



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебно-методической работе
Н.В. Бабина



«26» мая 2019 г.

*ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ*

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«СХЕМОТЕХНИКА»

Специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация: Радиоэлектронная борьба

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Королев
2019

Автор: к.т.н., снс Журавлев С.И. Рабочая программа дисциплины «Схемотехника». – Королев МО: «Технологический университет», 2019.

Рецензент: к.в.н., доцент Сухотерин А.И.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки специалистов 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 7 от 26.03.2019 года.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	к.в.н., доцент Соляной В.Н. 	к.в.н., доцент Соляной В.Н. 	к.в.н., доцент Соляной В.Н. 	
Год утверждения (переподтверждения)	2019	2020	2021	2022
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 8 от 18.03.19	№ 10 от 12.05.20	№ 12 от 11.06.21	

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО



к.в.н., доцент Соляной В.Н.

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переподтверждения)	2019	2020	2021	2022		
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 6 от 26.03.19	№ 9 от 29.06.20	№ 7 от 15.06.21			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целью изучения дисциплины является обеспечить базовую подготовку студентов в области проектирования и применения аналоговых электронных схем и функциональных звеньев в радиоэлектронной аппаратуре.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции.

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-4: способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных

ОПК-8: способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач

Основными **задачами** дисциплины являются:

- обеспечить базовую подготовку студентов в области проектирования и применения аналоговых электронных схем и функциональных звеньев в радиоэлектронной аппаратуре.

После завершения освоения данной дисциплины студент должен:

Знать:

- основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации;
- современное состояние области профессиональной деятельности;
- принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов.

Уметь:

- выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования;
- искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области;
- проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов.

Владеть навыками:

- способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений;
- навыками работы за персональным компьютером, в том числе пакетами прикладных программ для разработки и представления документации;
- навыками разработки принципиальных схем РЭУ с применением современных САПР и пакетов прикладных программ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Схемотехника» относится к обязательной части рабочего учебного плана образовательной программы подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (уровень специалитета).

Изучение данной дисциплины базируется на изученных ранее дисциплинах: «Физика», «Основы теории цепей» и компетенциях: ОПК-4,6,7, ПК-2.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для изучения последующей дисциплины: «Основы конструирования и технологии производства электронных средств», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов очной формы составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 1.

Виды занятий	Всего часов	Семестр 7
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторные занятия	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа	60	60
КСР	-	-
Курсовые работы (проекты)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Контрольная работа, домашнее задание	+	+
Текущий контроль знаний	Тест	Тест
Вид итогового контроля	Зачет	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. Очное	Лабораторная работа, час. Очное	Практические занятия, час. Очное	Занятия в интерактивной форме, час. Очное	Код компетенций
Раздел I. Аналоговые электронные устройства (усилители) их режимы работы и схемы построения					
Тема 1. Общие сведения об АЭУ. Параметры и характеристики аналоговых усилительных устройств	2	-	4	-	ОПК-4 ОПК-8
Тема 2. Эквивалентные схемы и режимы работы усилительных элементов	2	-	4	-	ОПК-4 ОПК-8
Тема 3. Резистивный каскад усилительных устройств и их специальные схемы	2	-	6	-	ОПК-4 ОПК-8
Раздел II. Виды усилителей и особенности их функционирования					
Тема 4. Широкополосные и импульсные усилители	2	-	6	-	ОПК-4 ОПК-8
Тема 5. Усилители мощности и постоянного тока	4	-	6	-	ОПК-4 ОПК-8
Тема 6. Операционные усилители. Функциональные устройства на операционных усилителях и активные RC-фильтры	4	-	6	-	ОПК-4 ОПК-8
Итого: за семестр	16	-	32	-	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Общие сведения об АЭУ. Параметры и характеристики аналоговых усилительных устройств.

Цели, задачи и структура дисциплины. Связь с другими дисциплинами. Основные определения. Классификация и область применения аналоговых устройств. Усилительные устройства и их роль при построении устройств аналоговой обработки сигналов. Состав усилительных устройств. История развития теории и техники аналоговых устройств. Энергетические показатели (входные и выходные параметры, коэффициенты усиления, амплитудная и динамическая характеристики, динамический диапазон, уровни шума, помех, фона, коэффициенты нелинейности и нелинейных искажений). Спектральные показатели (диапазон рабочих частот, амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики, коэффициенты частотных и фазовых искажений, амплитудно-фазовая характеристика). Временные показатели (переходная характеристика, время установления, выброс, спад и подъем вершины). Связь между амплитудно-частотной, фазочастотной и переходной характеристиками. Обратные связи и их влияние на характеристики усилительных устройств. Определение обратной связи. Классификация обратных связей. Местные и общие обратные связи. Влияние обратных связей на характеристики и параметры аналоговых устройств. Расчет глубины обратной связи. Устойчивость устройств с обратными связями. Критерии устойчивости Найквиста и Боде. Расчет операционных усилителей по вторичным параметрам. Динамические характеристики усилительных устройств. Выходные динамические характеристики по постоянному и переменному току. Входные, проходные и сквозные характеристики. Расчет нелинейных искажений. Расчет усилителей методом динамических характеристик.

Тема 2. Эквивалентные схемы и режимы работы усилительных элементов.

Эквивалентная схема биполярного транзистора. Определение параметров по справочным данным. Основные соотношения в схеме с общим эмиттером. Эквивалентная схема полевого транзистора. Определение параметров по справочным данным. Основные соотношения в схеме с общим истоком. Режимы работы усилительных элементов. Цепи питания транзисторов, обеспечивающие режим работы по постоянному току. Температурная стабилизация режима работы усилителей. Одиночный каскад на биполярном транзисторе. Эквивалентная схема для расчета термостабильности режима. Расчет нестабильности основной схемы. Методы обеспечения температурной стабильности схем на биполярном транзисторе. Одиночный каскад на полевом транзисторе. Эквивалентная схема для расчета термостабильности режима. Расчет нестабильности основной схемы. Методы обеспечения температурной стабильности схем на полевом транзисторе.

Тема 3. Резистивный каскад усилительных устройств и их специальные схемы.

Схема электрическая принципиальная. Принципы деления усилителя на каскады. Методы расчета резистивных усилителей. Площадь усиления. Эквивалентные схемы резистивных каскадов. Физика изменения частотных

свойств. Основные параметры и характеристики каскадов для различных частот. Коэффициенты чувствительности к изменению элементов схемы. Специальные схемы усилительных каскадов. Влияние эмиттерной цепи на частотные искажения. Местная эмиттерная обратная связь. Эмиттерный и истоковый повторители. Каскад с общей базой. Коллекторный повторитель. Усилительные секции общий эмиттер – общая база, общий эмиттер – коллекторный повторитель.

Тема 4. Широкополосные и импульсные усилители.

Принцип построения широкополосных усилителей. Особенности расчета скорректированных схем. Оптимальная коррекция по Брауде. Простая параллельная коррекция. Индуктивная и эмиттерная коррекция каскадов. Низкочастотная коррекция. Импульсные усилители. Особенности расчета импульсных усилителей. Оптимальные переходные характеристики. Критический выброс. Переходные характеристики многокаскадных усилителей. Коррекция в области больших времен. Схемы резистивных каскадов на полевом и биполярном транзисторах. Коррекция в импульсных усилителях.

Тема 5. Усилители мощности и постоянного тока.

Трансформаторный каскад. Фазоинверторы. Схемотехника бестрансформаторных усилителей. Усилители мощности классов А, В, АВ и С*. Устранение искажений сигналов в двухтактных схемах. Усилители постоянного тока (УПТ) и особенности их построения. Схемы прямого усиления и усиления с преобразованием спектра. Источники неустойчивости режима работы на постоянном токе, их описание и представление с помощью эквивалентных генераторов тока и напряжения. Дифференциальный каскад (ДК) УПТ. Понятие дифференциальных (парафазных) и синфазных сигналов. Коэффициенты усиления и входные сопротивления для дифференциальных и синфазных сигналов. Особенности схемотехники ДК: принцип построения схем «токового зеркала» и его основные свойства*, использование генераторов стабильного тока, ДК с несимметричным выходом без потери усиления. Пример схемной реализации усилительного тракта типа операционный усилитель.

Тема 6. Операционные усилители. Функциональные устройства на операционных усилителях и активные RC-фильтры.

Понятие идеального операционного усилителя (ОУ). Модели и обобщенная структурная схема ОУ. Элементы схемотехники ОУ: ДК, генераторы стабильных тока и напряжения, трансляторы уровня, выходные каскады. Основные параметры. Устойчивость ОУ. Частотная коррекция и ее схемотехническое обеспечение. Цепи питания и сдвига нуля операционных усилителей. Инвертирующая и неинвертирующая схемы включения ОУ. Суммирующий и вычитающий усилители. Интеграторы и дифференциаторы сигналов. Детекторы. Компараторы и ограничители сигналов. Логарифмический и антилогарифмический усилители.* Фазовращатели. Источники стабильного напряжения. Генераторы колебаний. Инверторы сопротивлений. Точная регулировка усиления. Усилители постоянного тока с переносом спектра. Избирательные усилители. Широкополосные многоканальные усилители. Принципы и схемы построения частотно-селективных цепей с помощью применения RC-цепей и усилительных приборов. Практическая реализация

типовых звеньев первого и второго порядков. Звенья первого и второго порядков на базе ОУ. Синтез универсального звена на двух интеграторах. Резонаторное звено. Преобразователи импеданса. Гираторы. Обобщенный преобразователь импеданса. Основные тенденции развития аналоговых электронных устройств.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

«Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по освоению дисциплины» представлены в Приложении 2.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Структура фонда оценочных средств приведена в Приложении 1.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Гальперин М. В. Электротехника и электроника: Учебник / Гальперин М.В. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=553180>
2. Комиссаров Ю. А. Общая электротехника и электроника: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487480>
3. Иванов И.И., Соловьев Г.И., Фролов В.Я. Электротехника и основы электроники: Учебник. –М, Издательство «Лань», 2017,
<https://e.lanbook.com/book/93764#authors>

Дополнительная литература:

1. Полевский, Виталий Иванович. Операционные усилители. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2013. - 27 с. - ISBN 9785778223103. - Электронная программа (визуальная).
Электронные данные : электронные.
URL: <http://znanium.com/go.php?id=548426>.
2. Бурков А. Т. Электроника и преобразовательная техника: Учебник для специалистов: В 2 томах Том 1: Электроника / Бурков А.Т. - М.:УМЦ ЖДТ, 2015,
<http://znanium.com/bookread2.php?book=528086>
5. **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Интернет-ресурсы:

1. <http://eup.ru> – научно - образовательный портал.
2. <http://znanium.com> – образовательный портал
3. <http://www.academy.it> – академия АЙТИ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: MSOffice, PowerPoint.

Информационные справочные системы:

1. Ресурсы информационно-образовательной среды;
2. Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине: «Схемотехника».

Ресурсы информационно-образовательной среды МГОТУ:

Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу «Схемотехника».

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций / слайдов.

Практические занятия:

- компьютерный класс с проектором для интерактивного обучения и проведения лекции в форме слайд-презентации, оборудованный современными лицензионными программно-техническими средствами: операционная система не ниже Windows 7, офисные программы MSOffice;
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в глобальную сеть Интернет ;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в глобальную сеть Интернет.

*ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ*

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

«СХЕМОТЕХНИКА»

Специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация: Радиоэлектронная борьба

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

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

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	ОП К-4	Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных	Тема 1-6	основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
2	ОП К-8	Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач	Тема 1-6	современное состояние области профессиональной деятельности;	искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области;	навыками работы за персональным компьютером, в том числе пакетами прикладных программ для разработки и представления документации

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ОПК-4,8	Доклад в форме презентации	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4.Качество самой представленной презентации (1 балл). 5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ОПК-4,8	Реферат	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> •компетенция 	<p>Проводится в письменной форме</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Соответствие содержания реферата заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл).

		освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла; В) сформирована (компетенция освоена) – 2 и менее баллов	3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4. Качество самой представленной работы (1 балл). 5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл). Максимальная сумма баллов - 5 баллов. Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.
--	--	---	---

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы, выносимые на тестирование

ОПК-4: способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных

Вопросы закрытого типа

Какое устройство называют полупроводниковым диодом?

- (!) двухполюсник с одним p-n переходом
- (?) двухполюсник с двумя p-n переходами
- (?) трехполюсник с одним p-n переходом
- (?) трехполюсник с двумя p-n переходами

Какой диод называют выпрямительным?

- (?) имеющий четную вольтамперную характеристику
- (?) имеющий нечетную вольтамперную характеристику
- (!) пропускающий ток только в одном направлении
- (?) пропускающий ток в обоих направлениях

Какая кривая наилучшим образом аппроксимирует вольтамперную характеристику диода в его открытом состоянии?

- (?) отрезок прямой
- (?) парабола
- (?) гипербола
- (!) экспонента

Из каких элементов состоит схема замещения диода в открытом состоянии?

- (?) резистор
- (?) источник напряжения
- (?) параллельно соединенные резистор и источник напряжения
- (!) последовательно соединенные резистор и источник напряжения

Какую зависимость называют характеристикой ограничения диодного ограничителя?

- (!) зависимость постоянного напряжения на выходе устройства от величины постоянного напряжения на его входе
- (?) зависимость амплитуды переменного напряжения на выходе устройства от величины постоянного напряжения на его входе
- (?) зависимость величины постоянного напряжения на выходе устройства от амплитуды переменного напряжения на его входе
- (?) зависимость величины тока, протекающего через диод, от величины постоянного напряжения на его входе

Какие носители заряда являются основными в р-области?

- (?) электроны
- (!) дырки
- (?) электроны и дырки

Какую вольтамперную характеристику должен иметь диод в идеальном стабилизаторе напряжения?

- (!) параллельную оси тока
- (?) параллельную оси напряжения
- (?) прямую под углом 45°
- (?) форма характеристики не имеет значения

Какую величину понимают под коэффициентом пульсаций выпрямителя, если U_{\max} и U_{\min} соответственно максимальное и минимальное, а U_0 – среднее значение выходного напряжения?

- (?) U_{\max}/U_{\min}
- (?) U_{\max}/U_0
- (?) U_{\min}/U_0
- (!) $(U_{\max}-U_{\min})/U_0$

Какую величину понимают под коэффициентом стабилизации стабилизатора напряжения, если E_{\max} и E_{\min} – максимальное и минимальное значения входного, а U_{\max} и U_{\min} соответственно максимальное и минимальное значения выходного напряжения?

- (?) E_{\max}/U_{\max}
- (?) E_{\min}/U_{\min}
- (?) $(E_{\max}-E_{\min})/U_{\max}$
- (!) $(E_{\max}-E_{\min})/(U_{\max}-U_{\min})$

Как изменится коэффициент пульсаций выпрямителя при увеличении емкости конденсатора?

- (?) увеличится
- (!) уменьшится
- (?) не изменится

Укажите правильное соотношение между токами в биполярном транзисторе

(?) $I_k = I_э + I_б$

(?) $I_б = I_э + I_k$

(!) $I_э = I_б + I_k$

(?) $I_э = I_k - I_б$

Укажите правильное соотношение для параметра α биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером

(!) $\alpha = I_k / I_э$

(?) $\alpha = I_э / I_k$

(?) $\alpha = I_k / I_б$

(?) $\alpha = I_э / I_б$

Какая зависимость называется входной характеристикой биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером?

(!) тока базы от напряжения между базой и эмиттером

(?) тока базы от напряжения между коллектором и эмиттером

(?) тока коллектора от напряжения между базой и эмиттером

(?) тока коллектора от напряжения между коллектором и эмиттером

Какая зависимость называется выходной характеристикой биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером?

(?) тока базы от напряжения между базой и эмиттером

(?) тока базы от напряжения между коллектором и эмиттером

(?) тока коллектора от напряжения между базой и эмиттером

(!) тока коллектора от напряжения между коллектором и эмиттером

Какая зависимость называется проходной характеристикой биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером?

(?) тока базы от напряжения между базой и эмиттером

(?) тока базы от напряжения между коллектором и эмиттером

(!) тока коллектора от напряжения между базой и эмиттером

(?) тока коллектора от напряжения между коллектором и эмиттером

Какую величину называют входной проводимостью транзистора в схеме с общим эмиттером, если ΔI и ΔU – соответственно малые приращения тока и напряжения?

(?) $\Delta I_б / \Delta U_{кэ}$

(!) $\Delta I_б / \Delta U_{бэ}$

(?) $\Delta I_к / \Delta U_{кэ}$

(?) $\Delta I_к / \Delta U_{бэ}$

Какую величину называют выходной проводимостью транзистора в схеме с общим эмиттером, если ΔI и ΔU – соответственно малые приращения тока и напряжения?

(?) $\Delta I_б / \Delta U_{кэ}$

(?) $\Delta I_б / \Delta U_{бэ}$

(!) $\Delta I_к / \Delta U_{кэ}$

(?) $\Delta I_к / \Delta U_{бэ}$

Какую величину называют проходной проводимостью (крутизной) транзистора в схеме с общим эмиттером, если ΔI и ΔU – соответственно малые приращения тока и напряжения?

(?) $\Delta I_b / \Delta U_{кэ}$

(?) $\Delta I_b / \Delta U_{бэ}$

(?) $\Delta I_k / \Delta U_{кэ}$

(!) $\Delta I_k / \Delta U_{бэ}$

19. Какие диоды называют стабилитронами?

(!) вольтамперная характеристика которых имеет два участка, близких к вертикальным

(?) вольтамперная характеристика которых имеет падающий участок

(?) двухполосники, проводящие ток только в одном направлении

(?) двухполосники, не проводящие ток

20. Сколько р-п-переходов имеет биполярный транзистор?

(?) один

(!) два

(?) три

(?) четыре

Какие элементы содержит схема замещения транзистора для слабых сигналов?

(?) входную и выходную проводимости

(?) входную проводимость и источник тока в выходной цепи

(?) выходную проводимость и источник тока в выходной цепи

(!) входную и выходную проводимости и источник тока в выходной цепи

Что понимают под коэффициентом усиления усилителя низкой частоты?

(?) отношение мгновенных значений выходного и входного токов

(?) отношение мгновенных значений выходного и входного напряжений

(!) отношение амплитуд выходного и входного напряжений

(?) отношение постоянных составляющих выходного и входного напряжений

23. Что приводит к нелинейным искажениям сигнала в усилителях?

(?) нелинейность фазово-частотной характеристики

(?) неравномерность амплитудно-частотной характеристики

(!) нелинейность вольтамперных характеристик усилительного элемента

(?) наличие постоянной составляющей в выходном сигнале

24. Что приводит к линейным искажениям сигнала в усилителях?

(?) нелинейность фазово-частотной характеристики

(!) неравномерность амплитудно-частотной характеристики

(?) нелинейность вольтамперных характеристик усилительного элемента

(?) наличие постоянной составляющей в выходном сигнале

25. Какие параметры видеоимпульса искажаются при его прохождении через усилитель из-за наличия разделительных емкостей?

(?) амплитуда

(?) передний фронт

(?) задний и передний фронты

(!) спад плоской вершины

26. Какие параметры видеоимпульса искажаются при его прохождении через усилитель из-за наличия выходной емкости?

- (?) амплитуда
- (?) передний фронт
- (!) задний и передний фронты
- (?) спад плоской вершины

27. Какой усилитель является избирательным?

- (?) нагрузкой которого является катушка индуктивности
- (?) нагрузкой которого является конденсатор
- (!) нагрузкой которого является колебательный контур
- (?) нагрузкой которого является резистор

28. Что называют полосой пропускания усилителя?

(!) диапазон частот, в пределах которого коэффициент усиления изменяется не более чем в $\sqrt{2}$ раза

(?) диапазон частот, в пределах которого коэффициент нелинейных искажений изменяется не более чем в $\sqrt{2}$ раза

(?) диапазон частот, в пределах которого входная проводимость изменяется не более чем в $\sqrt{2}$ раза

(?) диапазон частот, в пределах которого выходная проводимость изменяется не более чем в $\sqrt{2}$ раза

29. Какую величину понимают под коэффициентом нелинейных искажений, если U_i – амплитуда i -ой гармоники выходного сигнала?

(!) $K_{\Gamma} = \sqrt{(U_1^2 + \dots + U_n^2 + \dots)} / U_1$

(?) $K_{\Gamma} = \sqrt{(U_1^2 + \dots + U_n^2 + \dots)} / U_1^2$

(?) $K_{\Gamma} = U_2 / U_1$

(?) $K_{\Gamma} = U_1 / U_2$

30. Какие элементы содержит схема замещения усилителя на низких частотах?

- (?) источник тока и резисторы
- (!) источник тока, резисторы и разделительный конденсатор
- (?) источник тока, резисторы и выходная емкость транзистора
- (?) источник тока, резисторы, разделительный конденсатор и выходная емкость транзистора

31. Какие элементы содержит схема замещения усилителя на средних частотах?

- (!) источник тока и резисторы
- (?) источник тока, резисторы и разделительный конденсатор
- (?) источник тока, резисторы и выходная емкость транзистора
- (?) источник тока, резисторы, разделительный конденсатор и выходная емкость транзистора

32. Какие элементы содержит схема замещения усилителя на высоких частотах?

- (?) источник тока и резисторы
- (?) источник тока, резисторы и разделительный конденсатор
- (!) источник тока, резисторы и выходная емкость транзистора

(?) источник тока, резисторы, разделительный конденсатор и выходная емкость транзистора

33. К чему приводит появление отрицательной обратной связи в усилителе?

- (?) к увеличению нелинейных искажений
- (?) к увеличению линейных искажений
- (?) к увеличению коэффициента усиления
- (!) к уменьшению коэффициента усиления

34. Какие электроды имеет биполярный транзистор?

- (!) эмиттер, база, коллектор
- (?) исток, затвор, сток
- (?) эмиттер, затвор, коллектор
- (?) исток, база, сток

35. Какие электроды имеет полевой транзистор?

- (?) эмиттер, база, коллектор
- (!) исток, затвор, сток
- (?) эмиттер, затвор, коллектор
- (?) исток, база, сток

ОПК-4: способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных

1) Какой усилитель называется операционным?

Ответ: усилитель постоянного тока с большим коэффициентом усиления

2) Как определяется коэффициент передачи каскада на операционном усилителе через входное сопротивление $R_{вх}$ и сопротивление обратной связи $R_{ос}$?

Ответ: $R_{ос}/R_{вх}$

3) В какой цепи интегрирующего усилителя стоит конденсатор?

Ответ: в цепи обратной связи

4) В какой цепи дифференцирующего усилителя стоит конденсатор?

Ответ: во входной цепи

5) Какой усилитель называется инвертирующим?

Ответ: у которого фазы входного и выходного сигналов противоположны

6) Какой тип аппроксимации вольтамперной характеристики транзистора целесообразно использовать при действии слабого сигнала?

Ответ: линейную аппроксимацию

7) Какой тип аппроксимации вольтамперной характеристики транзистора целесообразно использовать при действии сильного сигнала?

Ответ: кусочно-линейную аппроксимацию

8) Какой тип аппроксимации вольтамперной характеристики транзистора целесообразно использовать при действии двух слабых сигналов?

Ответ: аппроксимацию полиномом

9) Какую характеристику резонансного усилителя называют амплитудной?

Ответ: зависимость амплитуды выходного сигнала от амплитуды входного сигнала

10) Какую добротность должен иметь нагрузочный контур умножителя частоты?

Ответ: высокую добротность

11) Какой угол отсечки является оптимальным в умножителе частоты на три, если задана амплитуда входного сигнала?

(?) 180°

(?) 90°

(!) 60°

(?) 40°

12) Какой угол отсечки является оптимальным в умножителе частоты на три, если задано максимальное значение выходного тока?

(?) 180°

(?) 90°

(?) 60°

(!) 40°

13) Какую форму имеет коллекторный ток транзисторного удвоителя частоты?

(?) последовательность прямоугольных импульсов

(?) последовательность треугольных импульсов

(!) последовательность косинусоидальных импульсов длительностью половина периода

(?) последовательность косинусоидальных импульсов длительностью четверть периода

14) Укажите условие стационарного режима в автогенераторе с коэффициентом усиления K и коэффициентом обратной связи β ?

(?) $K\beta > 0$

(?) $K\beta > 1$

(!) $K\beta = 1$

(?) $K\beta < 1$

Укажите условие возбуждения колебаний в автогенераторе с коэффициентом усиления K и коэффициентом обратной связи β ?

(?) $K\beta > 0$

(!) $K\beta > 1$

(?) $K\beta = 1$

(?) $K\beta < 1$

Укажите правильное выражение баланса фаз в автогенераторе, если сдвиг фазы в усилителе φ_y , а в цепи обратной связи - φ_β ?

- (?) $\varphi_y - \varphi_\beta = \pi$
- (?) $\varphi_y - \varphi_\beta = -\pi$
- (?) $\varphi_y + \varphi_\beta = \pi$
- (!) $\varphi_y + \varphi_\beta = 2k\pi$

Какой параметр выходного сигнала позволяет вычислить баланс амплитуд?

- (!) амплитуду
- (?) частоту
- (?) фазу
- (?) начальную фазу

Какой параметр выходного сигнала позволяет вычислить баланс фаз?

- (?) амплитуду
- (!) частоту
- (?) фазу
- (?) начальную фазу

Сколько Г-образных звеньев должен содержать RC-генератор?

- (?) 1
- (?) 2
- (!) 3
- (?) 4

Какие элементы содержит автогенератор по схеме индуктивной трехточки?

- (?) одну катушку индуктивности и один конденсатор
- (?) одну катушку индуктивности и два конденсатора
- (!) две катушки индуктивности и один конденсатор
- (?) две катушки индуктивности и два конденсатора

Какие элементы содержит автогенератор по схеме емкостной трехточки?

- (?) одну катушку индуктивности и один конденсатор
- (!) одну катушку индуктивности и два конденсатора
- (?) две катушки индуктивности и один конденсатор
- (?) две катушки индуктивности и два конденсатора

Как изменится коэффициент усиления резонансного усилителя при увеличении крутизны проходной проводимости транзистора?

- (!) увеличится
- (?) уменьшится
- (?) не изменится

Как изменится коэффициент усиления резонансного усилителя при увеличении добротности нагрузочного контура?

- (!) увеличится
- (?) уменьшится
- (?) не изменится

25. Сигнал какой формы должен вырабатывать мультивибратор?

- (!) прямоугольной
- (?) треугольной
- (?) пилообразной
- (?) синусоидальной

26. Как изменится период колебаний симметричного мультивибратора при уменьшении емкости разделительного конденсатора?

- (?) увеличится
(!) уменьшится
(?) не изменится
27. Как изменится период колебаний симметричного мультивибратора при уменьшении сопротивления базового резистора?
(?) увеличится
(!) уменьшится
(?) не изменится
28. Как изменится стабильность частоты автогенератора при увеличении добротности нагрузочного контура?
(!) увеличится
(?) уменьшится
(?) не изменится
29. Сколько резонансных частот имеет кварцевый резонатор?
(?) 1
(!) 2
(?) 3
(?) 4
30. Как включается кварцевый резонатор в автогенератор для стабилизации частоты?
(!) вместо катушки индуктивности
(?) вместо конденсатора
(!) в цепь обратной связи
(?) как параллельный контур

ОПК-8: способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач

Вопросы закрытого типа

- Какую зависимость называют модуляционной характеристикой амплитудного модулятора?
(?) амплитуды выходного сигнала от амплитуды входного
(?) постоянного напряжения на выходе от амплитуды входного сигнала
(?) постоянного напряжения на выходе от напряжения смещения на входе
(!) амплитуды выходного сигнала от напряжения смещения на входе
- Какую функцию выполняет преобразователь частоты?
(?) уменьшает девиацию частоты ЧМ сигнала
(?) увеличивает девиацию частоты ЧМ сигнала
(!) осуществляет линейный перенос спектра сигнала на другую частоту
(?) изменяет индекс фазовой модуляции
- Укажите состав структурной схемы преобразователя частоты
(?) гетеродин, фильтр

- (?) смеситель, фильтр
- (!) гетеродин, смеситель, фильтр
- (?) гетеродин, смеситель

Определите частоту гетеродина при верхней настройке, если частота сигнала 1 МГц, а промежуточная частота – 465 кГц

- (!) 1465 кГц
- (?) 535 кГц
- (?) 1930 кГц
- (?) 2465 кГц

На каком участке модуляционной характеристики следует работать для получения неискаженной модуляции?

- (?) на квадратичном
- (!) на линейном
- (?) на изломе характеристики
- (?) безразлично на каком

Какой элемент называют варикапом?

- (?) двухполюсник, пропускающий ток в одном направлении
- (?) двухполюсник, сопротивление которого зависит от приложенного к нему напряжения
- (?) двухполюсник, сопротивление которого зависит от протекающего через него тока
- (!) двухполюсник, ёмкость которого зависит от приложенного к нему напряжения

Какая зависимость характеризует свойства варикапа?

- (?) вольтамперная характеристика
- (!) вольтфарадная характеристика
- (?) зависимость сопротивления варикапа от напряжения
- (?) зависимость сопротивления варикапа от тока

Какую зависимость называют модуляционной характеристикой частотного модулятора?

- (?) зависимость частоты выходного сигнала от амплитуды входного сигнала
- (!) зависимость частоты выходного сигнала от мгновенного значения входного сигнала
- (?) зависимость амплитуды выходного сигнала от амплитуды входного сигнала
- (?) зависимость амплитуды выходного сигнала от мгновенного значения входного сигнала

Какие элементы содержит амплитудный диодный детектор?

- (?) диод и резистор
- (?) диод и конденсатор
- (?) резистор и конденсатор
- (!) резистор, диод и конденсатор

Какую зависимость называют характеристикой детектирования амплитудного детектора?

(?) постоянного напряжения на выходе от постоянного напряжения на входе

(?) амплитуды выходного сигнала от амплитуды входного сигнала

(?) амплитуды выходного сигнала от постоянного напряжения на входе

(!) постоянного напряжения на выходе от амплитуды входного сигнала

Какую зависимость называют характеристикой детектирования частотного детектора?

(?) постоянного напряжения на выходе от постоянного напряжения на входе

(?) амплитуды выходного сигнала от амплитуды входного сигнала

(?) амплитуды выходного сигнала от постоянного напряжения на входе

(!) постоянного напряжения на выходе от частоты входного сигнала

Какую зависимость называют характеристикой детектирования фазового детектора?

(?) постоянного напряжения на выходе от постоянного напряжения на входе

(?) амплитуды выходного сигнала от амплитуды входного сигнала

(?) амплитуды выходного сигнала от постоянного напряжения на входе

(!) постоянного напряжения на выходе от разности фаз между опорным и измеряемым сигналами

Какой должна быть идеальная характеристика детектирования амплитудного детектора?

(!) линейной

(?) квадратичной

(?) линейно-ломаной

(?) форма характеристики не влияет на результат детектирования

Как изменяется коэффициент передачи амплитудного детектора при уменьшении прямого сопротивления диода?

(!) увеличивается

(?) уменьшается

(?) не изменяется

На каких частотах модулирующего сигнала сильнее проявляются нелинейные искажения при детектировании?

(?) на высоких

(!) на низких

(?) искажения не зависят от частоты

Какая зависимость называется характеристикой детектирования частотного детектора?

(?) постоянного напряжения на выходе от амплитуды сигнала на входе

(?) амплитуды переменного напряжения на выходе от амплитуды сигнала на входе

(!) постоянного напряжения на выходе от частоты сигнала на входе

(?) амплитуды переменного напряжения на выходе от частоты сигнала на входе

Какой сигнал вырабатывается на выходе фазового детектора?

- (?) пропорциональный начальной фазе сигнала
- (?) пропорциональный полной фазе сигнала
- (!) пропорциональный разности фаз между измеряемым и опорным сигналами
- (?) пропорциональный частоте входного сигнала

Какой сдвиг фаз между опорным и несущим сигналами должен быть в амплитудном синхронном детекторе?

- (!) 0°
- (?) 45°
- (?) 90°
- (?) 180°

Какой бывает характеристика детектирования фазового детектора?

- (?) линейной
- (?) квадратичной
- (!) периодической
- (?) непериодической

20. Какой каскад может быть использован в качестве амплитудного модулятора?

- (?) усилитель низкой частоты
- (!) резонансный усилитель
- (?) автогенератор
- (?) интегратор

21. Какой каскад может быть использован в качестве частотного модулятора?

- (?) усилитель низкой частоты
- (?) резонансный усилитель
- (!) автогенератор
- (?) интегратор

22. Какой элемент используют в частотном модуляторе для изменения частоты?

- (?) резистор
- (!) варикап
- (?) выпрямительный диод
- (?) конденсатор

23. От чего зависит девиация частоты в частотном модуляторе?

- (?) от мгновенного значения модулирующего сигнала
- (!) от амплитуды модулирующего сигнала
- (?) от частоты модулирующего сигнала
- (?) от фазы модулирующего сигнала

24. На какую частоту должен быть настроен колебательный контур амплитудного модулятора?

- (!) несущего сигнала
- (?) модулирующего сигнала
- (?) суммарную частоту
- (?) разностную частоту

25. Что влияет на величину частотных искажений в амплитудном модуляторе?

- (?) добротность контура
- (?) нелинейность модуляционной характеристики
- (?) нелинейность проходной характеристики транзистора
- (?) малое входное сопротивление транзистора

26. Что влияет на величину нелинейных искажений в амплитудном модуляторе?

- (?) добротность контура
- (!) нелинейность модуляционной характеристики
- (?) нелинейность проходной характеристики транзистора
- (?) малое входное сопротивление транзистора

27. Что влияет на величину нелинейных искажений в частотном модуляторе?

- (?) добротность контура
- (!) нелинейность модуляционной характеристики
- (?) нелинейность проходной характеристики транзистора
- (?) малое входное сопротивление транзистора

28. Какую форму имеет характеристика детектирования фазового детектора?

- (?) линейная
- (?) квадратичная
- (?) кубическая парабола
- (!) косинусоидальная

29. Как меняется коэффициент передачи амплитудного диодного детектора при увеличении сопротивления резистора?

- (!) увеличивается
- (?) уменьшается
- (?) не изменяется

30. От каких величин зависит амплитудно-частотная характеристика диодного амплитудного детектора?

- () от прямого сопротивления диода
- () от обратного сопротивления диода
- () от величины емкости конденсатора
- () не зависит от параметров элементов схемы

ОПК-8: способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач

Вопросы открытого типа

Какую функцию может выполнять мультиплексор?

- (?) преобразование последовательного кода в параллельный
- (!) преобразование параллельного кода в последовательный

- (?) хранение данных
 - (?) генерация последовательности импульсов
- Какую функцию может выполнять демультимплексор?
- (!) преобразование последовательного кода в параллельный
 - (?) преобразование параллельного кода в последовательный
 - (?) хранение данных
 - (?) генерация последовательности импульсов
- Какой вход триггера называют информационным?
- (?) R
 - (?) S
 - (?) C
 - (!) D
- Какой вход триггера называют установочным?
- (?) R
 - (!) S
 - (?) C
 - (?) D
- Какой вход триггера называют входом сброса?
- (!) R
 - (?) S
 - (?) C
 - (?) D
- Какие устройства называют комбинационными?
- (?) выходной сигнал которых зависит от состояния элементов на предыдущем шаге
 - (?) выходной сигнал которых зависит от состояния элементов на предпоследнем шаге
 - (!) выходной сигнал которых не зависит от предыдущего состояния системы
- Какие устройства называют последовательностными?
- (!) выходной сигнал которых зависит от состояния элементов на предыдущем шаге
 - (?) выходной сигнал которых зависит от состояния элементов на предпоследнем шаге
 - (?) выходной сигнал которых не зависит от предыдущего состояния системы
- Какую функцию выполняет дешифратор?
- (?) преобразует двоичный код в десятичный
 - (?) преобразует десятичный код в двоичный
 - (!) преобразует двоичный код в унитарный
 - (?) преобразует унитарный код в двоичный
9. Какую функцию выполняет шифратор?
- (?) преобразует двоичный код в десятичный
 - (?) преобразует десятичный код в двоичный
 - (?) преобразует двоичный код в унитарный
 - (!) преобразует унитарный код в двоичный

10. Какие выходы имеет двоичный полусумматор?
- (?) выход суммы
 - (?) выход переноса
 - (!) выход суммы и выход переноса
 - (?) выход сравнения
11. Сколько выходов имеет дешифратор, имеющий четырехразрядный информационный вход?
- (?) 2
 - (?) 4
 - (?) 8
 - (!) 16
12. Сколько входов имеет дешифратор, имеющий четырехразрядный информационный выход?
- (?) 2
 - (?) 4
 - (?) 8
 - (!) 16
13. Укажите назначение цифрового компаратора.
- (?) вычисление разности двух чисел
 - (?) определение меньшего из двух чисел
 - (!) определение равенства двоичных чисел
 - (?) определение большего из двух чисел
14. Какие сигналы подаются на входы двоично-кодированного десятичного сумматора?
- (?) двоичные представления каждого слагаемого
 - (?) десятичные представления каждого слагаемого
 - (!) двоичные представления десятичной цифры
 - (?) восьмеричные представления каждого слагаемого
15. Определите разрешающую способность восьмиразрядного ЦАП с максимальным выходным напряжением 10 В.
- (?) 10/256 В
 - (!) 10/255 В
 - (?) 10/128 В
 - (?) 10/127 В
16. Чему соответствует выходной код АЦП?
- (?) амплитуде входного сигнала
 - (?) магнитуде входного сигнала
 - (!) мгновенному значению входного сигнала
 - (?) постоянной составляющей входного сигнала
17. Какой триггер называют асинхронным?
- (?) переключается только при подаче синхронизирующих импульсов
 - (!) переключается только при подаче входного сигнала
 - (?) переключается только при подаче нулевого сигнала
 - (?) переключается только при подаче единичного сигнала
18. Какой триггер называют асинхронным?
- (!) переключается только при подаче синхронизирующих импульсов

- (?) переключается только при подаче входного сигнала
 - (?) переключается только при подаче нулевого сигнала
 - (?) переключается только при подаче единичного сигнала
19. Сколько входов имеет Т-триггер?
- (!) 1
 - (?) 2
 - (?) 3
 - (?) 4
20. Сколько входов имеет D-триггер?
- (?) 1
 - (!) 2
 - (?) 3
 - (?) 4
21. Какая комбинация является запрещенной для RS-триггера?
- (?) 00
 - (?) 01
 - (?) 10
 - (!) 11
22. Какими входами являются J- и K-входы JK-триггера?
- (?) синхронизирующими
 - (?) установочными
 - (?) сброса
 - (!) информационными
23. Состояние JK-триггера определяется
- (?) только состоянием J-входа
 - (?) только состоянием K-входа
 - (!) состоянием прямого выхода
 - (?) состоянием инверсного выхода
24. Какое максимальное число может быть записано в счетчике на двух триггерах?
- (?) 1
 - (?) 2
 - (!) 3
 - (?) 4
25. Сколько триггеров должен содержать декадный счетчик с $K_{сч}=10$?
- (?) 1
 - (?) 2
 - (?) 3
 - (!) 4
26. Какую операцию не может осуществлять регистр?
- (?) хранение информации
 - (?) преобразование кодов
 - (?) суммирование
 - (!) преобразовывать код в аналоговый сигнал
27. Какие функции выполняет АЛУ?

(!) формирует функции двух переменных и порождает одну выходную переменную

(?) вырабатывает тактовые импульсы

(?) формирует синхроимпульсы для счетчиков

(?) формирует временные интервалы

28. Какую память называют оперативной?

(?) с которой можно только считывать данные

(?) в которую можно только записывать данные

(!) в которую можно записывать и считывать данные только при наличии напряжения питания

(?) в которую можно записывать и считывать данные только при отсутствии напряжения питания

29. Какую память называют динамической?

(?) сколь угодно долго хранящую информацию

(?) в которой информация перемещается из ячейки в ячейку

(!) требующую периодической регенерации информации

(?) сохраняющую информацию при выключении питания

30. Какие операции допускает память ROM?

(?) только запись данных

(!) только чтение данных

(?) запись и чтение данных

(?) преобразование данных

Формой контроля знаний по дисциплине «Схемотехника» являются две текущие аттестации в виде тестов и одна промежуточная аттестация в виде зачета в устной форме.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающих знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
--------------------------	-------------------------	---	--------------------------------	-------------------------	------------------------------	---

Согласно графика учебного процесса	тестирование	ОПК-4; ОПК-8;	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
Согласно графика учебного процесса	тестирование	ОПК-4; ОПК-8;	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов.
Согласно графика учебного процесса	Зачет	ОПК-4; ОПК-8;	2 вопроса	Зачет проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время отведенное на процедуру – 4 часа.	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: «Зачтено»: - знание основных понятий предмета; - умение использовать и применять полученные знания на практике; - работа на практических занятиях; - знание основных научных теорий, изучаемых предметов; - ответ на вопросы билета. «Не зачтено»: демонстрирует

					частичные знания по темам дисциплин; - незнание основных понятий предмета; - неумение использовать и применять полученные знания на практике; - не работал на практических занятиях; - не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--

Типовые вопросы, выносимые на зачет:

1. Общие сведения об АЭУ. Параметры и характеристики аналоговых усилительных устройств.
2. Цели, задачи и структура дисциплины. Связь с другими дисциплинами. Основные определения. Классификация и область применения аналоговых устройств.
3. Усилительные устройства и их роль при построении устройств аналоговой обработки сигналов. Состав усилительных устройств.
4. История развития теории и техники аналоговых устройств. Энергетические показатели (входные и выходные параметры, коэффициенты усиления, амплитудная и динамическая характеристики, динамический диапазон, уровни шума, помех, фона, коэффициенты нелинейности и нелинейных искажений).
5. Спектральные показатели (диапазон рабочих частот, амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики, коэффициенты частотных и фазовых искажений, амплитудно-фазовая характеристика).
6. Временные показатели (переходная характеристика, время установления, выброс, спад и подъем вершины).
7. Связь между амплитудно-частотной, фазочастотной и переходной характеристиками. Обратные связи и их влияние на характеристики усилительных устройств.
8. Определение обратной связи. Классификация обратных связей. Местные и общие обратные связи.
9. Влияние обратных связей на характеристики и параметры аналоговых устройств.
10. Расчет глубины обратной связи. Устойчивость устройств с обратными связями.
11. Критерии устойчивости Найквиста и Боде. Расчет операционных усилителей по вторичным параметрам. Динамические характеристики усилительных устройств.

12. Выходные динамические характеристики по постоянному и переменному току. Входные, проходные и сквозные характеристики.
13. Расчет нелинейных искажений. Расчет усилителей методом динамических характеристик.
14. Эквивалентные схемы и режимы работы усилительных элементов. Эквивалентная схема биполярного транзистора. Определение параметров по справочным данным.
15. Основные соотношения в схеме с общим эмиттером. Эквивалентная схема полевого транзистора.
16. Определение параметров по справочным данным. Основные соотношения в схеме с общим истоком. Режимы работы усилительных элементов.
17. Цепи питания транзисторов, обеспечивающие режим работы по постоянному току. Температурная стабилизация режима работы усилителей.
18. Одиночный каскад на биполярном транзисторе. Эквивалентная схема для расчета термостабильности режима.
19. Расчет неустойчивости основной схемы. Методы обеспечения температурной стабильности схем на биполярном транзисторе. Одиночный каскад на полевом транзисторе.
20. Эквивалентная схема для расчета термостабильности режима. Расчет неустойчивости основной схемы.
21. Методы обеспечения температурной стабильности схем на полевом транзисторе.
22. Схема электрическая принципиальная. Принципы деления усилителя на каскады.
23. Методы расчета резистивных усилителей. Площадь усиления. Эквивалентные схемы резистивных каскадов.
24. Физика изменения частотных свойств. Основные параметры и характеристики каскадов для различных частот.
25. Коэффициенты чувствительности к изменению элементов схемы. Специальные схемы усилительных каскадов.
26. Влияние эмиттерной цепи на частотные искажения. Местная эмиттерная обратная связь.
27. Эмиттерный и истоковый повторители. Каскад с общей базой. Коллекторный повторитель.
28. Усилительные секции общий эмиттер – общая база, общий эмиттер – коллекторный повторитель.
29. Широкополосные и импульсные усилители. Принцип построения широкополосных усилителей.
30. Особенности расчета скорректированных схем. Оптимальная коррекция по Брауде.
31. Простая параллельная коррекция. Индуктивная и эмиттерная коррекция каскадов. Низкочастотная коррекция.
32. Импульсные усилители. Особенности расчета импульсных усилителей. Оптимальные переходные характеристики.

33. Критический выброс. Переходные характеристики многокаскадных усилителей. Коррекция в области больших времен.
34. Схемы резистивных каскадов на полевом и биполярном транзисторах. Коррекция в импульсных усилителях.
35. Трансформаторный каскад. Фазоинверторы. Схемотехника бестрансформаторных усилителей.
36. Усилители мощности классов А, В, АВ и С*. Устранение искажений сигналов в двухтактных схемах. Усилители постоянного тока (УПТ) и особенности их построения.
37. Схемы прямого усиления и усиления с преобразованием спектра. Источники нестабильности режима работы на постоянном токе, их описание и представление с помощью эквивалентных генераторов тока и напряжения.
38. Дифференциальный каскад (ДК) УПТ. Понятие дифференциальных (парафазных) и синфазных сигналов.
39. Коэффициенты усиления и входные сопротивления для дифференциальных и синфазных сигналов.
40. Особенности схемотехники ДК: принцип построения схем «токового зеркала» и его основные свойства*, использование генераторов стабильного тока, ДК с несимметричным выходом без потери усиления. Пример схемной реализации усилительного тракта типа операционный усилитель.
41. Понятие идеального операционного усилителя (ОУ). Модели и обобщенная структурная схема ОУ.
42. Элементы схемотехники ОУ: ДК, генераторы стабильных тока и напряжения, трансляторы уровня, выходные каскады. Основные параметры. Устойчивость ОУ.
43. Частотная коррекция и ее схемотехническое обеспечение. Цепи питания и сдвига нуля операционных усилителей.
44. Инвертирующая и неинвертирующая схемы включения ОУ. Суммирующий и вычитающий усилители. Интеграторы и дифференциаторы сигналов. Детекторы.
45. Компараторы и ограничители сигналов. Логарифмический и антилогарифмический усилители.* Фазовращатели.
46. Источники стабильного напряжения. Генераторы колебаний. Инверторы сопротивлений.
47. Точная регулировка усиления. Усилители постоянного тока с переносом спектра. Избирательные усилители.
48. Широкополосные многоканальные усилители. Принципы и схемы построения частотно-селективных цепей с помощью применения RC-цепей и усилительных приборов.
49. Практическая реализация типовых звеньев первого и второго порядков. Звенья первого и второго порядков на базе ОУ.
50. Синтез универсального звена на двух интеграторах. Резонаторное звено. Преобразователи импеданса.
51. Гираторы. Обобщенный преобразователь импеданса. Основные тенденции развития аналоговых электронных устройств.