Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 07.04.2022 11:48:02
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В.Сафонов/
«15» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Схемотехника электронных устройств управления»

Направление подготовки
27.03.04.«Управление в технических системах»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Электронные системы управления»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022 г.

Программа дисциплины «**Схемотехника электронных устройств управления**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **27.03.04. «Управление в технических системах»** и профилю подготовки **«Электронные системы управления».**

Программу составил:
к.т.н., доцент_____ А.В Кузнецов

Программа дисциплины «**Схемотехника электронных устройств управления**» по направлению **27.03.04 «Управление в технических системах»** и профилю подготовки **«Электронные системы управления»** утверждена на заседании кафедры АиУ

Зав. кафедры АиУ /А.В. Кузнецов/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **27.03.04.« Управление в технических системах»** по профилю подготовки **«Электронные системы управления»**

Руководитель программы_____ / А.В. Кузнецов /

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ / А.Васильев /

«13» 09 2022 г. Протокол: № 14-22

Присвоен регистрационный номер:	**27.03.04.01/01.2022.18**

1.Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Схемотехника электронных устройств управления» 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 управления» относится к дисциплинам основной образовательной программы бакалавриата части (Блока 1) Б.1.1.16; изучается в 3 и 4 семестрах.

Дисциплина базируетсяна следующих, пройденных дисциплинах:

- «Физика» (раздел электричество);
- «Математика»;

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

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3, ОПК-7	Способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники информационных технологий в своей 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; ***<u>Владеть:</u>*** ,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 8 зачетных единицы, 288 академических часов (из них 144 часов–аудиторная работа, в том числе 72 часа лекций, 36 часов лабораторных занятий, 36 часов семинарских занятий и 144 часов самостоятельной работы студента).

В третьем и четвертом семестрах: по 36 часов лекций, 18 часов лабораторных работ, 18 часов семинарских занятий и самостоятельная работа – 144 часа.

Структура и содержание дисциплины «Схемотехника электронных устройств управления» по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Тематика лекционных занятий

Тема 1. Цепи постоянного тока (2ч)

Тема 2. Цепи переменного тока (2ч)

Тема 3. Пассивный четырехполюсник (2ч)

Тема 4. Резонансы в цепях синусоидального тока (2ч)

Тема 5. Трёхфазные цепи (2ч)

Тема 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях (2ч)

Тема 7. Нелинейная цепь постоянного тока (2ч)

Тема 8. Тиристоры (2ч)

Тема 9. Вторичные источники питания (2ч)

Тема 10. Основные сведения о полупроводниках и их электрофизических свойствах (2ч)

Тема 11. Полупроводниковые диоды (2ч)

Тема 12. Биполярные транзисторы (6ч)

Тема 13. Полевые транзисторы (2ч)

Тема 14. Усилители электрических сигналов. Общие сведения (2ч)

Тема 15. Усилители электрических сигналов. Схемы на БТ и ПТ (4ч.)

Тема 16. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители (4ч)

Тема 17. Операционные усилители (ОУ). Некоторые схемы на их основе (4ч.)

Тема 18. Операционные усилители фильтры и генераторы (2ч)

Тема 19. Введение в цифровую схемотехнику. Основы алгебры-логики (2ч)

Тема 20. Электронные ключи на транзисторах (2ч)

Тема 21. Логические и комбинационные устройства (2ч)

Тема 22. Последовательностные устройства (2ч)

Тема 23. Характеристики цифро-аналоговых преобразователей (2ч)

Тема 24. Характеристики аналого-цифровых преобразователей (2ч)

Тема 25. Схемотехника цифро-аналоговых преобразователей (2ч)

Тема 26. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей (2ч)

Тема 27. Магнитные цепи постоянного тока (2ч)

Тема 28. Однофазный трансформатор (2ч)

Тема 29. Асинхронные двигатели (2ч)

Тема 30. Двигатели постоянного тока параллельного возбуждения (2ч)

Тема 31. Характеристики цифро-аналоговых преобразователей (2ч)

Тема 32. Характеристики аналого-цифровых преобразователей (2ч)

Тема 33. Оптоэлектронные приборы и устройства (2ч)

Тематика семинарских занятий

Семинар 1. Цепи постоянного тока (2ч)

Семинар 2. Цепи переменного тока (2ч)

Семинар 3. Пассивный четырехполюсник (2ч)

Семинар 4. Резонансы в цепях синусоидального тока (2ч)

Семинар 5. Трёхфазные цепи (2ч)

Семинар 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях (2ч)

Семинар 7. Нелинейная цепь постоянного тока (2ч)

Семинар 8. Тиристоры (2ч)

Семинар 9. Вторичные источники питания (2ч)

Семинар 10. Введение в цифровую схемотехнику. Основы алгебры-логики (2ч)

Семинар 11. Электронные ключи на транзисторах (2ч)

Семинар 12. Магнитные цепи постоянного тока (2ч)

Семинар 13. Однофазный трансформатор (2ч)

Семинар 14. Асинхронные двигатели (2ч)

Семинар 15. Двигатели постоянного тока параллельного возбуждения (2ч)

Семинар 16. Характеристики цифро-аналоговых преобразователей (2ч)

Семинар 17. Характеристики аналого-цифровых преобразователей (2ч)

Семинар 18. Оптоэлектронные приборы и устройства (2ч)

Тематика лабораторных работ

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.

Лабораторная работа 6. Неразветвленная цепь синусоидального тока.

Лабораторная работа 7. Разветвленная цепь синусоидального тока.

Лабораторная работа 8 Резонансы в цепях синусоидального тока.

Лабораторная работа 9. Переходные процессы в неразветвленных цепях.

Лабораторная работа 10. Усилитель на биполярном транзисторе.

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.

Лабораторная работа 14. Схемы генераторов сигналов на ОУ.

Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс (АВ2614, АВ2618) с установленным программным обеспечением NI Multisim 14.0.

Тематика вопросов для самостоятельного изучения

3 семестр

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.

4 семестр

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, операционный усилители - особенности, эксплуатационные характеристики.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Схемотехника электронных устройств управления» 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 освоении 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,зачет, экзамен.

Образцы тестовых заданий и вопросов к экзамену и зачету приведены в приложении 2.

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-7	Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

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).

ОПК-7 Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
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	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.и.	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	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

	устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей..		источников питания, цифровых преобразователей.	источников питания, цифровых преобразователей..
Уметь: 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;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет 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 электромагни	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 магнитных цепях;	Обучающийся демонстрирует частичное 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	Обучающийся демонстрирует полное 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

	тных процессов в электрических и магнитных цепях;		анализа электромагнитных процессов в электрических и магнитных цепях;	анализа электромагнитных процессов в электрических и магнитных цепях;
Владеть: 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, контрольно-измерительным 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, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием., свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. 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.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом..Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. 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 2 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 пособие. – М.: МГИУ, 2010

2. Герасимов В.Г., Кузнецов О.В. и др. Схемотехника электронных устройств управления кн.1:учеб. для вузов.-М.: Энергоатомиздат, 1996

3. Герасимов В.Г., Кузнецов О.В. и др. Схемотехника электронных устройств управления кн.2:учеб. для вузов.-М.: Энергоатомиздат, 1997

4. Герасимов В.Г., Кузнецов О.В. и др. Схемотехника электронных устройств управления кн.3:учеб. для вузов.-М.: Энергоатомиздат, 1998

б) Дополнительная литература:

1. Игумнов В. Н. Схемотехника электронных устройств управления: практикум. Директ-Медиа • 2014 – электронная версия http://www.knigafund.ru/books/184914

2. Игумнов В. Н. Схемотехника электронных устройств управления: учебное пособие, Директ-Медиа • 2014 – электронная версия http://www.knigafund.ru/books/184914

б) Интернет ресурсы:

1. http://www.elektrofaq.com
2. www.pub.lib.ru
3. http://cxem.net
4. http://rlocman.ru
5. https://www.youtube.com/user/tolik7772
6. https://www.youtube.com/user/Zefar91

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для проведения лекционныхзанятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами. Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс (АВ2507, АВ2614, АВ2618,АВ2619) с установленным программным обеспечением NI Multisim 10.0.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов автоматизации управления жизненным циклом изделия, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

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

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдаются задания для подготовки к семинарским занятиям.

При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

Целесообразно в ходе защиты лабораторных работзадавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Следует предоставить возможность выступления с места в виде кратких сообщений по подготовленному заранее вопросу.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Схемотехника электронных устройств управления» по направлению подготовки **15.03.04.«Автоматизация технологических процессов и производств»** и профилю подготовки **«Электронные системы управлениявв»**

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	ПЛР*	СИ**	Т	Реферат	К/р	Э	З
1	Тема 1. Цепи постоянного тока	3	1	2			4								
2	Тема 2. Цепи переменного тока	3	2	2			4								
3	Тема 3. Пассивный четырехполюсник	3	3	2			4								
4	Тема 4. Резонансы в цепях синусоидального тока	3	4	2			4								
5	Тема 5. Трёхфазные цепи	3	5	2			4								
6	Тема 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях	3	6	2			4								
7	Тема 7. Нелинейная цепь постоянного тока	3	7	2			4								
8	Тема 9. Вторичные источники питания	3	8	2			4								

9	Тема 10. Основные сведения о полупроводниках и их электрофизических свойства	3	9	2			4								
10	Тема 11. Полупроводниковые диоды	3	10	2			4								
11	Тема 12. Биполярные транзисторы	3	11-13	6			12								
12	Тема 13. Полевые транзисторы	3	14	2			4								
13	Тема 8. Тиристоры	3	15	2			4								
14	Тема 14. Усилители электрических сигналов. Общие сведения	3	16	2			4								
15	Тема 15. Усилители электрических сигналов. Схемы на БТ и ПТ	3	17-18	4			8								
16	Семинар 1. Цепи постоянного тока	3	1		2										
17	Семинар 2. Цепи переменного тока	3	2		2										
18	Семинар 3. Пассивный четырехполюсник	3	3		2										
19	Семинар 4. Резонансы в цепях синусоидального тока	3	4		2										
20	Семинар 5. Трёхфазные цепи	3	5		2										
21	Семинар 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях	3	6		2										
22	Семинар 7. Нелинейная цепь постоянного тока	3	7		4										
23	Семинар 8. Тиристоры	3	8		2										
	Лабораторная работа 1. Измерение электрических величин и параметров элементов электрических цепей.	3	1			2									

	Лабораторная работа 2. Мост постоянного тока.	3	2			2									
	Лабораторная работа 3. Линейная цепь с двумя источниками постоянного напряжения.	3	3			2									
	Лабораторная работа 4. Разветвленная цепь постоянного тока.	3	4			2									
	Лабораторная работа 5. Активный двухполюсник в цепи постоянного тока.	3	5			2									
	Лабораторная работа 6. Неразветвленная цепь синусоидального тока.	3	6			2									
	Лабораторная работа 7. Разветвленная цепь синусоидального тока	3	7			2									
	Лабораторная работа 8 Резонансы в цепях синусоидального тока.	3	8			2									
	Лабораторная работа 9. Переходные процессы в неразветвленных цепях.	3	9			2									
	Итого в 3 семестре			**36**	**18**	**18**	**72**							**+**	
	Тема 16. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители	4	1-2	4			8								
	Тема 17. Операционные усилители (ОУ). Некоторые схемы на их основе	4	3-4	4			8								
	Тема 18. Операционные усилители фильтры и генераторы	4	5	2			4								
	Тема 19. Введение в цифровую схемотехнику. Основы алгебры-логики	4	6	2			4								
	Тема 20. Электронные ключи на транзисторах	4	7	2			4								
	Тема 21. Логические и комбинационные устройства	4	8	2			4								

	Тема 22. Последовательностные устройства	4	9	2			4								
	Тема 23. Характеристики цифро-аналоговых преобразователей	4	10	2			4								
	Тема 24. Характеристики аналого-цифровых преобразователей	4	11	2			4								
	Тема 25. Схемотехника цифро-аналоговых преобразователей	4	12	2			4								
	Тема 26. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей	4	13	2			4								
	Тема 27. Магнитные цепи постоянного тока	4	14	2			4								
	Тема 28. Однофазный трансформатор	4	15	2			4								
	Тема 29. Асинхронные двигатели	4	16	2			4								
	Тема 30. Двигатели постоянного тока параллельного возбуждения	4	17	2			4								
	Тема 33. Оптоэлектронные приборы и устройства	4	18	2			4								
	Семинар 9. Вторичные источники питания	4			**2**										
	Семинар 10. Введение в цифровую схемотехнику. Основы алгебры-логики	4			**2**										
	Семинар 11. Электронные ключи на транзисторах	4			**2**										
	Семинар 12. Магнитные цепи постоянного тока	4			**2**										
	Семинар 13. Однофазный трансформатор	4			**2**										
	Семинар 14. Асинхронные двигатели	4			**2**										

	Семинар 15. Двигатели постоянного тока параллельного возбуждения	4			**2**										
	Семинар 16. Характеристики цифро-аналоговых преобразователей	4			**2**										
	Семинар 17. Характеристики аналого-цифровых преобразователей	4			**2**										
	Семинар 18. Оптоэлектронные приборы и устройства	4			**2**										
	Лабораторная работа 10. Диодный выпрямитель	4				2									
	Лабораторная работа 11. Схемы ограничения сигнала. Стабилитроны.	4				2									
	Лабораторная работа 12. Снятие и анализ характеристик транзистора	4				4									
	Лабораторная работа 13. Усилитель на биполярном транзисторе	4				2									
	Лабораторная работа 14. Схемы усилителей на ОУ – инвертирующий, неинвертирующий, разностный	4				2									
	Лабораторная работа 15. Схемы вычислений на ОУ – интегратор, дифференциатор, логарифматор	4				2									
	Лабораторная работа 16. Схемы сравнения сигналов на ОУ	4				2									
	Лабораторная работа 17. Схемы генераторов сигналов на ОУ	4				2									
	Итого в 4семестре			**36**	**18**	**18**	**72**							**+**	
	Итого:			***72***	36	***36***	***144***		***72***	***72***				**+**	

*ПЛР – написание отчета и подготовка к защите лабораторной работы
СИ** - самостоятельное изучение

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки:

27.03.04.«Управление в технических системах»

Профиль подготовки

«Электронные системы управления»

Форма обучения:

очная

Кафедра «Автоматика и управление»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Схемотехника электронных устройств управления

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Перечень вопросов для экзамена

Перечень вопросов для зачета

Перечень вопросов для защиты лабораторных работ

Тестовые задания

Составитель: к.т.н., доцент Кузнецов А.В.

Москва, 2022 год

1. **Паспорт фонда оценочных средств**

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

СХЕМОТЕХНИКА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ УПРАВЛЕНИЯ					
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-7	Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	***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.	лекция, лабораторные работы самостоятельная работа,	ЗЛР, Т, Э, З	**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

		Уметь: 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 анализа простейших схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.			определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

Схемотехника электронных устройств управления

№ ОС	Наименование оценочногосредства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и уменийобучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	ЗЛР	Средство проверки умений и навыков применять полученные знания для решения практических задач с помощью инструментальных средств.	Задания для защиты лабораторных работ

2.1. Перечень вопросов для экзамена (3,4 семестр) (ОПК-7)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроение, кафедра «Автоматика и управление»
Дисциплина «Схемотехника электронных устройств управления»
Образовательная программа 27.03.04 «Управление в технических системах»,
ОП «Электронные системы управлениях».
Курс 3, семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Импульсные диоды.
2. Принцип устройства и работы динистора

Утверждено на заседании кафедры «
Зав. кафедрой _____ /А.В. Кузнецов/

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. 1Трансформаторные 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

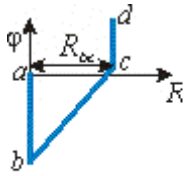
51. Электрическая модель БТ с h-параметрами
52. Физическая Т-образная модель транзистора
53. Усилители на БТ с общей базой (ОБ)
54. Усилители на БТ с общим коллектором (ОК)
55. Сравнительная характеристика усилителей на БТ
56. Усилители на ПТ: ОИ, ОЗ, ОС
57. Усилители на составных транзисторах
58. Примеры 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.

2.3 Фонд тестовых заданий

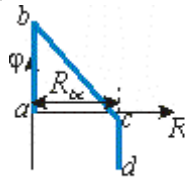
(3 ,4 семестр) (ОПК-3,ОПК-7)

02.01.01.Цепи постоянного тока

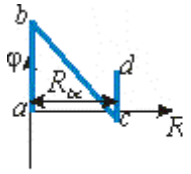
101. Задание {{ 304 }} ЦПТпотенциагр



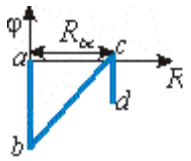
☑



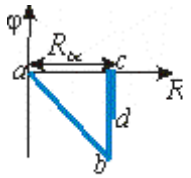
☐



☐



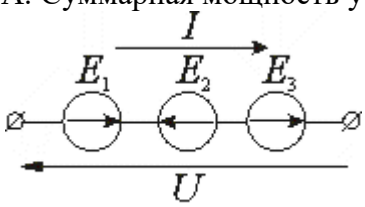
☐



☐

102. Задание {{ 305 }} ЦПТтриЭДСРсум

Участок цепи состоит из одинаковых источников ЭДС: E1 = E2 = E3 = 10 В. Ток участка I = 2 А. Суммарная мощность участка цепи составляет:



☑20 Вт
☐40 Вт
☐60 Вт
☐-20 Вт
☐30 Вт

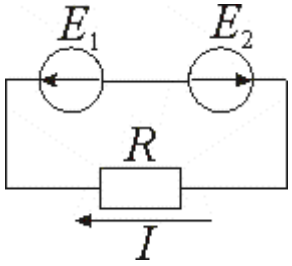
103. Задание {{ 306 }} ЦПТФормулаМощн+

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

☑I^2R
☐$\frac{U}{R}$
☐UR
☐IR^2
☑$\frac{U^2}{R}$

104. Задание {{ 307 }} ЦПТпротивоЭДСE1E2

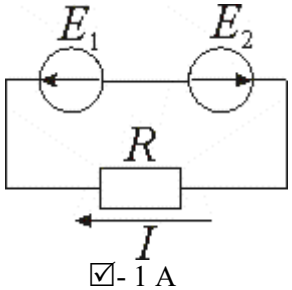
Параметры элементов цепи:E1=E2=10 В, R = 5 Ом. Ток цепи составляет ... А.



Правильные варианты ответа: 0; 0.0; 0,0;

105. Задание {{ 308 }} ЦПТотрТокE1E2

Параметры источников ЭДС цепи: E1 = 10 В, E2 = 8 В. Сопротивление R = 2 Ом. Ток цепи составляет I:



☑- 1 А
☐1 А
☐-9 А
☐5 А
☐9 А

106. Задание {{ 309 }} ЦПТRпослпар

Последовательно соединены 10 резисторов с одинаковым сопротивлением. При параллельном соединении этих резисторов их эквивалентное сопротивление изменится в ... раз.
Правильные варианты ответа: 100; 100.0; 100,0;

107. Задание {{ 310 }} ЦПТмощнрезистор

Сопротивление резистора уменьшилось в три раза. При неизменном напряжении на его зажимах мощность резистора:

☑увеличилась в три раза
☐уменьшилась в три раза
☐осталась неизменной
☐увеличилась в два раза
☐уменьшилась в два раза

108. Задание {{ 311 }} ЦПТ_Внутр_Сопр

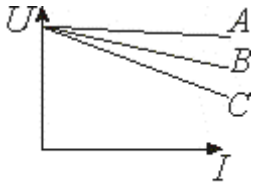
Приведены вольт-амперные характеристики реальных источников ЭДС. Соотношение между внутренними сопротивлениями источников ЭДС (rA, rB, rC):



☑rA<rB<rC
☐rA>rB>rC
☐rA=rB=rC
☐rA>rB=rC
☐rA=rB>rC

109. Задание {{ 312 }} ЦПТ_ток_кз

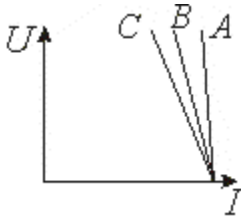
Приведены вольт-амперные характеристики реальных источников ЭДС. Соотношение между токами короткого замыкания источников ЭДС (IкзA, IкзB, IкзC):



☑IкзA > IкзB > IкзC
☐IкзA < IкзB < IкзC
☐IкзA = IкзB = IкзC
☐IкзA > IкзB = IкзC
☐IкзA = IкзB > IкзC

110. Задание {{ 313 }} ЦПТ_Gвн_J

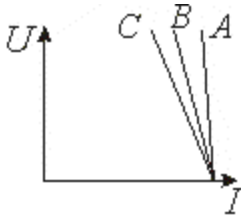
Приведены вольт-амперные характеристики реальных источников тока (A, B, C). Соотношение между внутренними проводимостями источников (GвнA, GвнB, GвнC):



☑GвнA < GвнB < GвнC
☐GвнA > GвнB > GвнC
☐GвнA = GвнB = GвнC
☐GвнA < GвнB = GвнC
☐GвнA = GвнB < GвнC

111. Задание {{ 314 }} ЦПТ_Uxx_J

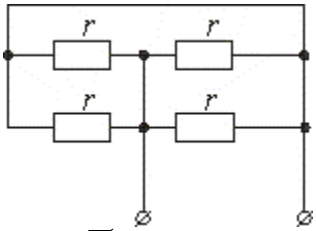
Приведены вольт-амперные характеристики реальных источников тока (A, B, C). Соотношение между напряжениями холостого хода источников (UxxA, UxxB, UxxC):



☑UxxA > UxxB > UxxC
☐UxxA < UxxB < UxxC
☐UxxA = UxxB = UxxC
☐UxxA > UxxB = UxxC
☐UxxA = UxxB > UxxC

112. Задание {{ 315 }} ЦПТ_паралл)соед

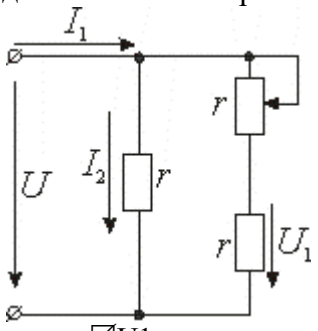
Сопротивления всех резисторов одинаковы и равны r. Входное сопротивление цепи составляет:



☑r/4
☐r/2
☐2r
☐4r
☐r

113. Задание {{ 316 }} ЦПТ_движок_реостат

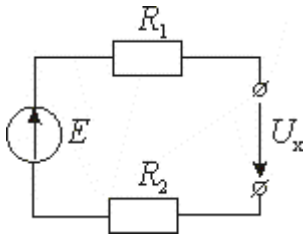
Цепь находится под действием постоянного напряжения U. Движок переменного резистора движется вниз. При этом:



☑U1 увеличивается
☐I2 увеличивается
☐U1 уменьшается
☐I1 уменьшается
☐I2 уменьшается

114. Задание {{ 317 }} ЦПТ_Ux

Параметры цепи: E = 20 В, R1 = 40 Ом, R2 = 60 Ом. Напряжение на зажимах составит: Ux = ... В.



Правильные варианты ответа: 20; 20.0; 20,0; двадцать;

02.01.02.Цепи синусоидального тока

115. Задание {{ 407 }} ОЦВИ_коэффицсвязи

Коэффициент взаимной индукции двух катушек с L1 = 25 мГн и L2 = 100 мГн равен M = 10 мГн. При этом коэффициент связи k:

☑k = 0.2
☐k = 0.5
☐k = 1.0
☐k = 0.1
☐k = 0.8

116. Задание {{ 408 }} ОЦВИ_измкоэфсвязи

Коэффициент связи двух индуктивно связанных катушек изменяется в пределах:

☑от 0 до 1
☐от 0 до 2
☐от - 1 до 2
☐от - 1 до 1
☐от 1 до 3

117. Задание {{ 409 }} ОЦВИ_коэфвзаиминдук

Коэффиицент связи двух индуктивно связанных катушек L1 = 4 мГн, L2 = 9 мГн равен k = 0,5. При этом коэффициент взаимной индукции M:

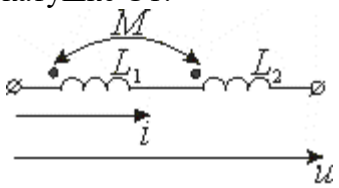
☑M = 3 мГн
☐M = 6 мГн
☐M = 2 мГн
☐M = 18 мГн
☐M = 9 мГн

118. Задание {{ 410 }} ОЦВИ_сопротвзаиминдукции

Сопротивления самоиндукции двух индуктивно связанных катушек xL1 = 120 Ом, xL2 = 30 Ом. Коэффициент связи k = 0,25. Сопротивление взаимной индукции xM = ... Ом.
Правильные варианты ответа: 15; 15.0; 15,0; 15.00; 15,00;

119. Задание {{ 411 }} ОЦВИ_напрполное

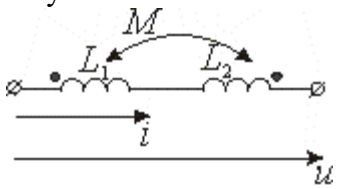
Действующее значение тока в цепи I = 2 А. Сопротивления самоиндукции катушек xL1 = 20 Ом, xL2 = 40 Ом. Сопротивление взаимной индукции xM = 10 Ом. Напряжение на первой катушке U1:



☑60 В
☐44,7 В
☐20 В
☐30 В
☐80 В

120. Задание {{ 412 }} ОЦВИ_напрполнвстречн

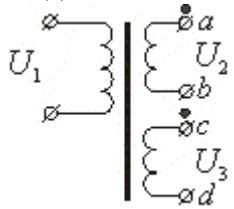
Действующее значение тока в цепи I = 2 А. Сопротивления самоиндукции катушек xL1 = 20 Ом, xL2 = 40 Ом. Сопротивление взаимной индукции xM = 10 Ом. Напряжение на первой катушке U1:



☑20 Ом
☐60 Ом
☐50 Ом
☐10 Ом
☐44,7 Ом

121. Задание {{ 413 }} ОЦВИ_втор_обм_трансф_напр

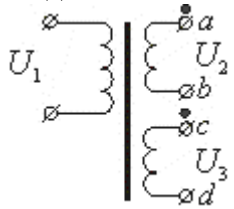
Напряжения на вторичных обмотках трансформатора: U2 = 15 В, U3 = 10 В. После соединения выводов b и c напряжение Uad (действующее значение) составит ... В.



Правильные варианты ответа: 25; 25.0; 25,0;

122. Задание {{ 414 }} ОЦВИ_втор_обмтранс_встречн

Напряжения на вторичных обмотках трансформатора: U2 = 15 В, U3 = 10 В. После соединения выводов b и d напряжение Uac (действующее значение) составит ... В.



Правильные варианты ответа: 5; 5,0; 5.0;

123. Задание {{ 415 }} ОЦВИ_xM_согл_встрпосл

Сопротивление двух катушек при последовательном согласном включении Zсогл = j20 Ом, а при последовательном встречном: Zвстр = j8 Ом. Сопротивление взаимной индукции xM составляет:

☑xM = 3 Ом

☐xM = 16 Ом
☐xM = 8 Ом
☐xM = 10 Ом
☐xM = 2 Ом

124. Задание {{ 416 }} ОЦВИ_M_UMI2w

Напряжение взаимной индукции U1M = 50 В одной катушки опредеделяется синусоидальным током второй катушки I2 = 1 А с частотой w = 100 рад/сек. Взаимная индуктивность M составляет:

☑M = 0,5 Гн
☐M = 2,0 Гн
☐M = 0,25 Гн
☐M = 1,0 Гн
☐M = 0,1 Гн

125. Задание {{ 417 }} ОЦВИ_трансф_Zвх

Коэффициент трансформации идеального совершенного трансформатора n = U1/U2 = 5. Сопротивление нагрузки Zн = 10 Ом. Входное сопротивление составляет Zвх = ... Ом.
Правильные варианты ответа: 250; 250,0; 250.0;

126. Задание {{ 418 }} ОЦВИ_совтранс_ктрансток

Коэффициент трансформации по напряжению идеального совершенного трансформатора nu = U1/U2 = 10. Коэффициент трансформации по току ni = I1/I2 =:

☑0.1
☐10
☐100
☐1
☐3,2

127. Задание {{ 419 }} ОЦВИ_транс_число_витков

Число витков первичной обмотки идеального совершенного трансформатора W1 = 100. Коэффициент трансформации n = U1/U2 = 5. Число витков вторичной обмотки W2:

☑20
☐500
☐100
☐10
☐40

128. Задание {{ 420 }} ОЦ_взиндук_скоростьизм

Изменение тока в катушке со скоростью 200 А/сек приводит к возникновению ЭДС 0,2 В в другой катушке. Коэффициент взаимной индукции составляет ... мГн.
Правильные варианты ответа: один; 1; 1,0; 1.0;

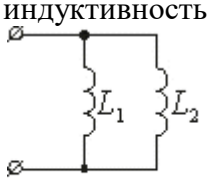
129. Задание {{ 421 }} ОЦ_среднеезначение_синсигнал

Амплитуда синусоидального сигнала Um = 14 В. Его среднее значение Ucp составит:

☐Ucp = 14 В
☑Ucp = 0 В
☐Ucp = 10 В
☐Ucp = 7 В
☐Ucp = 9 В

130. Задание {{ 422 }} ОЦ_параллиндукт_эквивалентиндукт

Индуктивные элементы L1 = 60 мГн и L2 = 40 мГн соединены параллельно. Эквивалентная индуктивность Lэкв составит ... мГн.

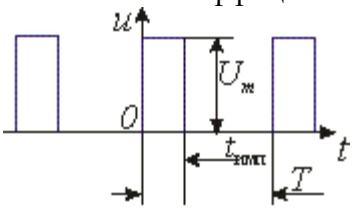


Правильные варианты ответа: 24; двадцать четыре; 24,0; 24.0;

02.01.03.Цепи несинусоидального тока

131. Задание {{ 439 }} РФ_коэффицамплитуды

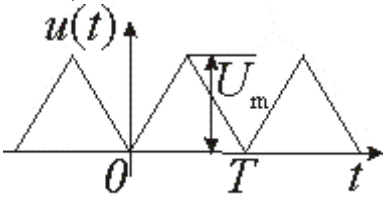
Параметры последовательности прямоугольных импульсов: Um = 10 В, скважность S = T/тимп = 4. Коэффициент амлитуды Кампл = Um/U равен:



☑Кампл = 2
☐Кампл = 4
☐Кампл = 0.5
☐Кампл = 0.25
☐Кампл = 1

132. Задание {{ 440 }} РФ_постсост_треугольнформ

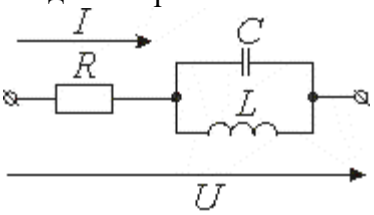
Сигнал представляет собой последовательность треугольных импульсов с параметрами: Um = 8 В, T = 10 мс. Постоянная составляющая сигнала Uср = ... В.



Правильные варианты ответа: 4; 4.0; 4,0; четыре;

133. Задание {{ 441 }} РФ_резтока_пятаягарм

Цепь находится под действием напряжения u = 100 + 30sin(200t - 50) + 20sin(1000t + 60), В. L = 0.01 Гн. В сопротивлении R будет отсутствовать ток с w = 1000 рад/сек если емкость конденсатора С составит:



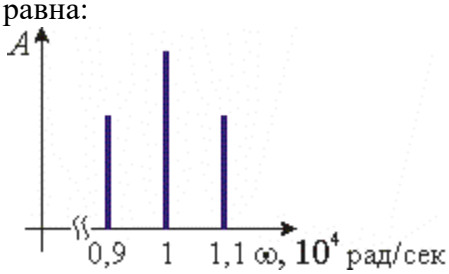
☑С = 100 мкФ
☐С = 50 мкФ
☐С = 10 мкФ
☐С = 200 мкФ
☐С = 35 мкФ

134. Задание {{ 442 }} РФ_котельников_интдискретиз

Максимальная частота спектра сигнала Fm = 100 кГц. В соответствии с теоремой Котельникова, оптимальный интервал дискретизации сигнала составляет ... мкс.
Правильные варианты ответа: 5; пять; 5.0; 5,0;

135. Задание {{ 443 }} РФ_несчастота_АМсигнал

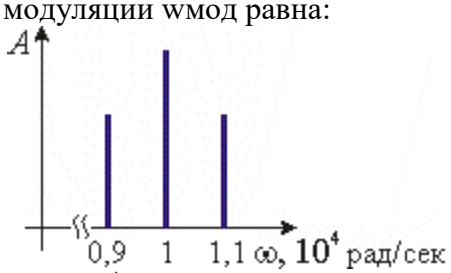
Амплитуда гармонического сигнала модулирована по закону синуса. Несущая частота wнес равна:



☑wнес = 10000 рад/сек
☐wнес = 1000 рад/сек
☐wнес = 9000 рад/сек
☐wнес = 11000 рад/сек
☐wнес = 5000 рад/сек

136. Задание {{ 444 }} РФ_частмодул_АМсигнал

Известна АЧХ колебания, амплитуда которого модулирована по закону синуса. Частота модуляции wмод равна:

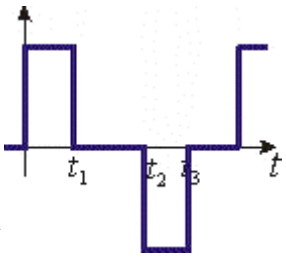


☑wмод = 1000 рад/сек
☐wмод = 10000 рад/сек
☐wмод = 9000 рад/сек
☐wмод = 11000 рад/сек
☐wмод = 20000 рад/сек

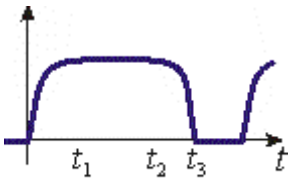
137. Задание {{ 445 }} РФ_токинд_напринд_несин

Известна зависимость тока через индуктивный элемент. Напряжение на элементе изменяется по закону:

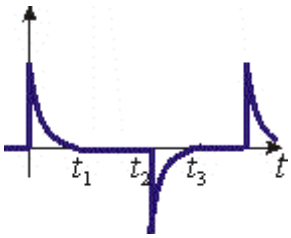




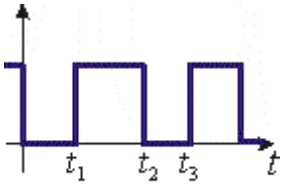
☑



☐



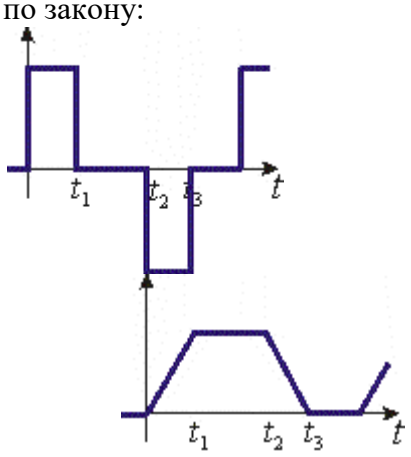
☐



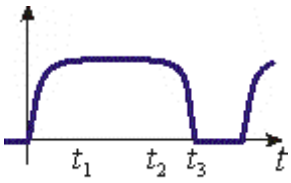
☐

138. Задание {{ 446 }} РФ_токемк_напремк_несинусоид

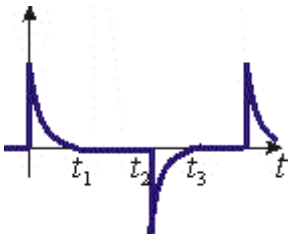
Известна зависимость тока через емкостный элемент. Напряжение на элементе изменяется по закону:



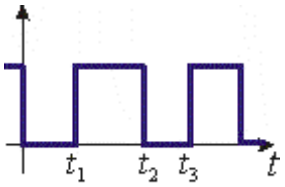
☑



☐



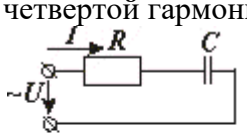
☐



☐

139. Задание {{ 447 }} РФ_RCцепь_комплсопр14гарм

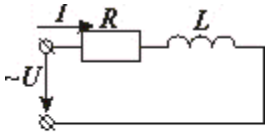
Комплексное сопротивление цепи для первой гармоники сигнала Z1 = 4 - j32, Ом. Для четвертой гармоники сопротивление Z4 составит:



☑Z4 = 4 - j8, Ом
☐Z4 = 4 - j128, Ом
☐Z4 = 16 - j32, Ом
☐Z4 = 1 - j32, Ом
☐Z4 = 16 - j8, Ом

140. Задание {{ 448 }} РФ_RLцепь_комплсопрот13гарм

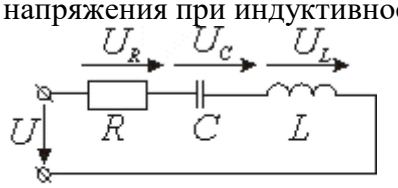
Комплексное сопротивление цепи для первой гармоники сигнала Z1 = 5 + j6, Ом. Для третьей гармоники сопротивление Z3 составит:



☑Z3 = 5 + j18, Ом
☐Z3 = 15 + j6, Ом
☐Z3 = 5 + j2, Ом
☐Z3 = 15 + j18, Ом
☐Z3 = 1,66 + j2, Ом

141. Задание {{ 449 }} РФ_RLСцепь_совпфаза

Напряжение на входе цепи: u = 20sin(wt - 20) + 35sin(3wt + 50), В. C = 100 мкФ, w = 2000 рад/сек. Первая гармоника тока совпадет по фазе с первой гармоникой приложенного напряжения при индуктивности L:



☑L = 0,05 Гн
☐L = 0,5 Гн
☐L = 0,15 Гн
☐L = 0,1 Гн
☐L = 0,01 Гн

142. Задание {{ 450 }} РФ_активнаямощн_несинток

Известны зависимости напряжения и тока на входе цепи u(t) и i(t). Активная мощность цепи P составит:

$$u(t)=80\sqrt{2}\sin(wt+15^\circ)+60\sqrt{2}\sin(3wt-20^\circ),B$$

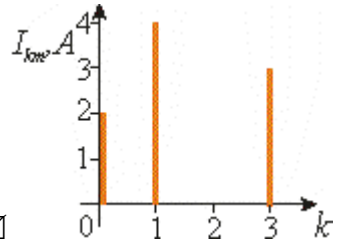
$$i(t)=40\sqrt{2}\sin(wt+75^\circ)+30\sqrt{2}\sin(3wt+40^\circ),A$$

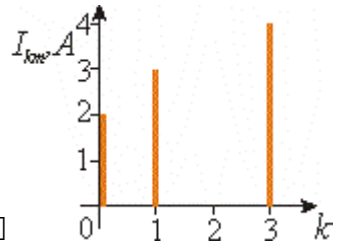
☑P = 2500 Вт
☐P = 2000 Вт
☐P = 4200 Вт
☐P = 3600 Вт
☐P = 2800 Вт

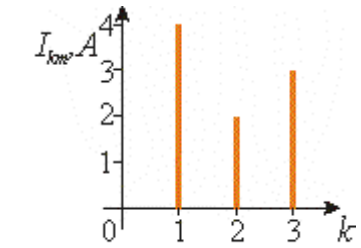
143. Задание {{ 451 }} РФ_АЧХсигналатока

Амплитудно-частотная характеристика сигнала тока i(t) имеет вид:

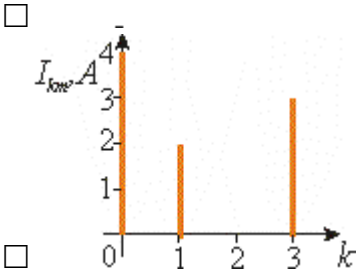
$$i(t)=2+4\sin(wt-45^\circ)+3\sin(3wt+60^\circ),A$$

☑ 

☐ 



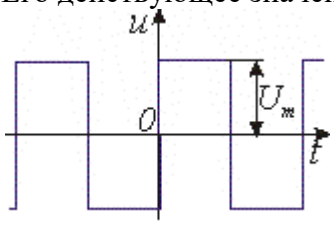
□



□

144. Задание {{ 452 }} РФ_меандр_дейст_амплитзнач

Амплитуда сигнала "меандр" Um = 20 В.
Его действующее значение U составит: U = ... В.



Правильные варианты ответа: 20; 20.0; 20,0; двадцать;

02.01.04.Методы анализа линейных цепей с двухполюсными и многополюсными элементами

145. Задание {{ 453 }} 4Polus

Соответствие между предпочтительной системой параметров сложного четырехполюсника и видом соединения составляющих его простых четырехполюсников:

Каскадное соединение	A - параметры
Последовательное соединение	Z - параметры
Параллельное соединение	Y - параметры
Параллельно-последовательное соединение	G - параметры
Последовательно - параллельное соединение	H - параметры

146. Задание {{ 454 }} 4polusAparam

Входные напряжение и ток пассивного четырехполюсника U1 и I1, выходные напряжение и ток: U2 и I2. A - параметры определяются из соотношений:

A11	(U1/U2) при I2 = 0
A12	(U1/I2) при U2 = 0
A21	(I1/U2) при I2 = 0
A22	(I1/I2) при U2 = 0

147. Задание {{ 455 }} 4polusZparam

Входные напряжение и ток пассивного четырехполюсника U1 и I1, выходные напряжение и ток: U2 и I2. Z - параметры четырехполюсника определяются из соотношений:

Z11	(U1/I1) при I2 = 0
Z12	(U1/I2) при I1 = 0
Z21	(U2/I1) при I2 = 0
Z22	(U2/I2) при I1 = 0

148. Задание {{ 456 }} 4polusYparam

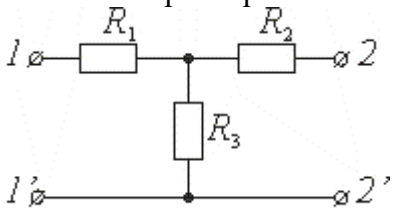
Входные напряжение и ток пассивного четырехполюсника U1 и I1, выходные напряжение и ток: U2 и I2. Y - параметры определяются из соотношений:

Y11	(I1/U1) при U2 = 0

Y12	(I1/U2) при U1 = 0
Y21	(I2/U1) при U2 = 0
Y22	(I2/U2) при U1 = 0

149. Задание {{ 457 }} 4polus_A11

Сопротивления элементов четырехполюсника: R1 = 60 Ом, R2 = 20 Ом, R3 = 30 Ом.
Значение параметра A11 четырехполюсника: A11 = ...

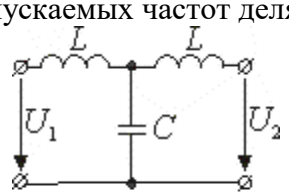


Правильные варианты ответа: 3; 3.0; 3,0;

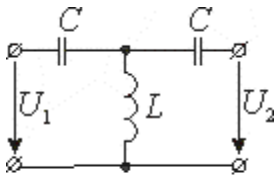
150. Задание {{ 458 }} 4polus_типыфильтровК_соотвназван

Электрические фильтры типа К по положению пропускаемых частот делятся на:

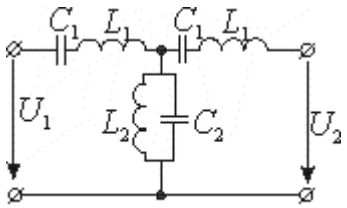
Фильтр низких частот



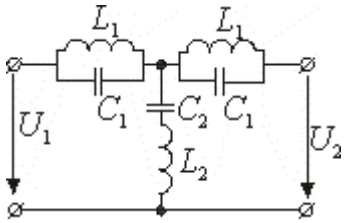
Фильтр высоких частот



Полосно пропускающий фильтр



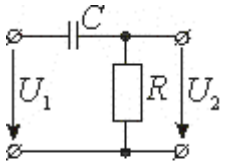
Полосно заграждающий фильтр



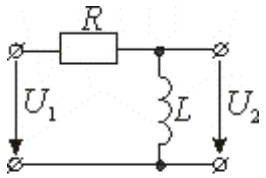
151. Задание {{ 459 }} 4polus_интдифRCRLцепи_соотвназв

Дифференцирование и интегрирование электрических сигналов осуществляется пассивными RC - и RL - четырехполюсниками:

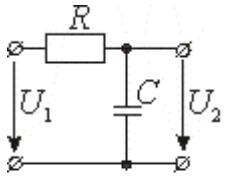
Дифференцирующая RC - цепь:



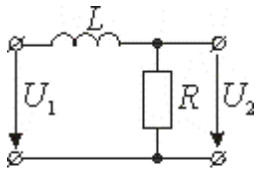
Дифференцирующая RL - цепь:



Интегрирующая RC - цепь

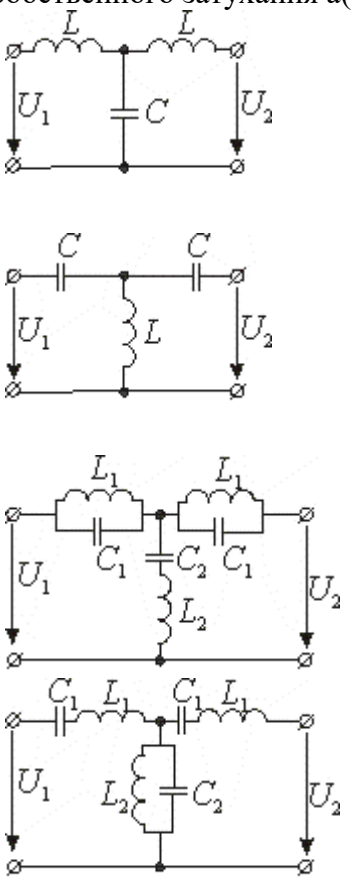


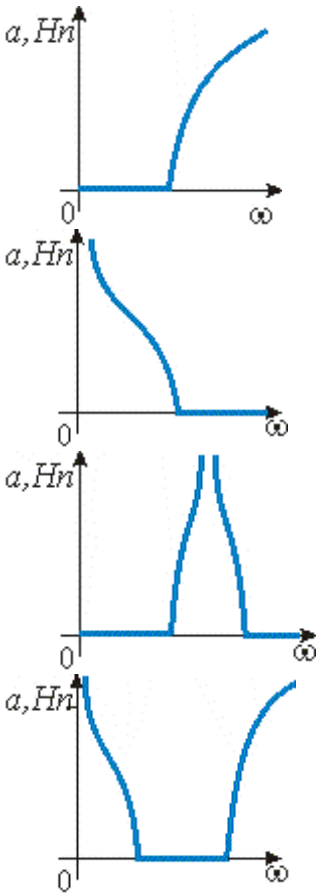
Интегрирующая RL - цепь



152. Задание {{ 460 }} 4polus_a(w)_соответипфильтра

Каждому фильтру соответствует определенная частотная зависимость коэффициента собственного затухания a(w):

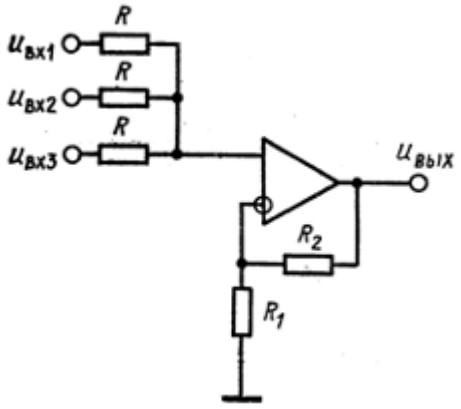




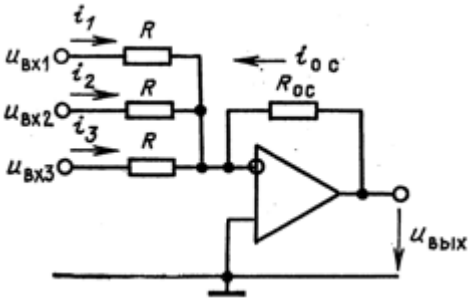
5 семестр (ПК-19)

1. Вычитатель

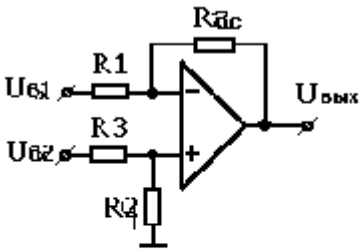
На каком рисунке приведена схема вычитателя



☐



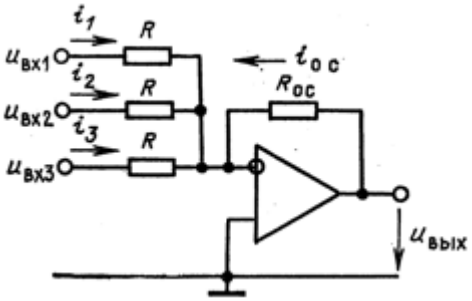
☐



☑

2. Напряжение на выходе инвертирующего сумматора

По какой формуле определяется напряжение на выходе для приведенной схемы



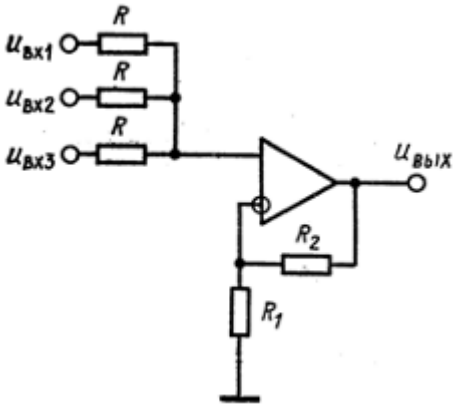
☑ $Uвых = -(Uвх1 + Uвх2 + Uвх3)\dfrac{Roc}{R}$

☐ $Uвых = (Uвх1 + Uвх2 + Uвх3)\dfrac{Roc}{R}$

☐ $Uвых = \dfrac{R1 + R2}{R1} \quad \dfrac{Uвх1 + Uвх2 + Uвх3}{3}$

3. Напряжение на выходе неинвертирующего сумматора

Как определяется напряжение на выходе для приведенной схемы



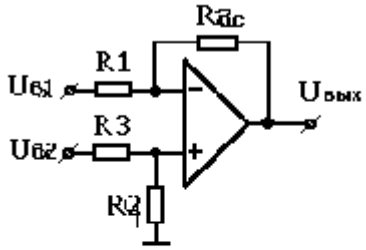
☑ $Uвых = \frac{R1+R2}{R1} \ \frac{Uвх1+Uвх2+Uвх3}{3}$

☐ $Uвых = -(Uвх1+Uвх2+Uвх3)\frac{Roc}{R}$

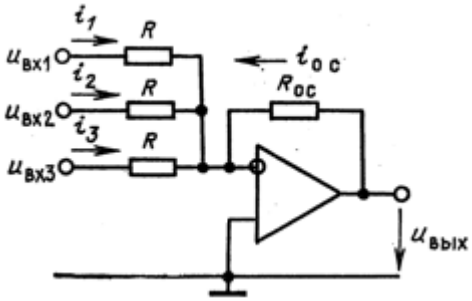
☐ $Uвых = (Uвх1+Uвх2+Uвх3)\frac{Roc}{R}$

4. Выходное напряжение сумматоров и вычитателя

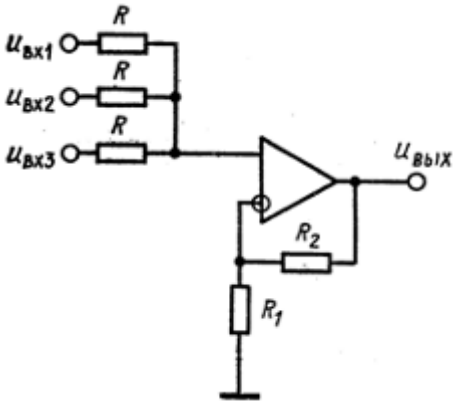
Сооответствие формул, определяющих напряжение на выходе, и схем



$Uвых = Uвх1\frac{R4}{R3+R4}\frac{R1+R2}{R1} - Uвх2\frac{R2}{R1}$



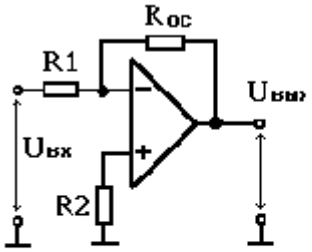
$Uвых = -(Uвх1+Uвх2+Uвх3)\frac{Roc}{R}$



$Uвых = \frac{R1+R2}{R1} \ \frac{Uвх1+Uвх2+Uвх3}{3}$

5. Источник напряжения, управляемый током

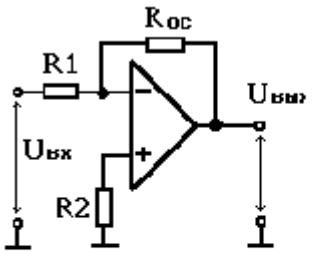
Для получение источника напряжения, управляемого током необходимо, чтобы в данной схеме



☑ R1=0
☐ Roc=0
☐ R2=0
☐ R1=0 и Roc=0

6. Источник тока, управляемый напряжением

Для получения источника тока, управляемого напряжением необходимо, чтобы в данной схеме



☐ R1=0
☑ Нагрузку включить вместо Roc
☐ Нагрузку включить вместо R2
☐ Roc=0

7. Активный фильтр

Четырехполюсник содержащий пассивные RC-цепи и активные элементы, называется
☑ Активным фильтром
☐ Пассивным фильтром
☐ Фильтром

8. Фильтр низких частот

Фильтр пропускающий сигналы от постоянного напряжения до некоторой предельной частоты, называется
☑ Фильтр низких частот
☐ Фильтр высоких частот
☐ Полосовой фильтр

9. Фильтр высоких частот

Фильтр пропускающий сигналы начиная с какой то частоты и выше, называется
☑ Фильтр высоких частот

☐ Фильтр низких частот
☐ Полосовой фильтр

10. Полосовой фильтр

Фильтр пропускающий сигналы в некоторой полосе частот, называется
☐ Фильтр высоких частот
☐ Фильтр низких частот
☑ Полосовой фильтр
☐ Заграждающий фильтр

11. Заграждающий фильтр

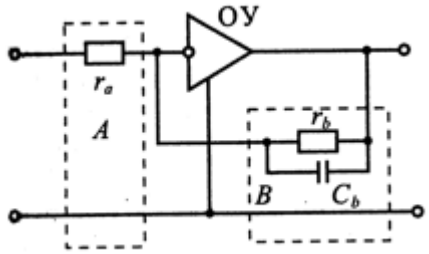
Фильтр не пропускающий сигналы в некотором диапозоне частот, называется
☐ Фильтр низких частот
☐ Фильтр высоких частот
☐ Полосовой фильтр
☑ Заграждающий фильтр

12. Полюсы активных фильтров

Могут ли активные RC-фильтры иметь полюсы в в любой части комплексной плоскости
☑ Да
☐ Нет

13. Фильтр низких частот

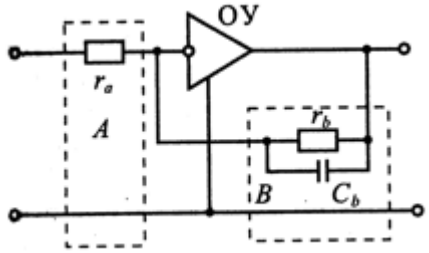
Какого типа фильтр изображен на схеме



☑ Фильтр низких частот
☐ Фильтр высоких частот
☐ Полосовой фильтр
☐ Заградительный фильтр

14. Порядок фильтра

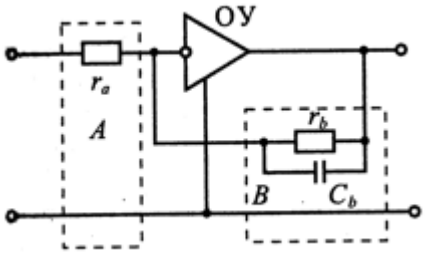
Какого порядка фильтр применяется в приведенной схеме

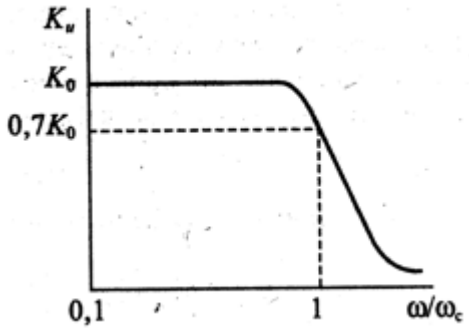


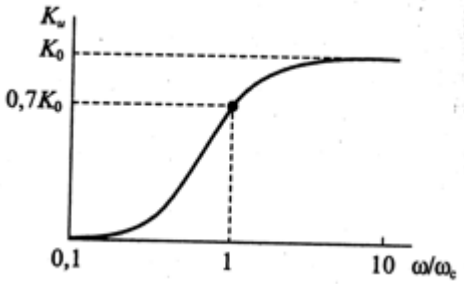
☑ Первого
☐ Второго
☐ Третьего

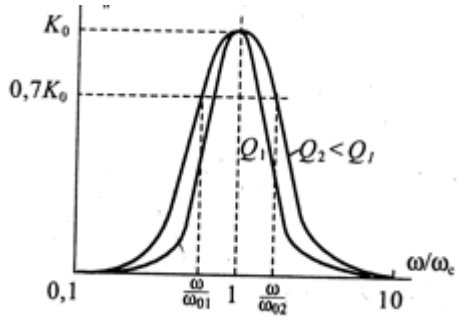
15. АЧХ фильта низких частот

Какая АЧХ соответствует приведенной схеме



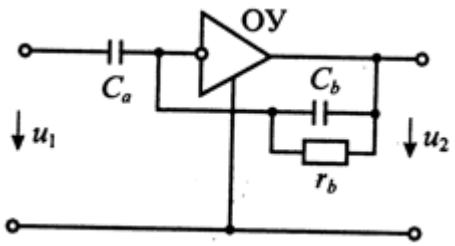
☑ 

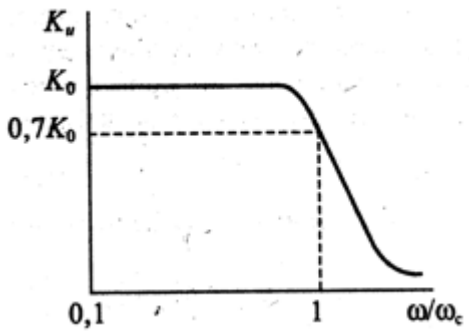
☐ 

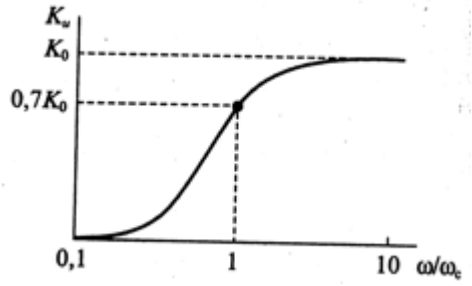
☐ 

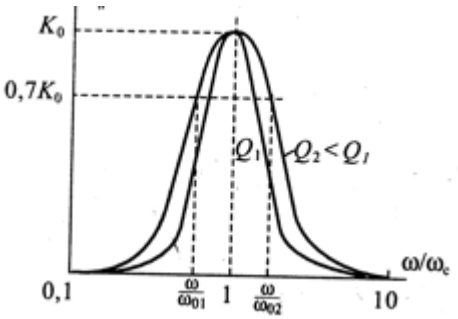
16. АЧХ фильтра высоких частот

Какая АЧХ соответствует приведенной схеме



☐ 

☑ 

☐ 

17. Режимы работы ТК

Какому режиму работы биполярного транзистора соответстует закрытое состояние транзисторного ключа

☐ Режим насыщения
☑ Режим отсечки
☐ Нормальный активный режим
☐ Инверсный активный режим

18. Режимы работы ТК

Какому режиму работы биполярного транзистора соответствует открытое состояние транзисторного ключа

☐ Нормальный активный режим
☐ Режим отсечки
☑ Режим насыщения
☐ Инверсный активный режим

19. Режимы работы БТ в ключе

В каких режимах работы может находится транзистор в ключе при переключении

☑ Режим отсечки
☑ Режим насыщения
☑ Активный режим
☐ Инверсный активный режим

20. Генераторы сигналов

Для генерации сигнала на заданной частоте необходимо сделать частотнозависимым

☑ Усилитель
☑ Положительную обратную связи
☐ Кварцевый резонатор
☐ Компаратор

21. ОУ без обратной связи

ОУ без обратной связи применяется чаще всего в качестве

☐ Усилителя
☐ Генератора
☑ Компаратора
☐ Фильтра

2.4. Вопросы для защиты лабораторных работ (ОПК-7)

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 стабилитрон.
12. Принцип работы стабилитрона.
13. ВАХ стабилитрона.
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 стабилитрон 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 Н-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 постоянномутоку 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 R1=1 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 синхронирующим 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?