

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Электростальский институт (филиал)

Московского политехнического университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Электростальского института (филиала)

Московского политехнического

университета



/О.Д. Филиппова/

27.06.2025

Рабочая программа дисциплины

«Схемотехника электронных устройств автоматики»

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)

«Информационные технологии в управлении»

(набор 2025-2026 года)

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения **очная,**

очно-заочная

Электросталь 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

1) Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31 июля 2020 г. № 871, федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах.

2) Профессиональным стандартом 40.178 Специалист в области проектирования АСУ ТП, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «13» марта 2017 г. №272н.

3) Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

4) Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программа бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

5) Учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины).

Автор: Алпацкий Г.М., ст. преподаватель, кафедры ПМИИ

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры ПМИИ (протокол № 8 от 27.06.2025 г).

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Схемотехника электронных устройств автоматики» является формирование у студентов электротехнической подготовки по теории электрических и магнитных цепей, основам аналоговой и цифровой электроники, основам электрических измерений, необходимых для разработки, применения и эксплуатации современных методов и средств повышения эффективности производства.

Задачи дисциплины: основной задачей изучаемого материала является создание теоретической базы для освоения последующих дисциплин, в которых рассматриваются принципиальные электрические схемы систем управления и устройств промышленной автоматики.

2 Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Схемотехника электронных устройств автоматики» относится к дисциплинам обязательной части (Блока 1) основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

«Физика» (раздел электричество);

«Математика».

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

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания при решении профессиональных задач ИОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач	Знать: основные понятия и законы электротехники; основы теории расчета и анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; принципы действия и характеристики простейших аналоговых устройств; стандарты ЕСКД на электрические и электронные приборы; параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей. Уметь: использовать современные средства автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами; читать и собирать простейшие электрические схемы, понимая физические процессы, протекающие в электроустановках; пользоваться основными электрическими измерительными приборами (амперметр, вольтметр, ваттметр, осциллограф и др.); правильно выбирать наиболее рациональные методы расчета и анализа электромагнитных процессов в электрических и магнитных цепях; Владеть: методами моделирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, методами анализа простейших схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, т.е. 108 академических часов (из них 54 часа самостоятельная работа студента очной формы обучения и 104 часов очно-заочной формы обучения).

Разделы дисциплины «Схемотехника электронных устройств автоматики» очной формы обучения изучаются: в 6-м семестре: лекции – 18 часов, практические занятия – 36 часов, форма контроля – зачет.

Разделы дисциплины «Схемотехника электронных устройств автоматики» очно-заочной формы обучения изучаются: в 3-м семестре: лекции – 18 часов, практические занятия – 18 часов, лабораторные занятия – 4 часа, форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Схемотехника электронных устройств автоматики» по срокам и видам работы отражены в приложении А.

Содержание разделов дисциплины

Тематика лекционных занятий: **Тема**

1. Вводные сведения

Предмет, содержание и особенности курса Теоретические основы электротехники. Его структура и связь с другими дисциплинами, роль в подготовке инженеров.

Тема 2. Основные свойства и преобразования линейных электрических цепей постоянного тока

Электрические цепи. Основные понятия и определения. Электрические схемы и их топология. Источники электрической энергии и потребители. Эквивалентные преобразования источников электрической энергии. Потребители электрической энергии. Эквивалентные преобразования потребителей, включенных последовательно, параллельно, при смешанном соединении, включенных по схеме звезда, треугольник. Активные и пассивные двухполюсники. Законы Ома и Кирхгофа для цепей постоянного тока. Методы расчета электрических схем. Метод уравнений Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов. Метод наложения. Метод эквивалентного источника. Метод преобразования схем. Матричная форма записи контурных и узловых уравнений. Мощность в цепи постоянного тока. Уравнение баланса мощностей.

Тема 3. Цепи синусоидального переменного тока

Основные величины, характеризующие синусоидальный ток (напряжение). Комплексный (символический) метод расчета цепей синусоидального переменного тока. Последовательное и параллельное соединение элементов R , L , C в цепи переменного тока. Построение векторных диаграмм при анализе цепей переменного тока. Резонансы в электрических цепях. Резонанс напряжений и резонанс токов. Резонансная частота. Добротность резонансного контура.

Тема 4. Переходные процессы в линейных электрических цепях

Причины возникновения переходных процессов и законы коммутации. Классический метод анализа переходных процессов. Составление дифференциальных уравнений для цепей.

Свободная и вынужденная составляющие переходного тока (напряжения). Характеристическое уравнение, степень характеристического уравнения. Независимые и зависимые начальные условия. Свободная и принужденная составляющие электрических процессов. Алгоритм расчета переходных процессов классическим методом. Операторный метод. Эквивалентные операторные схемы для элементов цепи с ненулевыми начальными условиями. Закон Ома и законы Кирхгофа в операторной форме. Нахождение оригинала по изображениям. Таблица оригиналов и изображений по Лапласу. Формулы обращения.

Алгоритм расчета переходных процессов операторным методом.

Тема 5. Основы электроники

Предмет, содержание и особенности курса Электроники. Его структура и связь с другими дисциплинами. Виды сигналов и электронных устройств.

Тема 6. Усилители электрических сигналов

Структура и эквивалентная схема УЭ, основные характеристики и параметры усилителей. Нелинейные искажения. Усилители электрических сигналов на биполярных и полевых транзисторах, схемы усилителей ОЭ, ОК, ОБ, ОИ, ОЗ, ОС, их особенности и характеристики. Источники тока. Усилители постоянного тока (УПТ). Многокаскадные усилители, дрейф многокаскадного усилителя, структура и принцип работы усилителей МДМ. Дифференциальные усилители (ДУ), ДУ на БТ, ДУ на ПТ, ДУ четвертого поколения.

Тема 7. Операционные усилители (ОУ)

Структура, особенности, характеристики ОУ. Схемы на ОУ - инвертирующий и неинвертирующий усилители, ДУ на ОУ, сумматор, интегратор, дифференциатор, логарифматор, схемы потенцирования, схемы выделения модуля сигнала, фазочувствительные выпрямители.

Тема 8. Частотно зависимые схемы усиления. Фильтры электрических сигналов

Фильтры электрических сигналов. Исходные положения. Активные фильтры. Фильтры 1-го и 2-го порядка. Фильтры высоких порядков. Фильтры на гираторах. Универсальные фильтры на ОУ. Фазовые фильтры на ОУ.

Тема 9. Генераторы сигналов

Обобщенная структура генератора синусоидальных сигналов. RC частотноизбирательные цепи. Схемы генераторов синусоидальных сигналов. Генераторы импульсных сигналов. Мультивибраторы на ОУ.

Тематика лабораторных работ Тема 2. Основные свойства и преобразования линейных электрических цепей постоянного тока

Лабораторная работа 1. Измерение электрических величин и параметров элементов электрических цепей.

Лабораторная работа 2. Мост постоянного тока.

Лабораторная работа 3. Линейная цепь с двумя источниками постоянного напряжения.

Лабораторная работа 4. Разветвленная цепь постоянного тока.

Лабораторная работа 5. Активный двухполюсник в цепи постоянного тока.

Тема 3. Цепи синусоидального переменного тока

Лабораторная работа 6. Неразветвленная цепь синусоидального тока.

Лабораторная работа 7. Разветвленная цепь синусоидального тока. Лабораторная

работа 8 Резонансы в цепях синусоидального тока.

Тема 4. Переходные процессы в линейных электрических цепях Лабораторная работа 9. Переходные процессы в неразветвленных цепях.

Тема 6. Усилители электрических сигналов

Лабораторная работа 10. Усилитель на биполярном транзисторе.

Тема 7. Операционные усилители (ОУ)

Лабораторная работа 11. Схемы усилителей на ОУ – инвертирующий, неинвертирующий, разностный.

Лабораторная работа 12. Схемы вычислений на ОУ – интегратор, дифференциатор, логарифматор.

Лабораторная работа 13. Схемы сравнения сигналов на ОУ.

Тема 9. Генераторы сигналов

Тематика вопросов для самостоятельного изучения

Элементы теории электромагнитного поля.

Электромагнитное поле и его характеристики. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Уравнения Максвелла в интегральной форме и их связь с основными законами теории цепей. Электростатическое и магнитостатическое поле. Поле постоянных токов. Усилия, возникающие в магнитном поле. Магнитное экранирование.

Цепи трехфазного переменного тока. Трехфазный генератор. Симметричный режим в трехфазных цепях при соединении нагрузки звездой и треугольником. Несимметричный режим.

Определение токов в трехфазных цепях. Векторные диаграммы.

Мощность в цепи переменного тока. Треугольник мощностей. Цепи с взаимной индуктивностью. Последовательное и параллельное соединение индуктивно связанных катушек. Коэффициент связи. Опытное определение взаимной индуктивности. Воздушный трансформатор. Расчет цепи с взаимной индуктивностью. Уравнения пассивного четырехполюсника в форме A , Y . Эквивалентные схемы и параметры пассивных четырехполюсников.

Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока.

Аналитические и численные методы анализа нелинейных цепей. Переходные процессы в нелинейных цепях. Цифровые (дискретные) цепи и их характеристики. Методы расчета магнитных цепей. Цепи с распределенными параметрами.

Современная элементная база электронных устройств – транзисторы, диоды, операционные усилители – особенности, эксплуатационные характеристики.

5 Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Схемотехника электронных устройств автоматики» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

- аудиторные занятия: лекции, лабораторные работы, тестирование;
- внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, зачет.

Образцы тестовых заданий и вопросов к зачету приведены в приложении Б.

6.1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы данная компетенция, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности				
Знать: основные понятия и законы электротехники; основы теории расчета и анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; принципы действия и характеристики простейших аналоговых устройств; стандарты ЕСКД на электрические и электронные приборы; параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные понятия и законы электротехники; основы теории расчета и анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; принципы действия и характеристики простейших аналоговых устройств; стандарты ЕСКД на электрические и электронные приборы; параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные понятия и законы электротехники; основы теории расчета и анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; принципы действия и характеристики простейших аналоговых устройств; стандарты ЕСКД на электрические и электронные приборы; параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные понятия и законы электротехники; основы теории расчета и анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; принципы действия и характеристики простейших аналоговых устройств; стандарты ЕСКД на электрические и электронные приборы; параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные понятия и законы электротехники; основы теории расчета и анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; принципы действия и характеристики простейших аналоговых устройств; стандарты ЕСКД на электрические и электронные приборы; параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей.

Уметь: использовать современные средства автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процесса-ми; читать и собирать простейшие электрические схемы, понимая физические процессы, протекающие в электроустановках; пользоваться основными	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет читать и собирать простейшие электрические схемы, понимая физические процессы, протекающие в электроустановках; пользоваться основными электрическими измерительным и приборами (амперметр, вольтметр, ваттметр, осциллограф и др.); правильно выбирать наиболее рациональные методы расчета и анализа электромагнитных процессов в электрических и магнитных цепях;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: читать и собирать простейшие электрические схемы, понимая физические процессы, протекающие в электроустановках; пользоваться основными электрическими измерительными приборами (амперметр, вольтметр, ваттметр, осциллограф и др.); правильно выбирать наиболее рациональные методы расчета и анализа электромагнитных процессов в электрических и	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: читать и собирать простейшие электрические схемы, понимая физические процессы, протекающие в электроустановках; пользоваться основными электрическими измерительным и приборами (амперметр, вольтметр, ваттметр, осциллограф и др.); правильно выбирать наиболее рациональные методы расчета и анализа электромагнитных процессов в электрических и маг-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: читать и собирать простейшие электрические схемы, понимая физические процессы, протекающие в электроустановках; пользоваться основными электрическими измерительным и приборами (амперметр, вольтметр, ваттметр, осциллограф и др.); правильно выбирать наиболее рациональные методы расчета и анализа электромагнитных процессов в электрических и магнитных цепях;
---	--	---	--	---

8

электрическими измерительными приборами (амперметр, вольтметр, ваттметр, осциллограф и др.); правильно выбирать наиболее рациональные методы расчета и анализа электромагнитных процессов в электрических и магнитных цепях;		магнитных цепях;	нитных цепях;	
---	--	-------------------------	----------------------	--

Владеть: методами моделирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, методами анализа простейших схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами анализа простейших схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.	Обучающийся владеет методами анализа простейших схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольноизмерительным и испытательным оборудованием. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами анализа простейших схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе	Обучающийся в полном объеме владеет методами анализа простейших схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольноизмерительными испытательным оборудованием, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
--	--	--	--	--

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание: **Форма промежуточной аттестации: зачет.**

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение и защита студентом лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, или студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонд оценочных средств представлен в приложении Б к рабочей программе.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Палагута К.А., Савостин П.И., Кузнецов А.В. Аналоговая и цифровая электроника: учебное

10

пособие. – М.: МГИУ, 2010

2. Герасимов В.Г., Кузнецов О.В. и др. Электротехника и электроника кн.1:учеб. для вузов.- М.:Энергоатомиздат, 1996

3. Герасимов В.Г., Кузнецов О.В. и др. Электротехника и электроника кн.2:учеб. для вузов.-М.: Энергоатомиздат, 1997

4. Герасимов В.Г., Кузнецов О.В. и др. Электротехника и электроника кн.3:учеб. для вузов.-М.: Энергоатомиздат, 1998

б) Дополнительная литература:

1. Игумнов В.Н. Электротехника и электроника: практикум. Директ-Медиа 2014 – электронная версия <http://www.knigafund.ru/books/184914>
2. Игумнов В. Н. Электротехника и электроника: учебное пособие, Директ-Медиа 2014 – электронная версия <http://www.knigafund.ru/books/184914>

б) Интернет ресурсы:

1. <http://www.elektrofaq.com><http://www.elektrofaq.com/>
2. www.pub.lib.ru<http://www.pub.lib.ru/>
3. <http://cxem.net><http://cxem.net/>
4. <http://rlocman.ru><http://yabs.yandex.ru/count/2gHKInf80dm40000ZhDbS8C5KfK2cm5kGxS2BG68kwMu0GA9k31VCmEO1vs03wOVYhZjLgW2tBbXjSC3lQShxnogBgMiXh02lATlimeD0Tq1tf0az>

96sZmIk19VmVlCQngBka0UFjz3tSWAVle5QjWgJXGsP1KACcE42jeJTjOYxe9FD1AOuGApc3Wlj
 8YxsPFD1DgOE06KboAqfvfZ2QYWRMzkc00001o0QxsSWBZjrmy5GQn0RAW4 G02kO0Fk--
 5uL7oDmh_mV_____3yBtr6sIPqtCg075Zm_I0TC3xW7Rwc1AIL5PijlVXGtbaF8hxOCeVHq
 0?q=%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0
 %BA%D0%B0+%D1%81%D1%85%D0%B5%D0%BC%D1%8B

5. <https://www.youtube.com/user/tolik7772><https://www.youtube.com/user/tolik7772>

6. <https://www.youtube.com/user/Zefar91><https://www.youtube.com/user/Zefar91>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория лекционного типа № 501, учебнолабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 507, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Лаборатория «Электротехника» № 304, Лаборатория «Электроника» № 306, лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, набор демонстрационного оборудования и технических средств, стенды, осциллограф.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по работе над конспектом лекций вовремя и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по выполнению контрольной работы

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку. Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному

разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применение теоретических знаний к решению задач.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите; - выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием; - осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы, и корректировка выполнения работы; - рефлексия;
- презентация работы.

10 Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы. Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы; - изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

11 Особенности реализации дисциплины «Схемотехника электронных устройств автоматики» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**Приложение А Структура и содержание дисциплины «Схемотехника электронных устройств автоматики» по
направлению подготовки 15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств**

Очная форма обучения

№	Раздел	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов						Формы аттестации	
		Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	ЗЛР	УО	ДС	Т	Р	Э	З
1.	Вводные сведения	1	2	-	4									
2.	Основные свойства и преобразования линейных электрических цепей постоянного тока	2	4		6			+						
3.	Цепи синусоидального переменного тока	2	4		6		+	+						
4.	Переходные процессы в линейных электрических цепях.		4		6		+	+						
5.	Основы электроники	2	2		6		+	+						
6.	Усилители электрических сигналов	2	4		8		+	+						
7.	Операционные усилители	3	4		8		+	+						
8.	Частотно зависимые схемы усиления. Фильтры электрических сигналов.	3	4		10		+	+						
9.	Генераторы сигналов.	3	8		10		+	+						
	Форма аттестации						1	1						3
	Итого часов по дисциплине 6 семестр:	18	36		54									

Очно-заочная форма обучения

№	Раздел	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов						Формы аттестации	
		Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	ЗЛР	УО	ДС	Т	Р	Э	З
1.	Вводные сведения	1			4									
2.	Основные свойства и преобразования линейных электрических цепей постоянного тока	2	2	1	10			+						
3.	Цепи синусоидального переменного тока	1	4	1	12		+	+						
4.	Переходные процессы в линейных электрических				12		+	+						

	цепях.													
5.	Основы электроники	1	4	2	14		+	+						
6.	Усилители электрических сигналов				14		+	+						
7.	Операционные усилители	1	2		12		+	+						
8.	Частотно зависимые схемы усиления. Фильтры электрических сигналов.	2	4		14		+	+						
9.	Генераторы сигналов.		2		12		+	+						
	Форма аттестации						1	1						3
	Итого часов по дисциплине 3 семестр:	8	18	4	104									

Приложение Б к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

**Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета**

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)

«Информационные технологии в управлении»

Форма обучения: очная, очно-заочная

Вид профессиональной деятельности:
проектно-конструкторская.

Кафедра: «Прикладная математика и информатика»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

СХЕМОТЕХНИКА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ АВТОМАТИКИ

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Перечень вопросов для зачета

Перечень вопросов для защиты лабораторных работ Тестовые
задания

Составитель:

Алпацкий Г.М.

Электросталь 2025

Таблица 1 – ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

СХЕМОТЕХНИКА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ АВТОМАТИКИ				
ФГОС ВО 27.03.04 Управление в технических системах				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:				
КОМПЕТЕНЦИИ	Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1. Применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знать: основные понятия и законы электротехники; основы теории расчета и анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; принципы действия и характеристики простейших аналоговых устройств; стандарты ЕСКД на электрические и электронные приборы; параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей. Уметь: использовать современные средства автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами; читать и собирать простейшие электрические схемы, понимая физические процессы, протекающие в электроустановках; пользоваться основными электрическими измерительными приборами (амперметр, вольтметр, ваттметр, осциллограф и др.); правильно выбирать наиболее рациональные методы расчета и анализа электромагнитных процессов в электрических и магнитных цепях; Владеть: методами моделирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, методами анализа простейших схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, лабораторные занятия	Т, УО, зачет, экзамен	Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные решения по известным алгоритмам, правилам и методикам Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе изучения дисциплины; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом

				обеспечении
--	--	--	--	-------------

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Схемотехника электронных устройств автоматики»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	ЗЛР (ЗЛР)	Средство проверки умений и навыков применять полученные знания для решения практических задач с помощью инструментальных средств.	Задания для защиты лабораторных работ
3	Курсовая работа (К.Р.)	Вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин (модулей) и выработку соответствующих профессиональных компетенций.	Комплект заданий для выполнения курсовой работы.
4	Зачёт (З)	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время сессии.	Вопросы к зачёту

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации
формирование компетенции ОПК-1 Перечень вопросов для зачета

1. Линейные электрические цепи постоянного тока
2. Электротехнические устройства постоянного тока
3. Элементы электрической цепи постоянного тока
4. Положительные направления токов и напряжений
5. Резистивные элементы
6. Источники электрической энергии постоянного тока
7. Источники ЭДС и источники тока
8. Первый и второй законы Кирхгофа
9. Применение закона Ома и законов Кирхгофа для расчетов электрических цепей
10. Метод узловых потенциалов
11. Метод контурных токов
12. Принцип и метод наложения (суперпозиции)
13. Принцип компенсации
14. Метод эквивалентного источника (активного двухполюсника)
15. Работа и мощность электрического тока. Энергетический баланс
16. Условие передачи приемнику максимальной энергии
17. Линейные электрические цепи синусоидального тока
18. Электротехнические устройства синусоидального тока
19. Элементы электрической цепи синусоидального тока
20. Индуктивный элемент

21. Емкостный элемент
22. Источники электрической энергии синусоидального тока
23. Максимальное, среднее и действующее значения синусоидальных величин
24. Различные способы представления синусоидальных величин
25. Закон Ома в комплексной форме для резистивного, индуктивного и емкостного элементов
26. Первый и второй законы Кирхгофа в комплексной форме
27. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока
28. Активное, реактивное, комплексное и полное сопротивления пассивного двухполюсника
29. Переходные процессы в линейных электрических цепях
30. Переходные процессы. Общие сведения
31. Классический метод расчета переходных процессов
32. Законы коммутации
33. Переходные процессы в цепи постоянного тока с одним индуктивным элементом
34. Переходные процессы в цепи постоянного тока с одним емкостным элементом
35. Трансформаторные источники питания
36. Импульсные источники питания
37. Структура и эквивалентная схема усилителя
38. Основные характеристики и параметры усилителей
39. Каскадное включение усилителей
40. Классификация усилителей
41. Классификация и виды ОС:
42. Влияние ОС на коэффициент усиления
43. Влияние ОС на нелинейные искажения усилителя
44. Влияние ОС на АЧХ
45. Влияние ОС на входное сопротивление
46. Влияние ОС на выходное сопротивление
47. Схемы усилителей с общим эмиттером (ОЭ) на БТ
48. Усилитель ОЭ с фиксированным током базы с ООС
49. Усилитель ОЭ с фиксированным напряжением базы
50. Эквивалентные линейные модели БТ
51. Электрическая модель БТ с h -параметрами
52. Физическая Т-образная модель транзистора
53. Усилители на БТ с общей базой (ОБ)
54. Усилители на БТ с общим коллектором (ОК)
55. Сравнительная характеристика усилителей на БТ
56. Усилители на ПТ: ОИ, ОЗ, ОС
57. Усилители на составных транзисторах
58. Примеры построения составных транзисторов ПТ и БТ
59. Усилители с динамической нагрузкой
60. Токовое зеркало
61. Многовыводные источники тока
62. Источники тока на ПТ
63. Многокаскадные усилители
64. Усилители постоянного тока
65. Структура и принцип работы усилителей модулятор-демодулятор (МДМ)
66. Дифференциальные усилители
67. Дифференциальный усилитель на БТ
68. ДУ четвертого поколения

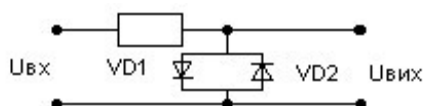
69. Дифференциальный усилитель на ПТ
70. Операционные усилители (ОУ). Структура и эквивалентная схема ОУ.
71. Основные параметры и характеристики ОУ.
72. Усилительные схемы на ОУ.
73. Схемы аналоговых вычислений на ОУ.
74. Схемы выделения модуля сигнала на ОУ.
75. Частотнозависимые схемы усиления на ОУ. Фильтры.
76. Генераторы сигналов на ОУ.
77. Компараторы на ОУ.

Текущий контроль

формирование компетенции ОПК-1

Примерные тестовые задания

1. Группы микросхем, выполненных по одинаковым или близким технологиям, и имеют схожие схемотехнические решения и некоторые характеристики называют:
 - а) классом микросхем; б) серией микросхем; в) разрядом микросхем
2. Какое из устройств производит преобразование алфавитно-цифровых кодов, представленных m-разрядным недвоичным кодом, в эквивалентный двоичный n-разрядный код:
 - а) мультиплексор б) шифратор в) дешифратор
3. Представлена схема:



Какая из схем включения биполярного транзистора обеспечивает самое большое входное сопротивление?

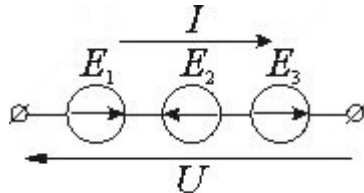
- а) с общим эмиттером б) с общим коллектором в) с общей базой
4. Последовательный регистр - это тот, в котором:
 - а) запись информации производится на один вход разряд за разрядом
 - б) запись информации производится одновременно всеми разрядами
 - в) запись информации производится обоими вышеприведенными способами
5. В схеме транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ) логические функции перемножения или сложения осуществляются:
 - а) резисторами б) конденсаторами в) многоэлектродным транзистором г) диодами
6. Схема с резисторно-емкостной транзисторной логикой (РЕТЛ) реализуется включением конденсаторов
 - а) как элементов связи с нагрузкой
 - б) вместо выравнивающих резисторов
 - в) параллельно выравнивающим резисторам на входах
 - г) как элементов связи между логическими элементами
7. Мультиплексор подключает _____ на выход.
 - а) каждый нечетный вход
 - б) один из входов, в зависимости от адреса
 - в) каждый четный вход
 - г) каждый из входов последовательно
8. Асинхронный Т-триггер составляется, как правило, из: двух RS-триггеров
 - а) одного RS-триггера без обратной связи
 - б) двух RST-триггеров без обратной связи
 - в) двух RST-триггеров, охваченных обратной связью

9. Коэффициент усиления каскада по току – отношение _____ на выходе и входе усилителя.
- а) комплексных амплитуд напряжения
 - б) мгновенных значений напряжения
 - в) комплексных амплитуд токов
 - г) действующих значений напряжения
10. Релаксационный генератор с одним устойчивым состоянием называют:
- а) делителем б) триггером в) одновибратором г) умножителем
11. Простейшее одноканальное устройство выборки-хранения состоит из:
- а) конденсатора и ключа б) конденсатора в) ключа и генератора стабильного тока г) генератора стабильного тока
12. Цифровой сигнал представляет собой группу импульсов с постоянной амплитудой, обозначающей значение аналогового сигнала в _____ момент времени. а) любой б) начальный в) конечный г) определенный
13. Автогенератор с LC колебательной системой в нагрузке формирует такие колебания:
- а) импульсные б) пилообразные в) гармонические
14. В LC-генераторах частота автоколебаний определяется выбором элементов:
- а) колебательного контура б) цепи фильтра источника питания в) цепи обратной связи ОС
15. Комплексное уравнение автогенератора, находящегося в стационарном режиме, имеет вид: а) $K\beta = 0$ б) $K\beta = 1$ в) $K\beta < 1$

Цепи постоянного тока Задание

1

Участок цепи состоит из одинаковых источников ЭДС: $E_1 = E_2 = E_3 = 10$ В. Ток участка $I = 2$ А. Суммарная мощность участка цепи составляет:



- ☒ 20 Вт
☐ 40 Вт
☐ 60 Вт
☐ -20 Вт
☐ 30 Вт

Задание

2

Протекание тока I по резистору R вызывает падение напряжения U . При этом выделяется мощность:

☒ $I R_2$

☐

☐ U

☐ $R \square UR$

☐ IR^2

Критерии оценки:

отлично - от 90% до 100% правильных ответов; хорошо

- от 75% до 90% правильных ответов;

удовлетворительно - от 50% до 75% правильных ответов;

неудовлетворительно - менее 50% правильных ответов

Вопросы для защиты лабораторных работ формирование компетенции ОПК-1 1.

Что такое диод.

2. Какие включения диодов бывают.
3. Какие виды выпрямителей Вы знаете.
4. Для чего нужны выпрямители.
5. Объяснить работу безтрансформаторной однополупериодной схемы выпрямителя.
6. Как изменится вид выходного сигнала, если изменить включение диода.
7. Объяснить работу трансформаторной однополупериодной схемы выпрямителя.
8. Как изменится вид выходного сигнала, если изменить включение диода.
9. Объяснить работу трансформаторной двухполупериодной схемы выпрямителя.
10. Каковы преимущества и недостатки трансформаторной и безтрансформаторной, однополупериодной и двухполупериодной схем выпрямления.
11. Что такое стабилизатор.
12. Принцип работы стабилизатора.
13. ВАХ стабилизатора.
14. Как изменится выходной сигнал в схеме диодного ограничителя, если изменить включение диода и источника постоянного напряжения.
15. По какому уровню происходит ограничение в схеме 2.
16. Объяснить работу источника питания в схеме 3.
17. Для чего нужен транзистор в схеме 3.
18. Для чего нужен диодный мост, конденсаторы и стабилизатор в схеме 3.
19. За счет чего возможна регулировка выходного напряжения в схеме 3.
20. В каких пределах возможна регулировка выходного напряжения в схеме 3 (в идеальном случае).
21. Что такое транзистор
22. Какие схемы включения транзисторов бывают, чем они обусловлены
23. Дать определение входной статической характеристике
24. Дать определение выходной статической характеристике
25. Определение H-параметров, основные термины
26. Порядок получения статических характеристик (последовательность выполнения)
27. Что такое усилитель.
28. Какие схемы усилителей на биполярном транзисторе вы знаете.

29. Схема с фиксированным током базы.
30. Схема с обратной связью по напряжению (коллекторная температурная стабилизация).
31. Классическая схема (эмитерная температурная стабилизация).
32. Основы расчета статического режима усилителей, выбор рабочей точки.
33. Режимы работы усилителей, их отличия.
34. Для чего нужны разделительные конденсаторы.
35. Какова максимальная амплитуда выходного сигнала в схеме на рис. 8.
36. Напряжение какой амплитуды имеет смысл подавать на вход схемы 8, чтобы на выходе не было нелинейных искажений.
37. Нелинейные искажения.
38. Чему равен коэффициент усиления в каскадной схеме.
39. Что такое операционный усилитель (ОУ)?
40. Какие схемы включения ОУ Вы знаете?
41. Как рассчитывается коэффициент усиления по постоянному току для инвертирующего и неинвертирующего усилителя на основе ОУ?
42. Как в схеме, приведенной на рис. 6.5, получить инвертор сигналов?
43. Как изменятся показания вольтметра в схеме, приведенной на рис. 6.5, если $R_1=1\text{ кОм}$?
44. Как изменятся показания вольтметра в схеме, приведенной на рис. 6.5, если поменять местами входы ОУ?
45. В чем заключается инверсия сигнала на переменном токе?
46. Каковы преимущества дифференциальной схемы усиления на ОУ?
47. Сумматор и принцип его работы?
48. Что такое интегратор?
49. Какова форма выходного сигнала интегратора при воздействии постоянного входного напряжения?
50. Что такое дифференциатор и проблемы его практической реализации?
51. Как предотвратить возникновение паразитных колебаний в дифференциаторе?
52. Как рассчитать добротность ОУ?
53. Критерии при выборе ОУ для дифференциатора?
54. Что такое логарифмический усилитель?
55. Как из логарифмического усилителя получить антилогарифматор?
56. Компаратор и принцип его работы?
57. Что такое время срабатывания компаратора?
58. Для чего в компараторе применяют цепь положительной обратной связи?
59. Как работает компаратор с гистерезисом?
60. Что такое триггер Шмитта и для чего он применяется?
61. Из чего состоит триггер Шмитта?
62. Каков принцип работы триггера Шмитта?
63. Что такое мультивибратор?
64. Типы мультивибраторов?
65. Принцип работы мультивибратора с незаземлённым синхронизирующим конденсатором?
66. Что такое одновибратор?

67. Что такое источник запуска одновибратора?
68. Принцип работы одновибратора?
69. Что такое ГПН?
70. Из чего состоит ГПН и каков принцип его работы? **Критерии оценки лабораторной работы**

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Примерная тематика курсовой работы

формирование компетенции ОПК-1

- 1 Разработать структуру и эквивалентную схему УЭ, основные характеристики и параметры усилителей (по вариантам).
- 2 Разработать структуру, особенности, характеристики ОУ (по вариантам).

Критерии оценки курсовой работы

Отлично	- содержание курсовой работы соответствует теме и варианту; - работа выполнена самостоятельно, имеет творческий характер; - представлены необходимые расчеты без арифметических ошибок, - материал изложен грамотно и последовательно;
	- имеются соответствующие выводы и обоснованные предложения; - использована основная и периодическая литература. - работа оформлена в соответствии с требованиями к оформлению курсовых работ.
Хорошо	- содержание курсовой работы соответствует теме и варианту; - работа выполнена самостоятельно; - представлены необходимые расчеты с незначительными арифметическими ошибками (до 5% от общего количества расчетов) - материал изложен грамотно и последовательно; - имеются соответствующие выводы и обоснованные предложения; - использована основная и периодическая литература. - работа оформлена в соответствии с требованиями к оформлению курсовых работ - тема работы раскрыта.
Удовлетворительно	- содержание курсовой работы соответствует теме и варианту; - работа выполнена самостоятельно; - представленные расчеты имеют арифметические ошибки (но не более 10% от общего количества расчетов); - материал изложен непоследовательно; - слабо продемонстрированы аналитические способности и навыки работы с литературными источниками; - требованиями к оформлению курсовых работ не соблюдены; - тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер.

Неудовлетворительно	- содержание курсовой работы не соответствует теме или варианту; - работа выполнена самостоятельно; - представленные расчеты имеют арифметические ошибки (более 10% от общего количества расчетов); - материал изложен непоследовательно; - слабо продемонстрированы аналитические способности и навыки работы с литературными источниками; - требования к оформлению курсовых работ нарушены; - тема работы не раскрыта; - выводы не обоснованы.
---------------------	--