

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Наименование образовательной программы: Робототехнические устройства

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Электронные устройства мехатронных и робототехнических устройств**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Куликова Е.А.
	Идентификатор	Raесbadea-KulikovaYA-d740f784

Е.А. Куликова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Долбикова Н.С.
	Идентификатор	Re789edb1-DolbikovaNS-479113b

Н.С.
Долбикова

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мезин С.В.
	Идентификатор	R420ae592-MezinSV-dc40cfee

С.В. Мезин

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен управлять робототехническими устройствами
ИД-1 Демонстрирует умение применять технологии работы с техническими системами при решении задач управления робототехническими устройствами
2. РПК-1 Способен участвовать в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы
ИД-1 Способен участвовать в проведении работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
ИД-2 Способен участвовать в выполнении экспериментов и оформлении результатов исследований и разработок

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Логические устройства (Расчетно-графическая работа)
2. Неуправляемые выпрямители (Расчетно-графическая работа)
3. Усилители переменного тока (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Логические устройства (Перекрестный опрос)
2. Усилители переменного тока (Перекрестный опрос)

БРС дисциплины

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Неуправляемые выпрямители (Расчетно-графическая работа)
КМ-2 Усилители переменного тока (Перекрестный опрос)
КМ-3 Усилители переменного тока (Контрольная работа)
КМ-4 Логические устройства (Расчетно-графическая работа)
КМ-5 Логические устройства (Перекрестный опрос)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5

	Срок КМ:	3	6	9	12	15
Диоды. Неуправляемые выпрямители						
Основные свойства и характеристики полупроводниковых элементов	+			+		
Неуправляемые выпрямители	+	+				+
Усилители переменного тока						
Биполярные транзисторы. Усилительные каскады на биполярных транзисторах.	+	+			+	+
Полевые транзисторы. Усилители на полевых транзисторах.	+	+	+	+	+	+
Усилители постоянного тока						
Усилители постоянного тока - основные свойства	+			+		+
Обратные связи в усилителях			+	+	+	+
Операционные усилители. Устройства на операционных усилителях	+	+	+			+
Цифровые электронные устройства						
Импульсные устройства					+	
Цифровые электронные устройства			+		+	+
Методы и средства схемотехнического моделирования						
Методы и средства схемотехнического моделирования	+					+
Вес КМ:		20	20	20	20	20

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-2	ИД-1 _{ПК-2} Демонстрирует умение применять технологии работы с техническими системами при решении задач управления роторотехническими устройствами	Знать: Устройство и принцип действия основных логических элементов Методы расчёта параметров электронных усилителей на полевых транзисторах Устройство и принцип действия однофазных выпрямителей Уметь: Обоснованно выбирать элементы для использования в усилителях постоянного тока Проводить измерение параметров усилителей на полевых транзисторах	КМ-1 Неуправляемые выпрямители (Расчетно-графическая работа) КМ-2 Усилители переменного тока (Перекрестный опрос) КМ-3 Усилители переменного тока (Контрольная работа) КМ-4 Логические устройства (Расчетно-графическая работа) КМ-5 Логические устройства (Перекрестный опрос)
РПК-1	ИД-1 _{РПК-1} Способен участвовать в проведении работ по обработке и анализу научно-технической информации	Знать: Принцип действия полупроводниковых диодов и стабилитронов Особенности построения	КМ-1 Неуправляемые выпрямители (Расчетно-графическая работа) КМ-2 Усилители переменного тока (Перекрестный опрос) КМ-5 Логические устройства (Перекрестный опрос)

	и результатов исследований	импульсных устройств Основные параметры и характеристики однофазных выпрямителей Методики расчета однофазных выпрямителей Методики расчета параметрических стабилизаторов Уметь: Составлять структурные и принципиальные схемы устройств на основе операционных усилителей Составлять структурные и принципиальные схемы усилителей на полевых транзисторах Обоснованно выбирать элементы для использования в однофазных выпрямителях и параметрических стабилизаторах Составлять структурные схемы усилителей с обратной связью Проводить измерение параметров однополупериодных и двухполупериодных однофазных выпрямителей	
РПК-1	ИД-2РПК-1	Способен	Знать:
			КМ-1 Неуправляемые выпрямители (Расчетно-графическая работа)

	участвовать в выполнении экспериментов и оформлении результатов исследований и разработок	Методики расчета параметров электронных усилителей на основе операционных усилителей Устройство и принцип действия усилителей на полевых транзисторах Принцип действия полевых транзисторов Принцип действия биполярных транзисторов Устройство и принцип действия электронных усилителей на основе операционного усилителя с отрицательной обратной связью Устройство и принцип действия однокаскадных и многокаскадных усилителей на биполярных транзисторах Методы расчёта параметров электронных усилителей на биполярных транзисторах Устройство и принцип действия усилителей постоянного тока Устройство и принцип действия активных фильтров на основе операционных усилителей	КМ-2 Усилители переменного тока (Перекрестный опрос) КМ-3 Усилители переменного тока (Контрольная работа) КМ-4 Логические устройства (Расчетно-графическая работа) КМ-5 Логические устройства (Перекрестный опрос)
--	--	---	--

		Устройство и принцип действия электронных усилителей на основе операционного усилителя с положительной обратной связью Основные параметры и характеристики устройств на операционных усилителях Особенности построения комбинационных и последовательностных цифровых устройств Основные понятия алгебры логики Основные параметры и характеристики усилителей на биполярных транзисторах Основные параметры и характеристики усилителей на полевых транзисторах Уметь: Обоснованно выбирать элементы для использования в усилителях на биполярных транзисторах Составлять структурные и принципиальные схемы однофазных выпрямителей	
--	--	--	--

		и параметрических стабилизаторов Обоснованно выбирать элементы для использования в усилителях на полевых транзисторах Составлять структурные и принципиальные схемы усилителей на биполярных транзисторах Проводить расчет параметров в устройствах с обратной связью Проводить моделирование цифровых электронных устройств Проводить измерение параметров в импульсных устройствах Проводить разработку структурных схем цифровых электронных устройств Проводить измерение параметров в устройствах на основе операционных усилителей Проводить измерение параметров усилителей на биполярных транзисторах	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Неуправляемые выпрямители

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение задания.

Краткое содержание задания:

Задание №1. Для заданного в табл. 1.1 типа выпрямителя без фильтра и с *C*-фильтром выбрать тип диода и рассчитать:

- выпрямленное напряжение на нагрузочном резисторе $U_{н.ср}$;
- выпрямленный ток $I_{н.ср}$;
- максимальное обратное напряжение на диоде $U_{обр.мах}$.

Фильтр считать идеальным. Данные для расчета приведены в табл. 1.2.

Таблица 1.1

Номер варианта	Тип выпрямителя	R_n , Ом	U_2 , В	Номера вопросов к заданию №2
2	Двухполупериодный	460	30	2,17

Таблица 1.2

Тип диода	$U_{пр.ср}$, В	$I_{пр.ср}$, А	$U_{обр.мах}$, В	$I_{обр.мах}$, мкА
2Д 101А	1	0,02	30	5
2Д 102Б	1	0,1	300	1
КД 104А	1	0,01	300	3
КД 105Б	1	0,3	400	100
КД 105В	1	0,3	600	100
КД 106А	1	0,3	100	10
2Д 201А	1	5	100	3000

Задание №2. Письменно ответить на вопросы, номера которых заданы в табл.1.1.

Перечень вопросов приводится ниже.

Ответы должны быть полными и содержать все осциллограммы и характеристики, обосновывающие изложенное.

2. Напряжение на вторичной обмотке трансформатора в схеме однополупериодного выпрямителя $U_{2мах} = 200$ В. Начертите схему этого выпрямителя и график мгновенных значений напряжения на приемнике. Рассчитайте емкость *C*-фильтра, если постоянная времени разряда $t = 5T$. Сопротивление приемника $R_n = 20$ кОм.

19. К каким последствиям приведет неправильное включение одного из диодов в схеме мостового выпрямления?

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
---	------------------------------

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Методы расчёта параметров электронных усилителей на полевых транзисторах	1.Какие материалы относятся к полупроводникам? 2.Что называют р-п переходом? 3.Какими свойствами характеризуется открытый р-п переход? 4.Какими параметрами характеризуется полупроводниковый стабилитрон?
Знать: Методики расчета однофазных выпрямителей	1.В чём заключается принцип действия двухполупериодного мостового выпрямителя с емкостным фильтром?
Знать: Методики расчета параметрических стабилизаторов	1.Какими свойствами характеризуется закрытый р-п переход?
Знать: Основные параметры и характеристики однофазных выпрямителей	1.Что такое полупроводниковый диод?
Знать: Особенности построения импульсных устройств	1.В чём особенность работы полупроводникового стабилитрона?
Знать: Принцип действия полупроводниковых диодов и стабилитронов	1.Какие элементы входят в состав однополупериодного выпрямителя?
Знать: Методики расчета параметров электронных усилителей на основе операционных усилителей	1.В чём заключается принцип действия однополупериодного выпрямителя?
Знать: Методы расчёта параметров электронных усилителей на биполярных транзисторах	1.Какие элементы входят в состав двухполупериодного мостового выпрямителя?
Знать: Основные параметры и характеристики усилителей на биполярных транзисторах	1.В чём заключается принцип действия двухполупериодного мостового выпрямителя?
Знать: Основные параметры и характеристики усилителей на полевых транзисторах	1.Какие элементы включает в себя схема параметрического стабилизатора напряжения?
Знать: Основные параметры и характеристики устройств на операционных усилителях	1.В чём заключается принцип действия однополупериодного выпрямителя с емкостным фильтром?
Знать: Принцип действия биполярных транзисторов	1.Что называют пробоем р-п перехода?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Приведены схемы устройств в задании 1. Произведен расчет требуемых параметров в задании 1. Произведен выбор диода и описание технологии выбора диода. Ответы на вопросы из задания 2 даны полностью. Приведены необходимые схемы и уравнения в задании 2.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Приведены схемы устройств в задании 1. Произведен расчет требуемых параметров в задании 1. Произведен выбор диода и описание

технологии выбора диода. Ответы на вопросы из задания 2 даны неполно или не содержат необходимых схем или уравнений.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Приведены схемы устройств в задании 1.

Расчет требуемых параметров в задании 1 произведен неполно или частично неверно.

Отсутствует выбор диода и описание технологии выбора диода. Ответы на вопросы из задания 2 даны неполно или частично неверно.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Не приведены схемы устройств в задании 1.

Расчет требуемых параметров в задании 1 произведен неполно или неверно. Отсутствует выбор диода и описание технологии выбора диода. Ответы на вопросы из задания 2 отсутствуют или даны неверно.

КМ-2. Усилители переменного тока

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Перекрестный опрос

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лабораторных работ №№3-6: №3 "Однокаскадный усилитель на биполярном транзисторе"; №4 "Усилительный каскад с общим коллектором" №5 "Моделирование многокаскадных усилителей на биполярных транзисторах" №6 "Моделирование однокаскадного усилителя на полевом транзисторе".

Краткое содержание задания:

Усилители на транзисторах. Вариант 2

1. Как экспериментальным путем определить амплитудную характеристику усилительного каскада с ОЭ?

2. Как изменится коэффициент усиления усилителя с ОЭ при уменьшении: а) R_B ; б) E_K ; в) R_H ?

3. Поясните принцип действия полевого транзистора.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Обоснованно выбирать элементы для использования в усилителях постоянного тока	1.Что называют рабочей точкой биполярного транзистора? 2.Как экспериментально получить амплитудно-частотную характеристику усилителя с общим эмиттером? 3.Как экспериментально установить оптимальное положение рабочей точки биполярного транзистора в усилителе с общим коллектором? 4.Как экспериментально установить оптимальное положение рабочей точки полевого транзистора в усилителе с общим истоком?
Уметь: Проводить измерение параметров	1.Что называют рабочей точкой полевого

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
однополупериодных и двухполупериодных однофазных выпрямителей	транзистора с управляющим р-п переходом?
Уметь: Составлять структурные и принципиальные схемы усилителей на полевых транзисторах	1.Как экспериментально получить амплитудно-частотную характеристику усилителя с общим истоком?
Уметь: Составлять структурные и принципиальные схемы устройств на основе операционных усилителей	1.Как экспериментально получить амплитудную характеристику усилителя с общим эмиттером?
Уметь: Составлять структурные схемы усилителей с обратной связью	1.Как экспериментально получить амплитудно-частотную характеристику усилителя с общим коллектором?
Уметь: Проводить измерение параметров в устройствах на основе операционных усилителей	1.Как экспериментально получить амплитудную характеристику усилителя с общим истоком?
Уметь: Проводить разработку структурных схем цифровых электронных устройств	1.Как экспериментально получить амплитудную характеристику усилителя с общим коллектором?
Уметь: Составлять структурные и принципиальные схемы усилителей на биполярных транзисторах	1.Как экспериментально установить оптимальное положение рабочей точки биполярного транзистора в усилителе с общим эмиттером?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал верные ответы на все вопросы задания и правильно пояснил принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно пояснил принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании, но допустил небольшие ошибки при изображении схем и написании формул.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Студент неполно или неточно объясняет принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании, также допускает грубые ошибки при изображении схем и написании формул.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Студент не знает принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании. Ответы на вопросы задания даны неверные.

КМ-3. Усилители переменного тока

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа, проводимая на семинаре. Длительность 45 минут.

Краткое содержание задания:

Задача 1. Начертить схему усилительного каскада с общим эмиттером. Определить коэффициент усиления в области средних частот, если параметры транзистора $h_{11} = 467$ Ом, $h_{21} = 40$, $h_{22} = 12,5$ мкСм, а сопротивление в цепи коллектора $R_k = 825$ Ом. Каким будет коэффициент усиления при подключении к усилителю нагрузки сопротивлением $R_n = 2,37$ кОм? (2 балла)

Задача 2. Начертить схему замещения эмиттерного повторителя в h -параметрах. Определить его коэффициент усиления по напряжению KU , а также входное $R_{вх}$ и выходное $R_{вых}$ сопротивления каскада. Параметры транзистора $h_{11} = 400$ Ом, $h_{21} = 110$, $h_{22} = 20$ мкСм, сопротивление в цепи эмиттера $R_э = 1,43$ кОм. (1,5 балла)

Задача 3. Начертить схему усилительного каскада с общим истоком. Определить выходное напряжение $U_{вых}$, если напряжение источника входного сигнала $U_{вх} = 45$ мВ. Сопротивления усилителя $R_c = 3,3$ кОм, $R_z = 120$ кОм. Крутизна характеристики полевого транзистора $S = 10$ мА/В. (1,5 балла)

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Устройство и принцип действия однофазных выпрямителей	1. Как рассчитать выходное сопротивление усилителя с общим эмиттером? 2. Как зависит коэффициент усиления усилителя с общим эмиттером от величины подключенной к нему нагрузки? 3. Как рассчитать коэффициент усиления усилителя с общим коллектором? 4. Как рассчитать входное сопротивление усилителя с общим коллектором? 5. Как рассчитать выходное сопротивление усилителя с общим коллектором? 6. Как рассчитать коэффициент усиления усилителя с общим истоком при подключении к нему нагрузки?
Знать: Основные понятия алгебры логики	1. Как определяются коэффициенты частотных искажений многокаскадного усилителя с общим эмиттером?
Знать: Особенности построения комбинационных и последовательностных цифровых устройств	1. Как рассчитать коэффициент усиления усилителя с общим истоком?
Знать: Принцип действия полевых транзисторов	1. Как рассчитать входное сопротивление усилителя с общим истоком?
Знать: Устройство и принцип действия активных фильтров на основе операционных усилителей	1. Как рассчитать коэффициент усиления усилителя с общим эмиттером?
Знать: Устройство и принцип действия	1. Как рассчитать коэффициент усиления

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
однокаскадных и многокаскадных усилителей на биполярных транзисторах	многокаскадного усилителя с общим эмиттером?
Знать: Устройство и принцип действия усилителей на полевых транзисторах	1.Как рассчитать входное сопротивление усилителя с общим эмиттером? 2.Как рассчитать выходное сопротивление усилителя с общим истоком?
Знать: Устройство и принцип действия усилителей постоянного тока	1.Как определяется нижняя и верхняя граничные частоты усилителя с общим эмиттером?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки не ниже 4,5 балла при решении задач.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки не ниже 3,5 балла при решении задач.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки не ниже 2,5 балла при решении задач.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки меньше 2,5 балла при решении задач.

КМ-4. Логические устройства

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение задания.

Краткое содержание задания:

Задание 1. Для предложенной в таблице 4.1 логической функции трех переменных записать ее выражение с помощью дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ) и конъюнктивной нормальной формы (КНФ). Минимизировать полученное выражение и начертить логическую схему.

Номер функции (F_n) соответствует номеру Вашего варианта.

Задание 2. Письменно ответить на вопросы, номера которых заданы для Вашего варианта.

1.Реализуйте функцию

$$Y = \overline{X_1 X_2 X_3 X_4}$$

на двухвходовых элементах И-НЕ.

22. Начертите схему синхронного *D*-триггера, реализованного на элементах И-НЕ. Начертите временные диаграммы и поясните принцип его работы.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Устройство и принцип действия основных логических элементов	1. Как записать логическую функцию и таблицу истинности для двухвходового логического элемента ИЛИ? 2. Как реализовать двухвходовый элемент И в диодной логике? 3. Как реализовать двухвходовый элемент ИЛИ в диодной логике? 4. Как реализовать двухвходовый элемент И-НЕ в КМОП-логике?
Знать: Устройство и принцип действия усилителей постоянного тока	1. Как записать логическую функцию и таблицу истинности для двухвходового логического элемента И?
Знать: Устройство и принцип действия электронных усилителей на основе операционного усилителя с отрицательной обратной связью	1. Как произвести минимизацию логической функции при помощи конъюнктивной нормальной формы? 2. Как записать логическую функцию и таблицу истинности для логического элемента НЕ?
Знать: Устройство и принцип действия электронных усилителей на основе операционного усилителя с положительной обратной связью	1. Что называют логической функцией? 2. Что называют таблицей истинности логической функции? 3. Как произвести минимизацию логической функции при помощи дизъюнктивной нормальной формы? 4. Как записать логическую функцию и таблицу истинности для двухвходового логического элемента И-НЕ? 5. Как записать логическую функцию и таблицу истинности для двухвходового логического элемента ИЛИ-НЕ? 6. Каким образом реализовать произвольную логическую функцию с помощью элементов ИЛИ-НЕ? 7. Каким образом реализовать произвольную логическую функцию с помощью элементов И-НЕ? 8. Как реализовать элемент НЕ в КМОП-логике? 9. Как реализовать двухвходовый

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	элемент ИЛИ-НЕ в КМОП-логике?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Ответы на вопросы даны полностью и с пояснениями. Приведены необходимые схемы и формулы.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Ответы на вопросы даны неполно или без необходимых пояснений. Приведены не все необходимые схемы и формулы.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Ответы на вопросы даны неполно или частично неверно. Отсутствует часть схем и формул, или же они приведены неверно.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Ответы на вопросы даны неверно или вообще отсутствуют. Не приведены необходимые схемы и формулы.

КМ-5. Логические устройства

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Перекрестный опрос

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лабораторных работ №№11-12: №11 "Логические устройства"; №12 "Моделирование логических устройств".

Краткое содержание задания:

Вариант 1

1. Полусумматор. Условное обозначение. Реализация с помощью логических элементов. Таблица истинности. Сумматор на основе полусумматора.

2. Реализовать оптимальную функцию по заданной таблице истинности.

x1	x2	x3	y
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1

Для остальных значений $y = 0$.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Проводить измерение параметров усилителей на полевых транзисторах	1.Как реализовать асинхронный RS-триггер на логических элементах И-НЕ? 2.Как реализовать асинхронный RS-триггер

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	на логических элементах ИЛИ-НЕ? 3.Как реализовать синхронный D-триггер на логических элементах И-НЕ? 4.Как реализовать синхронный D-триггер со срабатыванием по фронту? 5.Как реализовать счетчик на основе синхронных D-триггеров? 6.Как реализовать шифратор с помощью основных логических элементов? 7.Как реализовать мультиплексор с помощью основных логических элементов? 8.Как экспериментально исследовать работу мультиплексора? 9.Как экспериментально исследовать работу одноразрядного сумматора? 10.Каким образом провести моделирование работы асинхронного RS-триггера? 11.Каким образом провести моделирование работы синхронного RS-триггера? 12.Каким образом провести моделирование работы счетчика на базе синхронного D-триггера?
Уметь: Обоснованно выбирать элементы для использования в однофазных выпрямителях и параметрических стабилизаторах	1.Как реализовать многоразрядный сумматор на базе одноразрядных сумматоров и полусумматоров?
Уметь: Обоснованно выбирать элементы для использования в усилителях на биполярных транзисторах	1.Как экспериментально исследовать режимы работы синхронного RS-триггера?
Уметь: Обоснованно выбирать элементы для использования в усилителях на полевых транзисторах	1.Как экспериментально исследовать режим хранения асинхронного RS-триггера?
Уметь: Проводить измерение параметров в импульсных устройствах	1.Как экспериментально провести сброс асинхронного RS-триггера?
Уметь: Проводить измерение параметров усилителей на биполярных транзисторах	1.Каким образом провести моделирование работы произвольного комбинационного цифрового устройства?
Уметь: Проводить моделирование цифровых электронных устройств	1.Какие программы схемотехнического моделирования позволяют проводить моделирование работы цифровых электронных устройств? 2.Каким образом проводить моделирование с применением моделей идеализированных логических элементов?
Уметь: Проводить расчет параметров в устройствах с обратной связью	1.Как реализовать асинхронный D-триггер на логических элементах И-НЕ?
Уметь: Составлять структурные и принципиальные схемы однофазных выпрямителей и параметрических стабилизаторов	1.Как реализовать синхронный RS-триггер на логических элементах И-НЕ?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал верные ответы на все вопросы задания и правильно пояснил принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно пояснил принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании, но допустил небольшие ошибки при изображении схем и временных зависимостей или записи логических функций.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Студент неполно или неточно объясняет принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании, также допускает грубые ошибки при изображении схем и временных зависимостей, а также при записи логических функций.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

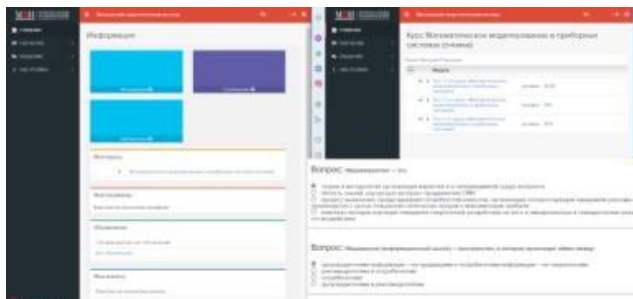
Описание характеристики выполнения знания: Студент не знает принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании. Ответы на вопросы задания даны неверные.

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета



Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов:

1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл)
2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-2 Демонстрирует умение применять технологии работы с техническими системами при решении задач управления ротототехническими устройствами

Вопросы, задания

1. Какой вид имеет схема однополупериодного выпрямителя?
2. Какой вид имеет схема двухполупериодного мостового выпрямителя?
3. Какой вид имеет схема усилительного каскада с общим эмиттером?
4. Какой вид имеет схема усилительного каскада с общим истоком?
5. Какие элементы входят в состав инвертирующего усилителя на основе операционного усилителя?
6. Какие элементы входят в состав неинвертирующего усилителя на основе операционного усилителя?
7. Какие элементы входят в состав сумматора на основе операционного усилителя?
8. Какие элементы входят в состав фильтра низких частот на основе операционного усилителя?
9. Какие элементы входят в состав избирательного усилителя с интегродифференцирующей связью на основе операционного усилителя?
10. Как реализовать элемент И на базе диодной логики?

11. Как реализовать элемент ИЛИ на базе диодной логики?
12. Что называют внешней характеристикой выпрямителя?
13. Что называют амплитудной характеристикой усилителя с общим эмиттером?
14. Что называют амплитудно-частотной характеристикой усилителя с общим эмиттером?
15. Какой вид имеет амплитудно-частотная характеристика усилителя с общим эмиттером?
16. Какой вид имеет амплитудно-частотная характеристика усилителя постоянного тока?
17. Какой вид имеет амплитудно-частотная характеристика избирательного усилителя с интегродифференцирующей связью на основе операционного усилителя?
18. Как рассчитать среднее выпрямленное напряжение в однополупериодном выпрямителе?
19. Как рассчитать максимальное обратное напряжение в однополупериодном выпрямителе?
20. Как рассчитать среднее выпрямленное напряжение в двухполупериодном мостовом выпрямителе?
21. Как рассчитать максимальное обратное напряжение в двухполупериодном мостовом выпрямителе?
22. Как рассчитать коэффициент пульсаций однополупериодного выпрямителя с емкостным фильтром?
23. Как рассчитать коэффициент пульсаций двухполупериодного мостового выпрямителя с емкостным фильтром?
24. Как рассчитать коэффициент усиления усилителя с общим эмиттером в режиме холостого хода?
25. Как рассчитать входное сопротивление усилителя с общим эмиттером?
26. Как рассчитать выходное сопротивление усилителя с общим эмиттером?
27. Как зависит коэффициент усиления усилителя от величины подключенной к нему нагрузки?
28. Как рассчитать коэффициент усиления усилителя с общим коллектором в режиме холостого хода?
29. Как рассчитать выходное сопротивление усилителя с общим истоком?
30. Как определяется коэффициент усиления и выходное напряжение инвертирующего усилителя на основе операционного усилителя?
31. Как определяется коэффициент усиления и выходное напряжение неинвертирующего усилителя на основе операционного усилителя?
32. Как рассчитывается выходное напряжение инвертирующего сумматора на основе операционного усилителя?
33. Как записывается выражение для выходного напряжения интегратора, построенного на операционном усилителе?
34. Как получить выражение для выходного напряжения дифференциатора, построенного на операционном усилителе?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Внешней характеристикой выпрямителя называют зависимость...

Ответы:

- а) амплитудного значения напряжения вторичной обмотки трансформатора от амплитудного значения тока нагрузки;
- б) выпрямленного тока нагрузки от величины сопротивления нагрузки;
- в) максимального обратного напряжения диода от среднего значения прямого тока диода;
- г) выпрямленного напряжения нагрузки от выпрямленного тока нагрузки.

Верный ответ: г) выпрямленного напряжения нагрузки от выпрямленного тока нагрузки

2. Переходной характеристикой полевого транзистора называют зависимость...

Ответы:

- а) напряжения между затвором и истоком от входного напряжения;
- б) тока стока от напряжения между стоком и истоком;
- в) тока стока от напряжения между затвором и истоком;
- г) тока затвора от напряжения между затвором и истоком.

Верный ответ: в) тока стока от напряжения между затвором и истоком

3. Рабочей областью полевого транзистора в усилительном режиме является...

Ответы:

- а) омическая область;
- б) область насыщения;
- в) область отсечки;
- г) область пробоя.

Верный ответ: б) область насыщения

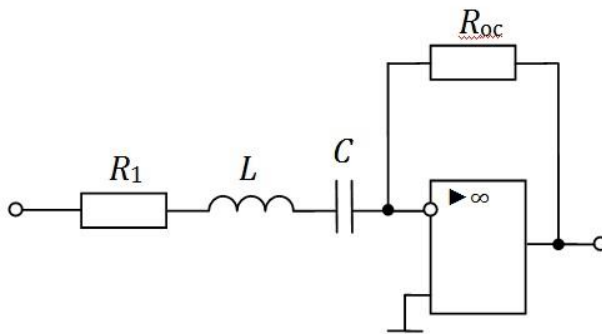
4. Сопротивление R_1 в инвертирующем усилителе увеличили на 20%. Как изменится выходное напряжение этого устройства, если входное напряжение поддерживается неизменным?

Ответы:

- а) увеличится на 20%;
- б) уменьшится на 20%;
- в) уменьшится на 17%;
- г) останется неизменным.

Верный ответ: в) уменьшится на 17%

5. Определить частоту, на которой коэффициент усиления инвертирующего усилителя принимает максимальное значение. $R_1 = 420 \text{ Ом}$; $R_{oc} = 14,7 \text{ кОм}$; $L = 31 \text{ мГн}$; $C = 13 \text{ мкФ}$.

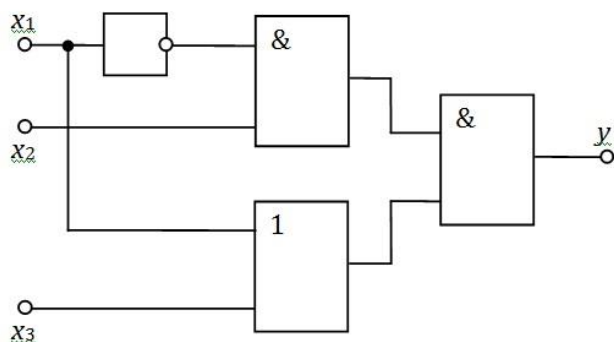


Ответы:

- а) 250 Гц;
- б) 1571 Гц;
- в) 500 Гц;
- г) недостаточно данных.

Верный ответ: а) 250 Гц

6. Выбрать правильный фрагмент таблицы истинности для представленного устройства.



Ответы:

а)

X_1	X_2	X_3	y
0	1	1	0
1	0	1	0

б)

X_1	X_2	X_3	y
0	1	1	0
1	0	1	1

в)

X_1	X_2	X_3	y
0	1	1	1
1	0	1	0

г)

X_1	X_2	X_3	y
0	1	1	1
1	0	1	1

Верный ответ: в)

7. Двухвходовый элемент «исключающее ИЛИ» представляет собой устройство, сигнал y на выходе которого принимает значение 0, если сигналы на его входах (x_1 и x_2) принимают одинаковые значения. Какая логическая функция описывает работу данного элемента?

Ответы:

$y = X_1 + X_2$ Figure 1 a	$y = \bar{X}_1 \bar{X}_2 + X_1 X_2$ Figure 2 6
-----------------------------------	---

$$y = (x_1 + x_2)(\bar{x}_1 + \bar{x}_2)$$

Figure 3 в

$$y = (\bar{x}_1 + x_2)(x_1 + \bar{x}_2)$$

Figure 4 г

Верный ответ: в)

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{РПК-1} Способен участвовать в проведении работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

Вопросы, задания

1. Какие элементы входят в состав дифференциатора на основе операционного усилителя?
2. Как реализовать элемент НЕ на базе КМОП-логики?
3. Как реализовать элемент И-НЕ на базе КМОП-логики?
4. Как реализовать элемент ИЛИ-НЕ на базе КМОП-логики?
5. В чем заключаются особенности построения усилителей постоянного тока?
6. В чем особенности построения многокаскадных усилителей с общим эмиттером?
7. В чем заключаются особенности построения импульсных устройств?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Отметить верное утверждение.

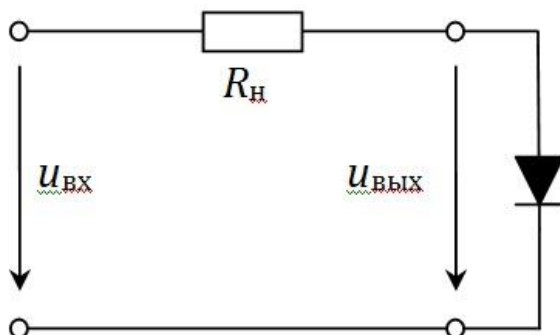
Ответы:

- а) количество неосновных носителей заряда в полупроводниках уменьшается при повышении температуры;
- б) основными носителями зарядов в полупроводниках *p*-типа являются дырки;
- в) собственная электропроводность полупроводников очень велика;
- г) рекомбинацией называют процесс появления в полупроводнике пары носителей заряда.

Верный ответ: б) основными носителями зарядов в полупроводниках *p*-типа являются дырки

2. Выбрать осциллограмму выходного напряжения от времени для приведенной схемы, если входное напряжение представлено мгновенным значением.

$$u_{вх}(t) = 10 \sin(100\pi t) \text{ В}$$



Ответы:

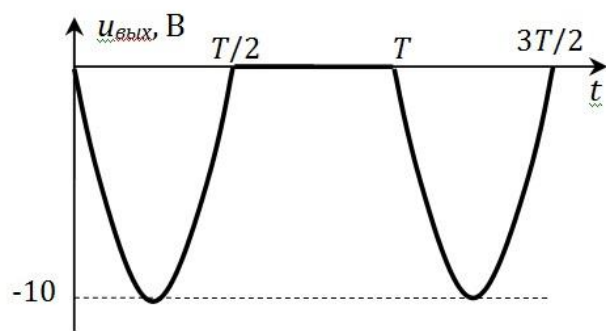


Figure 5 a)

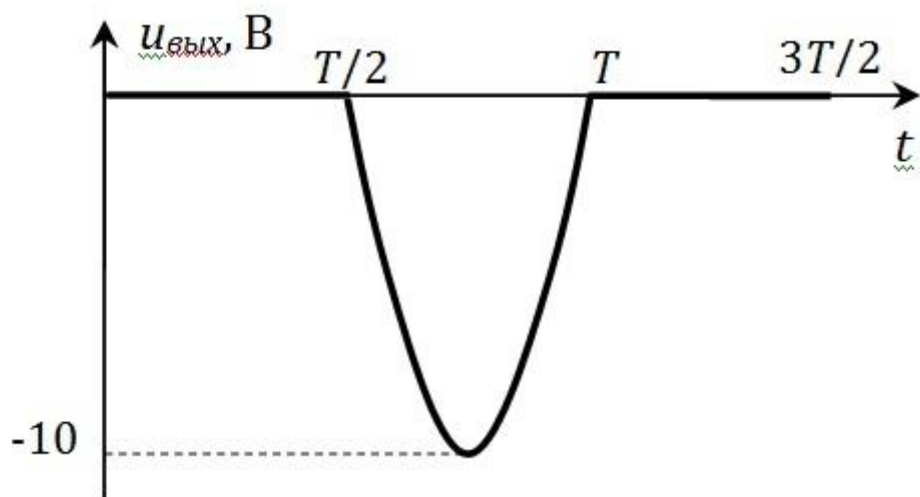


Figure 6 б)

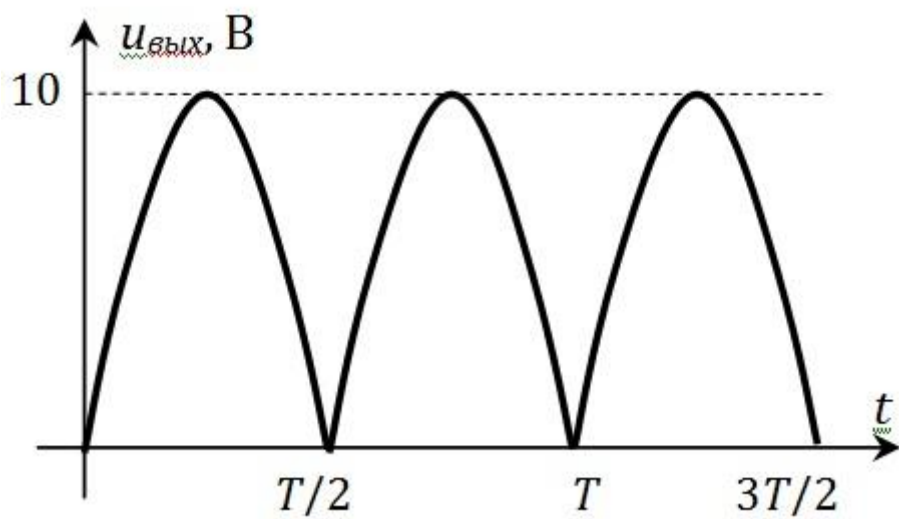
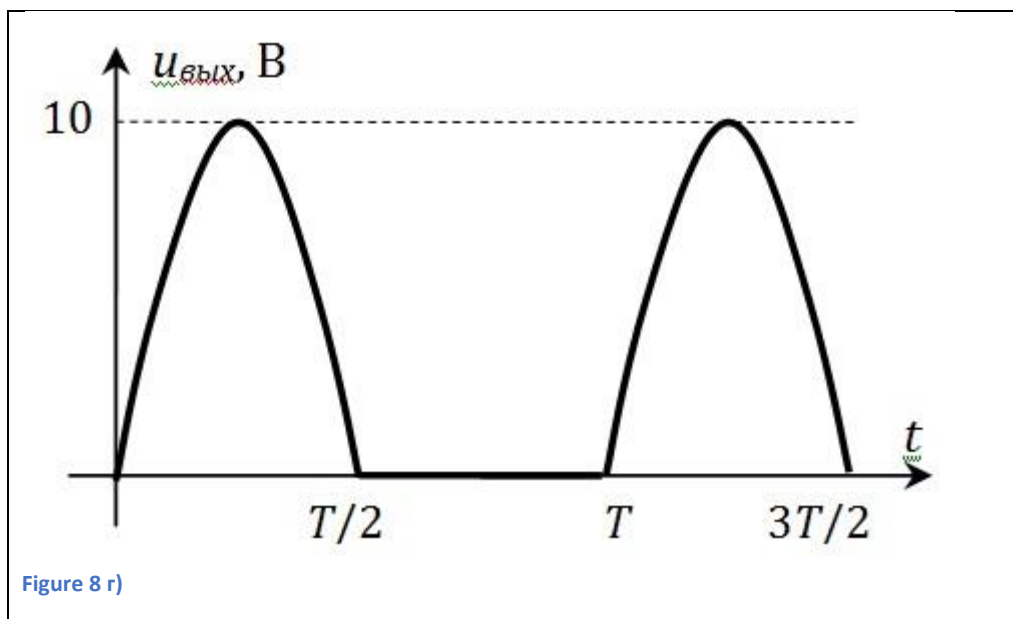
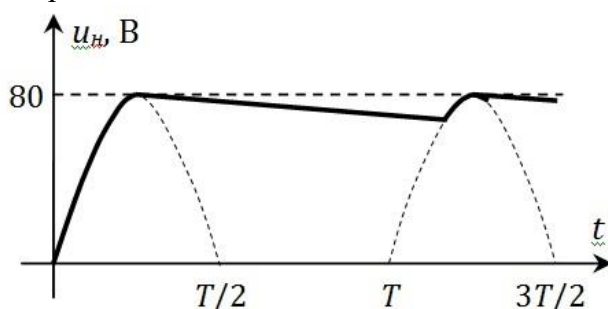


Figure 7 в)



Верный ответ: б)

3. Напряжение на нагрузке в идеальном выпрямителе представлено своей осциллограммой $u_H(t)$. Рассчитать значение максимального обратного напряжения $U_{обр. max}$.



Ответы:

- а) 160 В;
- б) 80 В;
- в) 36 В;
- г) 72 В.

Верный ответ: а) 160 В

3. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{РПК-1} Способен участвовать в выполнении экспериментов и оформлении результатов исследований и разработок

Вопросы, задания

1. Какие элементы входят в состав интегратора на основе операционного усилителя?
2. Что называют входной характеристикой биполярного транзистора с общим эмиттером?
3. Что называют выходной характеристикой полевого транзистора с общим истоком?
4. Как рассчитать коэффициент усиления усилителя с общим истоком в режиме холостого хода?
5. Как рассчитать входное сопротивление усилителя с общим истоком?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В усилителе используется транзистор, включенный по схеме с общим эмиттером. Параметры транзистора $h_{11} = 900 \text{ Ом}$, $h_{21} = 95$, а параметрами h_{12} и h_{22} можно

пренебречь. Сопротивление в цепи коллектора $R_k = 900 \text{ Ом}$. Рассчитать коэффициент усиления при работе усилителя в режиме холостого хода.

Ответы:

- а) 95;
- б) 90;
- в) 47,5;
- г) недостаточно данных.

Верный ответ: а) 95

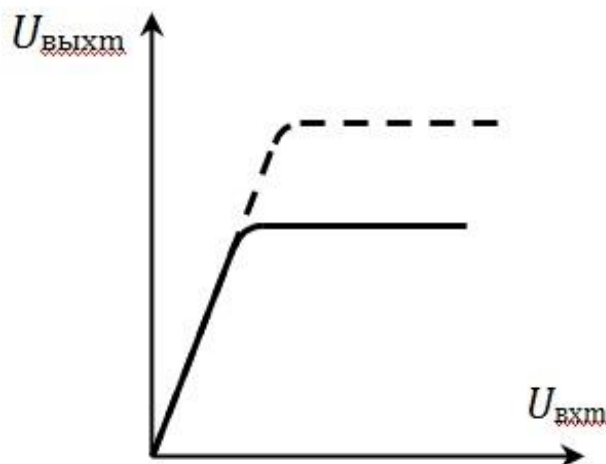
2. h -параметрами называют коэффициенты, характеризующие...

Ответы:

- а) идеальный операционный усилитель;
- б) биполярный транзистор, работающий в линейном режиме;
- в) полупроводниковый диод, включенный в прямом направлении;
- г) полупроводниковый стабилитрон, работающий на участке электрического пробоя.

Верный ответ: б) биполярный транзистор, работающий в линейном режиме

3. Амплитудная характеристика усилителя с общим эмиттером (показана сплошной линией) изменилась при некотором изменении в усилителе (показана пунктиром). Какое изменение произошло?



Ответы:

- а) увеличилось сопротивление R_k ;
- б) уменьшилось сопротивление R_k ;
- в) увеличилась ЭДС E_k ;
- г) увеличилось входное напряжение $U_{вх}$.

Верный ответ: в) увеличилась ЭДС E_k

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения задания: Получение оценки не ниже 4,5 балла по результатам текущего контроля

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения задания: Получение оценки не ниже 3,5 балла по результатам текущего контроля

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки не ниже 2,5 балла по результатам текущего контроля

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки меньше 2,5 балла по результатам текущего контроля

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка выставляется по совокупности результатов текущего контроля.