

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

**МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**

ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ (ИЭТ)

Направление подготовки: 140400 Электроэнергетика и электротехника

Профиль(и) подготовки: для всех профилей

Квалификация (степень) выпускника: повышение квалификации

Форма обучения: очная, дистанционная

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Автоматизированный лабораторный практикум по дисциплине
«Электротехника и электроника».
Модуль "Схемы на основе операционных усилителей"»**

Цикл:	повышение квалификации
Часть цикла:	повышение квалификации
№ дисциплины по учебному плану:	
Часов (всего) по учебному плану:	от 42 до 163 часов в зависимости от плана обучения
Трудоемкость в зачетных единицах:	
Лекции	от 11 до 45 часов
Практические занятия	от 10 до 26
Лабораторные работы	от 0 до 27 часов
Расчетные задания, рефераты, выпускная работа	10 часов самостоятельной работы
Объем самостоятельной работы по учебному плану (всего)	от 12 до 65 час
Экзамены	защита выпускной работы, зачет

Москва - 2011

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является ознакомление слушателей курсов повышения квалификации с современными технологиями построения и проведения лабораторных практикумов, изучение модуля «Схемы на основе операционных усилителей» в составе автоматизированного лабораторного практикума по дисциплине «Электротехника и электроника».

По завершению освоения данной дисциплины студент способен и готов:

- самостоятельно изучать специальную литературу, посвященную вопросам применения, разработки и проектирования автоматизированных лабораторных практикумов (УК-9);
- применять современные методы исследования, проводить технические испытания и (или) научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы (ПК-6);
- использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области (ПК-19);
- разрабатывать планы и методики проведения исследований объектов и устройств электротехники и электроники (ПК-20);
- планировать экспериментальные исследования (ПК-40);
- выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов (ПК-44);
- применять в учебном процессе автоматизированные лабораторные комплексы с удаленным доступом;
- использовать возможности автоматизированных лабораторных практикумов с удаленным доступом к оборудованию для индивидуализации и интенсификации учебного процесса, при одновременном сокращении временных и материальных затрат на организацию лабораторных занятий;
- применять имеющиеся и вновь разработанные автоматизированные лабораторные практикумы с удаленным доступом к оборудованию в учебном процессе;
- организовать преподавание дисциплины, с применением автоматизированных лабораторных комплексов с удаленным доступом, в дистанционной форме;
- по мере необходимости разрабатывать собственные методические материалы для лабораторных практикумов с удаленным доступом к оборудованию.

Задачами дисциплины являются:

- формирование знаний необходимых для понимания общих принципов работы, успешного применения автоматизированных лабораторных практикумов;
- ознакомление с основными принципами построения современных автоматизированных лабораторных практикумов;
- обучение применения модуля «Схемы на основе операционных усилителей» в составе автоматизированного лабораторного практикума для проведения лабораторных занятий со студентами по дисциплине «Электротехника и электроника».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина базируется на общетехнических и естественнонаучных дисциплинах, изучаемых в рамках базовой части профессионального цикла основной образовательной программы подготовки бакалавра в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС ВПО). Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы слушателям курсов повышения квалификации в своей профессиональной деятельности.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- современные технологии, применяемые для проведения современных лабораторных практикумов, принципы построения современных автоматизированных лабораторных практикумов, принципы работы их внутренних устройств, особенности модуля «Схемы на основе операционных усилителей» в составе автоматизированного лабораторного практикума по дисциплине «Электротехника и электроника» и уметь использовать перечисленные знания в профессиональной деятельности (ПК-2).

Уметь:

- анализировать научно-техническую информацию, осуществлять поиск необходимой информации (ПК-6);

- разрабатывать планы и методики проведения исследований электротехнических и электронных устройств (ПК-20, ПК-22);
- проводить занятия с помощью автоматизированного лабораторного практикума (ПК-13, ПК-14).

Владеть:

- терминологией в области ИКТ;
- способностью описывать в виде отчетов и публикаций те или иные технические решения, связанные с применением ИКТ (ПК-7);
- методикой выполнения лабораторных работ с применением модуля «Схемы на основе операционных усилителей»;
- технологиями разработки собственных методически материалов для модуля «Схемы на основе операционных усилителей».

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Структура дисциплины

Разработанная программа представляет собой набор блоков, позволяющих развернуть курсы повышения квалификации преподавателей и сотрудников технических вузов по развитию и применению в учебном процессе модуля «Схемы на основе операционных усилителей» в составе автоматизированного лабораторного практикума по дисциплине «Электротехника и электроника». Все блоки завершаются обязательной проверкой знаний, которая проводится с помощью системы дистанционного обучения. По ряду блоков предусмотрено самостоятельное при консультационной поддержке преподавателей, проводящих курсы повышения квалификации, выполнение обязательных заданий.

Использование электронных образовательных ресурсов и дистанционных образовательных технологий предполагает высокую долю самостоятельности слушателей и использование дистанционных методов обучения при изучении дисциплины. Это в свою очередь требует промежуточных проверок усвоения учебного материала по блокам дисциплины. Проверки знаний по блокам не рекомендуются пропускать при проведении курсов повышения квалификации. Каждый блок дисциплины содержит набор вопросов, который может быть использован слушателями для самопроверки усвоения учебного материала. Изучение дисциплины завершается выполнением выпускной работы, связанной с подготовкой новой лабораторной работы на базе используемого автоматизированного лабораторного комплекса.

Все блоки имеют буквенную нумерацию (А, Б, В и т.д.) нумерацию.

Первый блок (А) «Автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет» посвящен истории создания и особенностям используемого автоматизированного комплекса как платформы для создания и проведения лабораторных практикумов. Анализируется опыт МЭИ по созданию автоматизированных лабораторных практикумов. Блок носит обзорный, постановочный характер, материал блока в той или иной форме рекомендуется использовать во всех вариантах курсов повышения квалификации.

Второй блок (Б) «Организация аппаратного и программно-методического обеспечения автоматизированного лабораторного комплекса» посвящен описанию состава и принципа действия автоматизированного лабораторного комплекса, являющегося основой автоматизированного лабораторного практикума по дисциплине «Электротехника и электроника».

Третий блок (В) «Проведение лабораторных занятий» посвящен особенностям проведения лабораторных занятий по изучению схем на основе операционного усилителя.

Четвертый блок (Г) «Подготовка индивидуальных заданий» посвящен особенностям составления и включения в структуру автоматизированного лабораторного практикума заданий для выполнения лабораторных работ по изучению схем на основе операционного усилителя.

Пятый блок (Д) «Подготовка методических указаний и учебных материалов» посвящен особенностям составления и включения в структуру автоматизированного лабораторного практикума методических указаний для выполнения лабораторных работ по изучению схем на основе операционного усилителя.

Шестой блок (Е) «Подготовка выпускной работы» посвящен выполнению выпускной работы слушателями. Настоящая дисциплина носит прикладной характер, поэтому желательно закрепление знаний и навыков пользователей при выполнении выпускной работы – разработка заданий и методических указаний для исследования схем на основе операционных усилителей и включение их в структуру автоматизированного лабораторного практикума. Выполнение выпускной работы проводится слушателями самостоятельно при консультационной поддержке преподавателей, проводящих курсы повышения квалификации.

Курсы повышения квалификации komponуются на основе рассмотренных выше блоков.

Первый вариант (Минимальный) предназначен для слушателей, не проводящих занятия со студентами, но желающих ознакомиться с историей и основными принципами действия и построения современных автоматизированных лабораторных практикумов.

Второй вариант (Лабораторный) предназначен для слушателей, предполагающих только применять в учебном процессе модуль «Схемы на основе операционных усилителей» в составе автоматизированного лабораторного практикума.

Третий вариант (Полный) предназначен для слушателей, предполагающих, помимо проведения лабораторных занятий со студентами, развивать методическую часть практикума и дополнять его новыми индивидуальными заданиями.

Таблица 1. Варианты 1–3 компоновки блоков дисциплины

Блок	Варианты компоновки		
	Минимальный	Лабораторный	Полный
	Часов	Часов	Часов
А. Автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет	14	0	14
Б. Организация аппаратного и программно-методического обеспечения автоматизированного лабораторного комплекса	28	0	28
В. Проведение лабораторных занятий	0	69	69
Г. Подготовка индивидуальных заданий	0	0	14
Д. Подготовка методических указаний и учебных материалов	0	0	28
Е. Подготовка выпускной работы	0	0	10
Всего по дисциплине	42	69	163

4.2. Учебный блок по теме «Автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет» (А)

Структура блока

№ п/п	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу слушателей и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по разделам)
			лк.	пр.	сам.	
1	2	3	5	6	7	8
1	Место лабораторного практикума в системе высшего технического образования	2	2	0	0	
2	Существующие подходы к организации лабораторных практикумов	2	2	0	0	
3	Формы реализации учебного лабораторного оборудования	2	2	0	0	
4	Автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет	6	4	0	2	
5	Контроль знаний	2	0	2	0	Тестирование с помощью СДО, очный зачет по блоку
6	Итого:	14	10	2	2	

Аннотации лекционных и практических занятий по блоку

А.1. Место лабораторного практикума в системе высшего технического образования.

Место лабораторного практикума в системе высшего технического образования. Необходимость организации и проведения лабораторных практикумов с применением реального исследовательского оборудования. Образовательные задачи лабораторного практикума

А.2. Существующие подходы к организации лабораторных практикумов

Виды лабораторных практикумов. «Идеальный» лабораторный практикум. Традиционный лабораторный практикум. Демонстрационный лабораторный практикум. Виртуальный лабораторный практикум. Удаленный лабораторный практикум.

А.3. Формы реализации учебного лабораторного оборудования

Формы учебного лабораторного оборудования в зависимости от назначения, возлагаемых функций и способов реализации: учебные тренажеры; учебные лабораторные стенды - типы лабораторных стендов, поколения лабораторного оборудования; учебно-методические комплексы.

А.4. Автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет

Принципы создания лабораторного оборудования нового поколения. Объектный подход к построению лабораторного практикума. Аппаратное обеспечение автоматизированного лабораторного практикума с удаленным доступом. Типовые структуры автоматизированных лабораторных практикумов с удаленным доступом. Особенности построения программного обеспечения комплекса.

Контрольные вопросы по блоку «Автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет» (А)

1. Нужно ли проводить лабораторные практикумы в техническом образовании? Обоснуйте свое мнение.
2. Какие основные задачи возлагаются на лабораторный практикум?
3. Перечислите основные виды лабораторных практикумов?
4. Как должен выглядеть «идеальный лабораторный практикум»?
5. В чем заключаются основные недостатки «традиционного лабораторного практикума»?
6. Что такое «демонстрационный лабораторный практикум»?
7. Какие бывают «виртуальные лабораторные практикумы»?
8. Что такое «удаленный лабораторный практикум»?

9. Перечислите основные формы реализации учебного лабораторного оборудования.
10. Приведите пример полунатурного учебного тренажера.
11. Перечислите основные типы лабораторных стендов.
12. Опишите достоинства и недостатки лабораторных стендов первого поколения (специализированных лабораторных стендов).
13. Опишите достоинства и недостатки лабораторных стендов второго поколения (универсальных лабораторных стендов).
14. Опишите достоинства и недостатки лабораторных стендов третьего поколения (автоматизированных лабораторных стендов).
15. Опишите достоинства и недостатки лабораторных стендов четвертого поколения (лабораторных стендов удаленного коллективного доступа).
16. Что такое «учебно-методический комплекс»?
17. В чем заключается принцип единства и комплексности объекта изучения?
18. В чем заключается принцип коллективного доступа удаленных пользователей к единичным комплектам лабораторного оборудования?
19. В чем заключается принцип масштабного преобразования объектов изучения?
20. В чем заключается принцип интеллектуализации объекта и средств обучения?
21. В чем заключается блочно-модульный принцип построения программных и технических подсистем?
22. В чем заключается объектный подход к построению лабораторного практикума?
23. На какие группы можно разбить аппаратное обеспечение автоматизированного лабораторного комплекса?
24. Каковы основные типовые структуры автоматизированных лабораторных комплексов?
25. Каковы особенности построения программного обеспечения автоматизированного лабораторного комплекса?

4.3. Учебный блок по теме «Организация аппаратного и программно-методического обеспечения автоматизированного лабораторного комплекса» (Б)

Структура блока

№ п/п	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятель- ную работу слушателей и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по разделам)
			лк.	пр.	сам.	
1	2	3	5	6	7	8
1	Общая структура и принцип действия	4	2	0	2	
2	Серверное программное обеспечение	2	2	0	0	
	Интерфейс пользова- теля	8	2	2	4	
2	Методическое обеспе- чение	2	2	0	0	
3	Установка и настройка автоматизированного лабораторного ком- плекса	10	2	4	4	
4	Контроль знаний	2	0	2	0	Тестирование с по- мощью СДО, очный зачет по блоку
	Итого:	28	10	8	10	

Аннотации лекционных и практических занятий по блоку

Б.1. Общая структура и принцип действия.

Общая структура и принцип действия автоматизированного лабораторного комплек-
са. Трехуровневая система программного обеспечения комплекса. Программное обеспечение
объектного уровня. Программное обеспечение серверного уровня. Программное обеспечение
клиентского уровня. Алгоритм проведения лабораторных исследований с помощью ком-
плекса. Аппаратное обеспечение комплекса.

Б.2. Серверное программное обеспечение

Структура программного обеспечения сервера лабораторного стенда. Модули эксперимента. Модули поддержки протоколов связи. Мониторинг состояния сервера. Управление объектными модулями.

Б.3. Интерфейс пользователя

Общая структура. Главная программа. Состав, назначение и принцип действия модулей главной программы. Основные приемы работы. Программа обработки результатов моделирования и эксперимента. Основные возможности и приемы работы.

Б.4. Методическое обеспечение

Структура и принципы построения методического обеспечения комплекса. Принципы составления индивидуальных заданий. Служебная программа для создания индивидуальных заданий.

Б.5. Установка и настройка автоматизированного лабораторного комплекса

Установка программного обеспечения. Структурное построение программного обеспечения комплекса. Папки пользователей. Организация взаимодействия учащихся с преподавателем. Организация работы из сети. Настройка серверного программного обеспечения. Особенности установки и запуска оборудования комплекса. Удаление программного обеспечения комплекса.

Контрольные вопросы по блоку «Организация аппаратного и программно-методического обеспечения автоматизированного лабораторного комплекса» (Б)

1. Опишите общую структуру автоматизированного лабораторного комплекса.
2. Что представляет собой трехуровневая система программного обеспечения комплекса?
3. Какие задачи выполняет программное обеспечение объектного уровня?
4. Какие задачи выполняет программное обеспечение серверного уровня?
5. Из чего состоит программное обеспечение серверного уровня?
6. Как организовано программное обеспечение сервера лабораторного стенда?
7. Из чего состоит программное обеспечение клиентского уровня?
8. Опишите процедуру проведения эксперимента на удаленном лабораторном оборудовании.
9. Какими аппаратными средствами обеспечивается проведение эксперимента в рамках лабораторного стенда?

10. Какова структура программного обеспечения сервера лабораторного стенда?
11. Для чего в состав программного обеспечения сервера лабораторного стенда входят модули эксперимента?
12. Чем в составе программного обеспечения сервера лабораторного стенда обеспечивается поддержка различных протоколов передачи данных?
13. Как осуществляется контроль за состоянием сервера лабораторного стенда?
14. Как осуществляется управление объектными модулями в составе лабораторного стенда?
15. Каковы особенности установки программного обеспечения автоматизированного лабораторного комплекса?
16. Опишите структурное построение клиентского программного обеспечения комплекса?
17. Что такое папки пользователей? Где они находятся? Каковы особенности настройки папок пользователей?
18. Как организовать установку программного обеспечения комплекса для работы с сетевого диска?
19. Как происходит взаимодействие обучающегося с преподавателем в рамках автоматизированного лабораторного практикума?
20. Как настроить параметры сети для серверного программного обеспечения?
21. Каковы особенности подключения объектных модулей?
22. Как правильно удалить программное обеспечение комплекса с клиентского компьютера?

4.4. Учебный блок по теме «Проведение лабораторных занятий» (В)

Структура блока

№ п/п	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятель- ную работу слушателей и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по разделам)
			лк.	пр.	лаб.	сам.	
1	2	3	5	6		7	8
1	Организация и проведе- ние лабораторных заня- тий	4	2	0	0	2	
2	Инвертирующий усили- тель	7	1	0	3	3	
3	Неинвертирующий уси- литель	7	1	0	3	3	
4	Суммирующий усили- тель	7	1	0	3	3	
5	Дифференциальный усилитель	7	1	0	3	3	
6	Интегратор	7	1	0	3	3	
7	Дифференциатор	7	1	0	3	3	
8	Компаратор	7	1	0	3	3	
9	Мультивибратор	7	1	0	3	3	
10	Триггер Шмитта	7	1	0	3	3	
11	Контроль знаний	2	0	2		0	Тестирование с по- мощью СДО, очный зачет по блоку
	Итого:	69	11	2	27	29	

**Аннотации лекционных и практических занятий по блоку «Проведение лабораторных
занятий» (В)**

В.1. Организация и проведение лабораторных занятий.

Общая структура лабораторного занятия. Порядок выполнения работы.

В.2. Инвертирующий усилитель.

Особенности проведения лабораторных занятий по схеме инвертирующего усилителя на основе операционного усилителя. Теоретические сведения. Имитационное компьютерное моделирование. Экспериментальные исследования. Обработка полученных результатов моделирования и эксперимента.

В.3. Неинвертирующий усилитель.

Особенности проведения лабораторных занятий по схеме неинвертирующего усилителя на основе операционного усилителя. Теоретические сведения. Имитационное компьютерное моделирование. Экспериментальные исследования. Обработка полученных результатов моделирования и эксперимента.

В.4. Суммирующий усилитель.

Особенности проведения лабораторных занятий по схеме суммирующего усилителя на основе операционного усилителя. Теоретические сведения. Имитационное компьютерное моделирование. Экспериментальные исследования. Обработка полученных результатов моделирования и эксперимента.

В.5. Дифференциальный усилитель.

Особенности проведения лабораторных занятий по схеме дифференциального усилителя на основе операционного усилителя. Теоретические сведения. Имитационное компьютерное моделирование. Экспериментальные исследования. Обработка полученных результатов моделирования и эксперимента.

В.6. Интегратор.

Особенности проведения лабораторных занятий по схеме интегратора на основе операционного усилителя. Теоретические сведения. Имитационное компьютерное моделирование. Экспериментальные исследования. Обработка полученных результатов моделирования и эксперимента.

В.7. Дифференциатор.

Особенности проведения лабораторных занятий по схеме дифференциатора на основе операционного усилителя. Теоретические сведения. Имитационное компьютерное моделирование. Экспериментальные исследования. Обработка полученных результатов моделирования и эксперимента.

В.8. Компаратор.

Особенности проведения лабораторных занятий по схеме компаратора на основе операционного усилителя. Теоретические сведения. Имитационное компьютерное моделирование. Экспериментальные исследования. Обработка полученных результатов моделирования и эксперимента.

В.9. Мультивибратор.

Особенности проведения лабораторных занятий по схеме мультивибратора на основе операционного усилителя. Теоретические сведения. Имитационное компьютерное моделирование. Экспериментальные исследования. Обработка полученных результатов моделирования и эксперимента.

В.10. Триггер Шмитта.

Особенности проведения лабораторных занятий по схеме триггера Шмитта на основе операционного усилителя. Теоретические сведения. Имитационное компьютерное моделирование. Экспериментальные исследования. Обработка полученных результатов моделирования и эксперимента.

Контрольные вопросы по блоку «Проведение лабораторных занятий» (В)

1. Опишите общую структуру лабораторного занятия.
2. Опишите общий порядок выполнения работы.
3. Каковы особенности проведения лабораторных занятий по схеме инвертирующего усилителя на основе операционного усилителя?
4. Зависит ли коэффициент усиления схемы инвертирующего усилителя от типа применяемого ОУ?
5. Может ли в качестве входного сигнала схемы инвертирующего усилителя использоваться постоянное напряжение?
6. Объясните вид передаточной характеристики схемы инвертирующего усилителя.
7. Как изменится линейный участок передаточной характеристики схемы инвертирующего усилителя при увеличении коэффициента усиления схемы?
8. Каким требованиям должен удовлетворять входной сигнал, чтобы быть усиленным схемой инвертирующего усилителя без нелинейных искажений?
9. Каковы особенности проведения лабораторных занятий по схеме неинвертирующего усилителя на основе операционного усилителя?

10. Зависит ли коэффициент усиления схемы неинвертирующего усилителя от типа применяемого ОУ?
11. Каковы особенности проведения лабораторных занятий по схеме суммирующего усилителя на основе операционного усилителя?
12. Зависят ли коэффициенты усиления схемы инвертирующего сумматора от типа применяемого ОУ?
13. Могут ли в качестве входных сигналов схемы инвертирующего сумматора использоваться постоянные напряжения?
14. Объясните возможные причины наличия постоянной составляющей в выходном сигнале схемы инвертирующего сумматора?
15. При каких условиях схема инвертирующего сумматора обрабатывает входные сигналы без нелинейных искажений?
16. При каком условии на выходе схемы инвертирующего сумматора будет формироваться напряжение равное инвертированному среднему арифметическому от n входных напряжений?
17. Каковы особенности проведения лабораторных занятий по схеме дифференциального усилителя на основе операционного усилителя?
18. Зависят ли коэффициенты усиления схемы дифференциального усилителя от типа применяемого ОУ?
19. Могут ли в качестве входных сигналов схемы дифференциального усилителя использоваться постоянные напряжения?
20. Объясните возможные причины наличия постоянной составляющей в выходном сигнале схемы дифференциального усилителя?
21. При каких условиях схема дифференциального усилителя обрабатывает входные сигналы без нелинейных искажений?
22. Возможно ли на входы схемы дифференциального усилителя подать одновременно более двух сигналов?
23. Каковы особенности проведения лабораторных занятий по схеме интегратора на основе операционного усилителя?
24. Зависит ли выходной сигнал интегратора на ОУ от типа применяемого ОУ?
25. Какой функцией можно математически описать выходной сигнал схемы интегратора при подаче на ее вход синусоидального сигнала?

26. При каких условиях схема интегратора обработает входные сигналы без нелинейных искажений?
27. При каких условиях выходное напряжение в схеме интегратора будет отличаться от входного напряжения только знаком?
28. Будет ли работать интегратор на ОУ при подаче на его вход стабилизированного постоянного напряжения, находящегося в допустимом диапазоне входных напряжений ОУ?
29. Каковы особенности проведения лабораторных занятий по схеме дифференциатора на основе операционного усилителя?
30. Исследуйте, зависит ли результат дифференцирования от частоты входного сигнала в исследуемой схеме?
31. Какой функцией можно математически описать выходной сигнал схемы дифференциатора при подаче на ее вход синусоидального сигнала?
32. При каких условиях схема дифференциатора обработает входной сигнал без нелинейных искажений?
33. При подаче на вход схемы дифференциатора треугольного напряжения, какой сигнал будет присутствовать на выходе?
34. При подаче на вход схемы дифференциатора стабилизированного постоянного напряжения, какой сигнал будет присутствовать на выходе?
35. Каковы особенности проведения лабораторных занятий по схеме компаратора на основе операционного усилителя?
36. Какую функцию реализует компаратор?
37. Могут ли в качестве двух входных сигналов схемы компаратора на ОУ одновременно использоваться: а) переменные напряжения; б) постоянные стабилизированные напряжения?
38. Изобразите передаточную характеристику по результатам экспериментального исследования компаратора?
39. Важно ли значение коэффициента усиления ОУ при использовании его в качестве компаратора?
40. Каким требованиям должны удовлетворять входные сигналы компаратора?
41. Каковы особенности проведения лабораторных занятий по схеме мультивибратора на основе операционного усилителя?
42. Какую функцию реализует мультивибратор?

43. Требуется ли подача каких-либо входных сигналов на мультивибратор для его функционирования?
44. Предложите способ изменения частоты мультивибратора в два раза?
45. Требуется ли в схеме мультивибратора какие-либо источники питания для ее функционирования?
46. Каким образом можно влиять на амплитуду напряжения выходного сигнала мультивибратора?
47. Каковы особенности проведения лабораторных занятий по схеме триггера Шмитта на основе операционного усилителя?
48. Где может применяться триггер Шмитта?
49. Объясните вид передаточной характеристики триггера Шмитта?
50. Что можно сделать, чтобы оба уровня срабатывания триггера Шмитта были положительными напряжениями?
51. Важно ли значение коэффициента усиления ОУ при использовании его для схемы триггера Шмитта?
52. Каким требованиям должны удовлетворять входные сигналы триггера Шмитта?

4.5. Учебный блок по теме «Подготовка индивидуальных заданий» (Г)

Структура блока

№ п/п	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятель- ную работу слушателей и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по разделам)
			лк.	пр.	сам.	
1	2	3	5	6	7	8
1	Организация лабора- торного занятия	4	2	0	2	
2	Составление индивиду- ального задания	8	2	4	2	
3	Контроль знаний	2	0	2	0	Тестирование с по- мощью СДО, очный зачет по блоку
	Итого:	14	4	6	4	

Аннотации лекционных и практических занятий по блоку «Подготовка индивидуальных заданий» (Г)

Г.1. Организация лабораторного занятия.

Общая структура лабораторного занятия. Порядок выполнения работы.

Г.2. Составление индивидуального задания

Вариативная часть задания. Методика составления индивидуального задания. Работа с программой составления заданий. Включение индивидуального задания в структуру автоматизированного лабораторного практикума.

Контрольные вопросы по блоку «Подготовка индивидуальных заданий» (Г)

1. Опишите общую структуру лабораторного занятия.
2. Каковы основные этапы выполнения лабораторной работы по исследованию схем на основе операционных усилителей?
3. Каковы особенности составления индивидуальных заданий для выполнения лабораторных работ?
4. Как описывается индивидуальное задание в автоматизированном лабораторном комплексе?

5. Какие методические материалы необходимы для сопровождения индивидуальных заданий учащихся?
6. Опишите основные возможности вспомогательной программы для составления заданий.
7. Как файлы индивидуальных заданий добавить в структуру автоматизированного лабораторного комплекса?
8. Как сопоставить файлы задания с файлами методических указаний по выполнению работы?
9. Что необходимо, чтобы файлы задания обновлялись сразу на всех рабочих местах компьютерного учебного класса?

4.6. Учебный блок по теме «Подготовка методических указаний и учебных материалов» (Д)

Структура блока

№ п/п	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу слушателей и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по разделам)
			лк.	пр.	сам.	
1	2	3	5	6	7	8
1	Организация лабораторного занятия	4	2	0	2	
2	Применение языка HTML для создания методических материалов	22	8	6	8	
3	Контроль знаний	2	0	2	0	Тестирование с помощью СДО, очный зачет по блоку
	Итого:	28	10	8	10	

Аннотации лекционных и практических занятий по блоку «Подготовка методических указаний и учебных материалов» (Д)

Д.1. Организация лабораторного занятия.

Общая структура лабораторного занятия. Порядок выполнения работы. Особенности изучения электронных устройств.

Д.2. Применение языка HTML для создания методических материалов

Применение языка HTML для создания методических материалов. Использование гипертекстовых ссылок для структурирования методических и справочных материалов. Использование возможностей DHTML и JavaScript для улучшения наглядности учебных материалов. Пример подготовки методических указаний для выполнения индивидуального задания с помощью HTML-документов. Пример подготовки справочных материалов по объекту изучения с помощью HTML-документов. Включение методических и справочных материалов в структуру автоматизированного лабораторного практикума.

Контрольные вопросы по блоку «Подготовка методических указаний и учебных материалов» (Д)

1. Опишите общую структуру лабораторного занятия.
2. Каковы основные этапы выполнения лабораторной работы по исследованию схем на основе операционных усилителей?
3. Какие методические материалы необходимы для сопровождения индивидуальных заданий учащихся?
4. Почему необходимо использование языка HTML для создания методических материалов?
5. Как правильно структурировать методические и справочные материалы?
6. Как можно улучшить наглядность учебных материалов с помощью возможностей DHTML и JavaScript?
7. Как файлы справочных материалов добавить в структуру автоматизированного лабораторного комплекса?
8. Как файлы методических указаний по выполнению индивидуальных заданий добавить в структуру автоматизированного лабораторного комплекса?

9. Что необходимо, чтобы учебные и методические материалы обновлялись сразу на всех рабочих местах компьютерного учебного класса?

4.7. Учебный блок по теме «Подготовка выпускной работы» (Е)

Структура блока

Результатом выпускной работы является создание лабораторной работы по одной из представленных в комплексе схем на основе операционных усилителей, включающую в себя подготовку справочных материалов, методических указаний по выбранному объекту изучения, подготовку нескольких (по желанию слушателя) индивидуальных заданий по создаваемой лабораторной работе и методических указаний по каждому новому индивидуальному заданию.

Подготовленная работа должна быть включена в структуру автоматизированного лабораторного практикума. В ходе демонстрации выполнения новой лабораторной работы слушатель должен показать навыки владения автоматизированным лабораторным комплексом.

Выпускная работа должна подготавливаться слушателем самостоятельно при консультативной поддержке преподавателей, ведущих занятия на курсах повышения квалификации.

Трудоемкость выполнения выпускной работы в зависимости от целей и объема проводимых курсов повышения квалификации должна составлять 10 часов самостоятельной работы слушателя.

5. ЛИТЕРАТУРА:

Учебные пособия

1. Информатизация образования: направления, средства, технологии: Учебное пособие / Под общей редакцией С.И. Маслова. – М.: Издательство МЭИ, 2004. – 868 с.
2. Нестеренко Б.К. Интегральные операционные усилители: Справочное пособие по применению. – М.: Энергоиздат, 1982. – 127 с.
3. Башмаков, А. И., Башмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. – М. : ФИЛИНЪ, 2003.– 616 с.
4. Колонтаев А. С., Маслов С. И., Маслова Т. Н. Компьютерное моделирование электро-механических систем. — М.: Изд-во МЭИ, 1996.

5. Липай Б.Р., Маслов С.И. Компьютерные модели электромеханических систем.: учеб. Пособие для студентов, обучающихся по направлению 551300 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" М.: Издательство МЭИ, 2002. 80с.
6. Ю.Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров Аналоговая и цифровая электроника: Учебник для вузов М.: Горячая линия -Телеком. 2000г. – 768с: ил.
7. Специализированный портал по электронике «Рынок микроэлектроники» http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/doc/op/op_1.htm.
8. Горбачев Г.Н., Чаплыгин Е.Е. Промышленная электроника: Учебник для вузов/Под ред. В.А. Лабунцова. – М.: Энергоатомиздат, 1988.– 320с.:ил.

Техническая и справочная литература, обеспечивающая практическую деятельность по дисциплине

1. ОСТ 9.2-98 Система разработки и постановки продукции на производство. Учебная техника для образовательных учреждений. Системы автоматизированного лабораторного практикума.
2. ГОСТ 34.003-90 "Автоматизированные системы. Термины и определения".
3. ГОСТ 22.261-82 "Единая система стандартов приборостроения. Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия".
4. ОСТ ВШ 01.001-94 "Информационные технологии в высшей школе. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Общие положения".
5. Руководящий документ по стандартизации РД 50-34.698-90 "Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов".
6. Руководящий нормативный документ РД 40.5-86 "Составление исходных педагогических и технических требований к заявке на разработку и постановку на производство учебного оборудования".

Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://dot.mpei.ru>
2. <http://www.pilab.ru>
3. <http://www.alpud.ru>

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий необходимо наличие компьютерного класса с 12-14 рабочими местами в каждом с выходом в сеть Интер-

нет. Для проведения лекционных занятий в классе должна быть размещена доска и проектор для показа компьютерных слайдов

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Доцент, к.т.н.

Станкевич И.В.

"УТВЕРЖДАЮ":

Проректор по дополнительным
формам образования

Маслов С.И.