни представления цифровых устройств. Технологии цифровых микросхем, характеристика их входов и выходов.
- 2) Базовые логические элементы: инверторы; повторители и буферы, элементы И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ.
- 3) Элементы Исключающее ИЛИ. Комбинированные логические элементы. Триггеры Шмитта.
- 4) Комбинационные схемы: дешифраторы и шифраторы.
- 5) Комбинационные схемы: мультиплексоры и компараторы кодов.
- 6) Комбинационные схемы: сумматоры и преобразователи кодов.
- 7) Одновибраторы и генераторы.
- 8) Основы построения и классификация триггеров. Принцип работы типовых RS-триггеров.

- 9) Принцип работы типовых JK-триггеров и D-триггеров.
- 10) Основные схемы включения триггеров: синхронизация сигналов, линии задержки.
- 11) Основные схемы включения триггеров: формирователи сигналов, фильтрация и кодировщик манчестерского кода.
- 12) Общие сведения о регистрах. Параллельные регистры, срабатывающие по фронту.
- 13) Применение параллельных регистров в вычислителях.
- 14) Общие сведения о регистрах. Параллельные регистры, срабатывающие по уровню.
- 15) Общие сведения о регистрах. Сдвиговые регистры и схемы их применения.
- 16) Общие сведения о счетчиках. Асинхронные счетчики. Применение асинхронных счетчиков.
- 17) Общие сведения о счетчиках. Синхронные счетчики с асинхронным переносом.
- 18) Применение синхронных счетчиков с асинхронным переносом. Формирователи интервалов и пачки импульсов.
- 19) Применение синхронных счетчиков с асинхронным переносом. Измерители временных интервалов и частоты импульсов.
- 20) Общие сведения о счетчиках. Синхронные счетчики.
- 21) Применение синхронных счетчиков. Управляемый делитель частоты.
- 22) Общие сведения о постоянных запоминающих устройствах (ПЗУ).
- 23) ПЗУ как универсальная комбинационная микросхема. Микропрограммные автоматы на ПЗУ.
- 24) Общие сведения об оперативных запоминающих устройствах. ОЗУ для временного хранения информации.
- 25) ОЗУ как информационный буфер.

Практические задания для проверки уровня обученности

- 1) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования схемотехническую модель усилительного устройства в виде гибридной П-образной схемы замещения, провести исследования ее характеристик.
- 2) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования схемотехническую модель усилителя по схеме с общим эмиттером, провести исследование его основных параметров и характеристик.
- 3) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования схемотехническую модель усилителя по схеме с общим коллектором, провести исследование его основных параметров и характеристик.
- 4) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему усилителя с общим эмиттером и с различными видами отрицательной обратной связи. Провести исследование полезных свойств отрицательной обратной связи.
- 5) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему усилителя с общим эмиттером и с различными видами отрицательной обратной связи. Провести исследование влияния ООС на усилительные свойства и частотные характеристики усилителя.
- 6) Смоделировать в программном пакете компьютерного моделирования апериодический усилительный каскад, проверить его работоспособность, провести настройку по постоянному току, провести исследование основных параметров и характеристик.
- 7) Смоделировать в программном пакете компьютерного моделирования апериодический усилительный каскад, проверить его работоспособность, провести настройку по переменному току, провести исследование основных параметров и характеристик.
- 8) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему операционного усилителя, проверить его работоспособность, провести исследование его параметров по постоянному току.

9) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему неинвертирующего операционного усилителя, проверить его работоспособность, провести исследование его параметров и характеристик.

10) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему инвертирующего операционного усилителя, проверить его работоспособность, провести исследование его параметров и характеристик.

11) Собрать в программном пакете компьютерного моделирования принципиальную электрическую схему дифференциального операционного усилителя, провести исследование особенностей его работы и параметров.

12) В программном пакете компьютерного моделирования провести анализ логических элементов: НЕ (инвертора), буферного элемента на три состояния, И, И-НЕ, ИЛИ и ИЛИ-НЕ.

13) В программном пакете компьютерного моделирования провести анализ логических элементов исключающее ИЛИ и равнозначности, триггера Шмитта.

14) Смоделировать в программном пакете компьютерного моделирования и исследовать внутреннюю структуру и логику функционирования полусумматора и полного сумматора, используя логический преобразователь и генератор слова.

15) Смоделировать в программном пакете компьютерного моделирования и исследовать логику функционирования 4-х разрядного сумматора с помощью генератора слова.

16) Смоделировать в программном пакете компьютерного моделирования и исследовать логику функционирования дешифратора 4×16 , реализованного в виде ИМС 74154 (K155ИД3) с помощью генератора слова.

17) Смоделировать в программном пакете компьютерного моделирования и исследовать логику функционирования восьмиканального селектора-мультиплексора, реализованного в виде ИМС 74151 (KM155КП7) с помощью логического анализатора.

18) Смоделировать в программном пакете компьютерного моделирования и исследовать внутреннюю структуру и логику функционирования синхронного одноступенчатого RS-триггера с помощью генератора слова.

19) Смоделировать в программном пакете компьютерного моделирования и исследовать логику функционирования синхронного двухступенчатого JK-триггера с прямым тактовым входом и входами предустановки с помощью генератора слова и логического анализатора.

20) Смоделировать в программном пакете компьютерного моделирования и исследовать логику функционирования счетного T-триггера с помощью генератора слова и логического анализатора.

21) Смоделировать в программном пакете компьютерного моделирования и исследовать логику функционирования двухступенчатого D-триггера с помощью генератора слова и логического анализатора.

22) Смоделировать в программном пакете компьютерного моделирования и исследовать внутреннюю структуру и логику функционирования последовательного четырехразрядного регистра сдвига с помощью генератора слова и логического анализатора.

23) Смоделировать в программном пакете компьютерного моделирования и исследовать логику функционирования универсального регистра на ИМС 74195 (K155ИР12) с помощью генератора слова.

24) Смоделировать в программном пакете компьютерного моделирования и исследовать внутреннюю структуру и логику функционирования счетчика по модулю 5 с помощью генератора слова и логического анализатора.

25) Смоделировать в программном пакете компьютерного моделирования и исследовать логику функционирования двоичного реверсивного счетчика с возможностью параллельной записи начального кода на основе ИМС 74169 (К155ИЕ17) с помощью генератора слова и логического анализатора.

Критерии оценивания компетенций

(в соответствии с результатами освоения дисциплины)

Критерии оценки для проверки уровня теоретической обученности:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он показал глубокое, прочное и аргументированное освоение программного учебного материала, при этом поставленный вопрос раскрыт последовательно, четко и логически стройно, в полном исчерпывающем объеме, основные категории, понятия и термины учебного курса формулировались правильно, не допущено при ответе ошибок

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он показал твердое знание программного учебного материала, при этом поставленный вопрос раскрыт грамотно и по существу, в достаточно полном объеме, основные категории, понятия и термины учебного курса формулировались правильно, допущены при ответе отдельные неточности или одна ошибка

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он показал знание только основной части учебного материала без его частных деталей, при этом поставленный вопрос раскрыт с нарушением логической последовательности, не в полном объеме; были допущены неточные формулировки основных категорий, понятий и терминов учебного курса, а также ошибки (не более двух) или ряд незначительных неточностей, не исказивших существенно суть ответа.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки (более двух), существенно исказившие его суть. Оценка неудовлетворительно выставляется также, если отсутствует ответ на вопрос, либо студент отказался его сдавать.

Критерии оценки для проверки практической обученности:

оценка «отлично» выставляется, если он продемонстрировал высокое умение применять полученные знания на практике через решение конкретной задачи, свободно без затруднений справился с поставленной задачей, показав владение разносторонними приемами и навыками ее выполнения, не допустил ошибок и неточностей;

оценка «хорошо» выставляется, если он продемонстрировал умение применять полученные знания на практике через решение конкретной задачи, справился с поставленной задачей, показав владение необходимыми приемами и навыками ее выполнения, при этом допустил не более одной ошибки;

оценка «удовлетворительно» выставляется, если он продемонстрировал посредственное умение применять полученные знания на практике через решение конкретной задачи, с трудом справился с поставленной задачей, при этом допустил не более двух ошибок;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если он не продемонстрировал умение применять полученные знания на практике через решение конкретной задачи, не справился с поставленной задачей или допустил при ее решении три и более серьезные ошибки.

Если студент на экзамене допустил случай нарушения учебной дисциплины (списывание, использование средств мобильной связи, персональных или планшетных компьютеров, аудио- или видеоплейеров, других технических устройств), то данный студент удаляется с экзамена с оценкой неудовлетворительно.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить профессиональные компетенции ОПК-1. Для подготовки к экзамену студенту отводится 27 часов в рамках его самостоятельной работы.

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

Экзамен по дисциплине предусмотрен в устной форме по билетам. В экзаменационный билет включаются два теоретических вопроса и одно практическое задание

Для подготовки по билету отводится 30 минут - на теоретические вопросы, 10 минут на выполнение практического задания.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования рабочей программы дисциплины, собственным конспектом лекций не более 10 минут.

Практическое задание выполняется на ПЭВМ. При проверке практического задания, оцениваются: правильность моделирования, методики исследования, точность результатов измерения, оценка погрешности.