Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.03.2026 16:38:21
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Факультет машиностроения

Декан факультета машиностроения

_____ /Е.В. Сафонов/

«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Схемотехника электронных систем управления»

Направление подготовки
27.03.04.«Управление в технических системах»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Электронные системы управления»

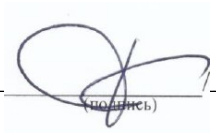
Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент_____ А.В. Кузнецов

к.т.н., доцент________С.П. Оськин

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
д.т.н., проф. /А.А. Радионов/

Содержание

..... 3
1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 4
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
5. Материально-техническое обеспечение 9
6. Методические рекомендации 9
7. Фонд оценочных средств 11

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Схемотехника электронных систем 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.

Обучение по дисциплине «Схемотехника электронных систем управления» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
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	ИОПК -7.1. Знает современные типовые технические средства автоматизации; методику выбора технических средств при решении конкретной задачи автоматизации; принципы работы и схемотехнику современных устройств управления; ИОПК -7.2. Умеет оптимизировать состав технических средств автоматизации; создавать схемы автоматических систем контроля и управления для объектов и процессов машиностроения; читать и разрабатывать простейшие электрические схемы ИОПК -7.3. Владеет методами рационального выбора технических средств автоматизации с учетом особенности решаемой задачи; навыками моделирования электронных схем в специализированном ПО

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

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

Дисциплина «Схемотехника электронных систем управления» логически связана с последующими дисциплинами: «Микропроцессорная техника», «Цифровая обработка сигналов», «Микропроцессорные системы управления».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(е) единиц(ы) (288 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			3 семестр	4 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**144**	72	72
	В том числе:			
1.1	Лекции	**72**	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия	**36**	18	18
1.3	Лабораторные занятия	**36**	18	18
1.4	Курсовая работа			+
2	**Самостоятельная работа**	**144**	72	72
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	**72**	36	36
2.2	Самостоятельное изучение	**72**	36	36
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен	экзамен
	Итого	**288**	144	144

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Основы электротехники**	**62**	**14**	**14**	**6**		**28**
	Тема 1. Цепи постоянного тока	**10**	2	2	2		4
	Тема 2. Цепи переменного тока	**10**	2	2	2		4
	Тема 3. Пассивный четырехполюсник	**8**	2	2			4
	Тема 4. Резонансы в цепях синусоидального тока	**8**	2	2			4
	Тема 5. Трёхфазные цепи	**8**	2	2			4
	Тема 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях	**10**	2	2	2		4

	Тема 7. Нелинейная цепь постоянного тока	**8**	2	2			4
2	**Раздел 2. Основы теории полупроводников**	**44**	**14**		**2**		**28**
	Тема 8. Основные сведения о полупроводниках и их электрофизических свойствах. Полупроводниковые диоды	**12**	4				8
	Тема 9. Биполярные транзисторы	**20**	6		2		12
	Тема 10. Полевые транзисторы. Тиристоры	**12**	4				8
3	**Раздел 3. Аналоговая электроника**	**72**	**20**	**2**	**10**		**40**
	Тема 11. Вторичные источники питания	**10**	2	2	2		4
	Тема 12. Усилители электрических сигналов. Общие сведения	**6**	2				4
	Тема 13. Усилители электрических сигналов. Схемы на БТ и ПТ	**14**	4		2		8
	Тема 14. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители	**12**	4				8
	Тема 15. Операционные усилители (ОУ). Некоторые схемы на их основе	**16**	4		4		8
	Тема 16. Операционные усилители фильтры и генераторы	**8**	2		2		4
4	**Раздел 4. Цифровая электроника**	**66**	**12**	**12**	**18**		**24**
	Тема 17. Введение в цифровую схемотехнику. Основы алгебры-логики	**8**	2	2			4
	Тема 18. Электронные ключи на транзисторах	**10**	2	2	2		4
	Тема 19. Логические и комбинационные устройства	**12**	2		6		4
	Тема 20. Последовательностные устройства	**12**	2		6		4
	Тема 21. Схемотехника цифро-аналоговых преобразователей	**10**	2	2	2		4
	Тема 22. Характеристики цифро-аналоговых преобразователей	**8**	2	2			4
	Тема 23. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей	**10**	2	2	2		4
	Тема 24. Характеристики аналого-цифровых преобразователей	**8**	2	2			4
	Тема 25. Основы микропроцессорной техники	**12**	4				8
5	**Раздел 5. Основы электропривода**	**44**	**12**	**8**			**24**

	Тема 26. Магнитные цепи постоянного тока	**8**	2	2			4
	Тема 27. Однофазный трансформатор	**8**	2	2			4
	Тема 28. Асинхронные двигатели	**14**	4	2			8
	Тема 29. Двигатели постоянного тока параллельного возбуждения	**14**	4	2			8
	Итого	**288**	**72**	**36**	**36**		**144**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы электротехники

Раздел содержит основные сведения о цепи постоянного и переменного тока, теории пассивных четырехполюсников, резонансах в цепях синусоидального тока. Отдельное внимание уделено трёхфазным цепям, переходным процессам в линейных электрических цепях. Рассматриваются нелинейные цепи постоянного тока.

Раздел 2. Основы теории полупроводников

Данный раздел содержит основные сведения о полупроводниках и их электрофизических свойствах. Изучаются полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, тиристоры.

Раздел 3. Аналоговая электроника

В данном разделе освещены вопросы аналоговой схемотехники устройств управления. Рассматриваются схемы вторичных источников питания, усилителей электрических сигналов на основе биполярных и полевых транзисторов, усилителей постоянного тока, в том числе дифференциальных усилителей. Отдельное внимание сконцентрировано на схемотехнике устройств на основе операционных усилителей, в том числе схемам аналоговых вычислений, фильтров, генераторов сигналов.

Раздел 4. Цифровая электроника

В четвертом разделе затрагиваются вопросы схемотехники цифровых устройств управления. Изучаются сновы алгебры-логики, электронные ключи на транзисторах, логические и комбинационные устройства, последовательностные устройства, схемотехника цифро-аналоговых и аналогово-цифровых преобразователей, даются основы микропроцессорной техники.

Раздел 5. Основы электропривода

В разделе затрагиваются вопросы связанные работой электромеханических устройств, в том числе однофазного трансформатора, асинхронных двигателей, двигатели постоянного тока.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинар 1. Цепи постоянного тока
Семинар 2. Цепи переменного тока
Семинар 3. Пассивный четырехполюсник
Семинар 4. Резонансы в цепях синусоидального тока
Семинар 5. Трёхфазные цепи
Семинар 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях

Семинар 7. Нелинейная цепь постоянного тока
Семинар 8. Тиристоры
Семинар 9. Вторичные источники питания (2ч)
Семинар 10. Введение в цифровую схемотехнику. Основы алгебры-логики
Семинар 11. Электронные ключи на транзисторах
Семинар 12. Магнитные цепи постоянного тока
Семинар 13. Однофазный трансформатор
Семинар 14. Асинхронные двигатели
Семинар 15. Двигатели постоянного тока параллельного возбуждения
Семинар 16. Характеристики цифро-аналоговых преобразователей
Семинар 17. Характеристики аналого-цифровых преобразователей
Семинар 18. Оптоэлектронные приборы и устройства

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторная работа 1. Измерение электрических величин и параметров элементов электрических цепей.
Лабораторная работа 2. Разветвленная цепь переменного тока.
Лабораторная работа 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях.
Лабораторная работа 4. Биполярные транзисторы. Измерение Н-параметров.
Лабораторная работа 5. Диод, стабилитрон, источник вторичного питания.
Лабораторная работа 6. Усилитель на биполярном транзисторе.
Лабораторная работа 7. Схемы усилителей на ОУ – инвертирующий, неинвертирующий, разностный.
Лабораторная работа 8. Схемы вычислений на ОУ – интегратор, дифференциатор, логарифматор.
Лабораторная работа 9. Схемы сравнения сигналов на ОУ.
Лабораторная работа 10. Схемы генераторов сигналов на ОУ.
Лабораторная работа 11. Электронный ключ на транзисторах.
Лабораторная работа 12. Анализ работы логических устройств. Синтез логических схем с ограничениями.
Лабораторная работа 13. Комбинационные устройства: дешифратор, мультиплексор, схема контроля четности, АЛУ.
Лабораторная работа 14. Последовательностные устройства: триггеры, регистр, счетчик.
Лабораторная работа 15. Схемотехника АЦП и ЦАП.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы: Синтез и реализация цифрового устройства на основе оптимизации таблицы истинности/

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрено

4.2 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

4.3 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

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Схемотехника электронных устройств управления https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=8355

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. NI Multisim 10.0.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://www.youtube.com/user/Zefar91
2. https://www.youtube.com/user/tolik7772

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами. Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс (АВ2507, АВ2614, АВ2618, АВ2619)

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Схемотехника электронных систем 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.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

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 работ задавать 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.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, 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.

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 или защита лабораторной работы.

7. Фонд оценочных средств

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

Обучение по дисциплине «Схемотехника электронных систем управления» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
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	ИОПК -7.1. Знает современные типовые технические средства автоматизации; методику выбора технических средств при решении конкретной задачи автоматизации; принципы работы и схемотехнику современных устройств управления; ИОПК -7.2. Умеет оптимизировать состав технических средств автоматизации; создавать схемы автоматических систем контроля и управления для объектов и процессов машиностроения; читать и разрабатывать простейшие электрические схемы ИОПК -7.3. Владеет методами рационального выбора технических средств автоматизации с учетом особенности решаемой задачи; навыками моделирования электронных схем в специализированном ПО

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ 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 умений обучающегося.	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

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение и защита студентом лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех промежуточных тестов не ниже, чем на 70% правильных ответов. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль включает прохождение промежуточных тестирований по разделам дисциплины и защиту лабораторных работ. Промежуточные тестирования размещены в соответствующем курсе системы дистанционного обучения Университета. Примеры тестов представлены ниже. Отчеты по лабораторным работам размещаются студентами в соответствующем курсе системы дистанционного обучения Университета. Для подготовки к тестированию и защите лабораторных работ в разделе приведён перечень контрольных вопросов.

Результаты текущего контроля могут быть использованы при промежуточной аттестации.

Примеры тестовых вопросов

Цифровое устройство для уменьшения частоты импульсов

Цифровые устройства, построенные на основе триггеров и предназначенные для уменьшения частоты импульсов в целое количество раз, называются:			*МС*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	а
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Ключевой элемент		*0*
B.	Регистры		*0*
C.	Сумматоры		*0*
D.	Делители частоты		*100*
E.	Дешифратор		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

Электронный ключ

Ключ, имеющий нулевое сопротивление в замкнутом состоянии и бесконечно большое сопротивление в разомкнутом состоянии называется ...			*МС*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Абсолютный		*0*
B.	Идеальный		*100*
C.	Усилительный		*0*
D.	Реальный		*0*
E.	Пассивный		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

Какой из нижеследующих электронных устройств выступает в качестве элемента памяти?			*мс*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	биполярный транзистор		*0*
B.	полевой транзистор		*0*
C.	тиристор		*0*
D.	триггер		*100*
E.	варикап		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

102. Какое числовое значение соответствует термину «малосигнальный» при определении режима работы транзистора? 1) Uвх менее 5 В; 2) Uвх менее 26 мВ (при комнатной температуре); 3) Uвх менее обратного тока коллектора.	*МС*
Балл по умолчанию:	1
Случайный порядок ответов	Да
Нумеровать варианты ответов?	a
Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
ID-номер:	

#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	1) Uвх менее 5 В;		*0*
B.	2) Uвх менее 26 мВ (при комнатной температуре)		*100*
C.	3) Uвх менее обратного тока коллектора.		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		

Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)

Какой из h-параметров является входным сопротивлением? 1) h11; 2) h12; 3) h21; 4) h22			*МС*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	1) h11;		*100*
B.	2) h12;		*0*
C.	3) h21;		*0*
D.	4) h22		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

50. Какой из h-параметров является коэффициентом передачи тока? 1) h11; 2) h12; 3) h21; 4) h22			*МС*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	1) h11;		*0*
B.	2) h12;		*0*
C.	3) h21;		*100*
D.	4) h22		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

101. Аналоговый сигнал представляет собой 1) процесс, где изменение тока или напряжения повторяет изменение физического процесса во времени 2) повторение сигнала от эталонного источника 3) дискретный во времени и квантованный по уровню процесс			*МС*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	1) процесс, где изменение тока или напряжения повторяет изменение физического процесса во времени		*100*
B.	2) повторение сигнала от эталонного источника		*0*
C.	3) дискретный во времени и квантованный по уровню процесс		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

27. Назначение варикапа 1) управление скважностью; 2) управление добротностью; 3) управление ёмкостью			*мс*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	1) управление скважностью;		*0*
B.	2) управление добротностью;		*0*
C.	3) управление ёмкостью		*100*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

25. В чем суть вентильных свойств диода? 1) рост сопротивления при увеличении напряжения 2) зависимость величины тока от полярности приложенного напряжения			*МС*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	1) рост сопротивления при увеличении напряжения		*0*
B.	2) зависимость величины тока от полярности приложенного напряжения		*100*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

39. При прямом включении p-n перехода 1) «+» источника питания подается на область «n», «-» подается на область «p»; 2) «+» источника питания подается на область «p», «-» подается на область «n»;			*MC*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	1) «+» источника питания подается на область «n», «-» подается на область «p»;		*0*
B.	2) «+» источника питания подается на область «p», «-» подается на область «n»		*100*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

Вопросы для защиты лабораторных работ

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?

7.3.2 Вопросы для промежуточной аттестации

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

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.

7.3.3 Задания на курсовую работу

Задача №1

Минимизировать логическую функцию, представленную в виде таблицы истинности, с помощью карты Карно. Полученную тупиковую форму реализовать на любых логических элементах.

x_1	x_2	x_3	x_4	y
0	0	0	0	1
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	1
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

Задача №2

Минимизировать логическую функцию, представленную в виде таблицы истинности, с помощью карты Карно. Полученную тупиковую форму реализовать на любых логических элементах.

x_1	x_2	x_3	x_4	y

0	0	0	0	1
0	0	0	1	
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

Задача №3

Минимизировать логическую функцию, представленную в виде таблицы истинности, с помощью карты Карно. Полученную тупиковую форму реализовать на любых логических элементах.

x_1	x_2	x_3	x_4	y
0	0	0	0	1
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	1
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	1

1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	1
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	1

Задача №4

Минимизировать логическую функцию, представленную в виде таблицы истинности, с помощью карты Карно. Полученную тупиковую форму реализовать на любых логических элементах.

x_1	x_2	x_3	x_4	y
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	
0	0	1	1	1
0	1	0	0	
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	1
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	
1	1	1	1	1