



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Программу разработал(и):

профессор, д.ф.-м.н.



\_\_\_\_\_ Калимуллин Р.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Промышленная электроника и светотехника, протокол №5 от 27.10.2020 Зав. кафедрой Голенищев-Кутузов А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Промышленная электроника и светотехника, протокол №5 от 27.10.2020 Зав. кафедрой Голенищев-Кутузов А.В.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники  
/ Р.В. Ахметова /



Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 4 от 28.10.2020

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника» является изучение типовых аналоговых, цифровых и комбинированных аналого-цифровых электронных устройств преобразования и обработки электрических сигналов, элементной базы микропроцессорных устройств

Задачами дисциплины являются:

- изучение принципов построения и особенностей функционирования различных аналоговых, цифровых и комбинированных аналого-цифровых электронных устройств;
- освоение методик расчета параметров аналоговых, цифровых и комбинированных аналого-цифровых электронных устройств;
- приобретение навыков компьютерного исследования электронных схем с применением современных программ схемотехнического моделирования (типа Multisim)

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1 Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.	<i>Знать:</i> порядок ввода и анализа работы электронных схем в программе схемотехнического моделирования Multisim <i>Уметь:</i> проводить расчет электронных схем, в том числе с использованием специального программного обеспечения <i>Владеть:</i> навыками работы с программой схемотехнического моделирования Multisim

<p>ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</p>	<p>ОПК-2.2 Применяет умение находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p>	<p><i>Знать:</i> основные схемы аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, их параметры и особенности работы <i>Уметь:</i> анализировать параметры и характеристики электронных компонентов и использовать их для расчета узлов и устройств аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники; проводить анализ работы устройств аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники и определять по результатам анализа их параметры <i>Владеть:</i> методами анализа и расчета основных схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники; навыками анализа и обработки информации, необходимой для расчета электронных схем</p>
--	---	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Электроника и микропроцессорная техника относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1		Схемотехника
ОПК-1	Физика Физико-математические модели электронных узлов Основы теории электрических цепей Моделирование электрических цепей Высшая математика	
ОПК-2		Основы преобразовательной техники
ОПК-3		Микропроцессорные устройства
ОПК-3	Информационные и компьютерные технологии	
ПК-5		Электронные цепи и методы расчета

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: физические законы и явления, лежащие в основе электротехники и электроники; математические законы и алгоритмы, применяемые для решения задач теоретического и прикладного характера; методы решения задач анализа и расчета электрических цепей; принципы работы, параметры и характеристики полупроводниковых приборов;

уметь: применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера; строить простейшие физические и математические модели полупроводниковых приборов и рассчитывать их параметры;

владеть: навыками использования знаний физики, математики, информатики при решении практических задач; навыками выполнения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов; навыками моделирования электрических цепей

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 89 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 34 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 50 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 92 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	216
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	89	89
Лекционные занятия (Лек)	34	34
Лабораторные занятия (Лаб)	16	16
Практические занятия (Пр)	34	34
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)</b>	92	92
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	Эк	Эк

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена					
Раздел 1. Аналоговые электронные устройства														
1. Диоды и диодные схемы	4	4	4			10	0,25			18,25	ОПК-2.2-У1, ОПК-2.2-В2, ОПК-2.2-31, ОПК-2.2-У2, ОПК-2.2-В1, ОПК-3.1-У1	Л1.2, Л2.1	ПЗ Тест	7
2. Характеристики, параметры и особенности применения транзисторов	4	4	4			10	0,25			18,25	ОПК-2.2-У1, ОПК-2.2-В2	Л1.2, Л2.1	ПЗ Тест	7
3. Усилители электрических сигналов	4	10	14	8		32	0,5			64,5	ОПК-2.2-31, ОПК-2.2-У2, ОПК-2.2-У1, ОПК-2.2-В1, ОПК-2.2-В2, ОПК-3.1-У1	Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.4	ПЗ ОЛР Тест	21

4. Генераторные и импульсные устройства	4	8	6			14	0,5			28,5	ОПК-2.2-31, ОПК-2.2-У2, ОПК-2.2-У1, ОПК-2.2-В1, ОПК-2.2-В2, ОПК-3.1-У1	Л1.2, Л2.2	ПЗ Тест		9
Раздел 2. Устройства цифровой электроники и микропроцессорной техники															
5. Элементная база цифровой электроники. Комбинационные цифровые устройства	4	4	2	4		12	0,25			22,2 5	ОПК-2.2-31, ОПК-2.2-У2, ОПК-2.2-У1, ОПК-2.2-В1, ОПК-2.2-В2, ОПК-3.1-У1, ОПК-3.1-31, ОПК-3.1-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.5, Л2.3	ПЗ ОЛР Тест		7
6. Последовательные цифровые устройства. Комбинированные аналого-цифровые устройства	4	4	4	4		14	0,25			25,2 5	ОПК-2.2-31, ОПК-2.2-У2, ОПК-2.2-У1, ОПК-2.2-В1, ОПК-2.2-В2, ОПК-3.1-У1, ОПК-3.1-31, ОПК-3.1-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.5, Л2.3	ПЗ ОЛР Тест		9

**Раздел 3. Промежуточная аттестация**

7. Экзамен	4								1		ОПК-2.2-31, ОПК-2.2-У1, ОПК-2.2-У2, ОПК-2.2-В1, ОПК-2.2-В2, ОПК-3.1-У1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.5	Вопросы ПЗ	Экз	40
<b>ИТОГО</b>		34	34	16		92	2	35	1	216					100

**3.3. Тематический план лекционных занятий**

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Характеристики и параметры полупроводниковых диодов	2
2	Схемы на основе диодов и стабилитронов	2
3	Характеристики, параметры и особенности применения биполярных транзисторов	2
4	Характеристики, параметры и особенности применения полевых транзисторов и биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT)	2
5	Принципы построения, параметры и характеристики усилителей	2
6	Усилительные каскады на биполярных транзисторах	2
7	Усилительные каскады на полевых транзисторах. Избирательные усилители	2
8	Усилители мощности. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители	2
9	Микросхема операционного усилителя. Усилительные схемы на операционном усилителе	2
10	Принципы построения генераторов электрических колебаний. Генераторы гармонических колебаний	2
11	Параметры импульса. Импульсный режим работы операционного усилителя. Компаратор. Триггер Шмитта на операционном усилителе	2
12	Одновибратор и мультивибратор на операционном усилителе. Генератор линейно изменяющегося напряжения	2
13	Транзисторные ключи. Применение транзисторных ключей в аналоговых электронных схемах	2
14	Основные логические функции и их схемная реализация в различных типах логик. Параметры логических элементов	2
15	Комбинационные цифровые устройства: шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультимплексоры, сумматоры	2
16	Последовательностные цифровые устройства: триггеры, регистры, счетчики	2
17	Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи	2
	<b>Всего</b>	<b>34</b>

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Характеристики и параметры полупроводниковых диодов	2
2	Схемы на диодах и стабилитронах	2
3	Характеристики и параметры биполярных транзисторов	2
4	Характеристики и параметры полевых транзисторов и биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT)	2
5	Расчет усилительных каскадов на биполярных транзисторах по постоянному току	2
6	Расчет усилительных каскадов на биполярных транзисторах по переменному току	2
7	Расчет усилительных каскадов на полевых транзисторах по постоянному току	2
8	Расчет усилительных каскадов на полевых транзисторах по переменному току. Избирательные усилители	2
9	Усилители мощности. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители	2
10	Инвертирующий и неинвертирующий усилители на операционном усилителе	2
11	Суммирующий и разностный усилители, интегратор и дифференциатор на операционном усилителе	2
12	Генераторы гармонических колебаний. Параметры импульса. Компаратор	2
13	Триггер Шмитта, одновибратор, мультивибратор и генератор линейно изменяющегося напряжения на операционном усилителе	2
14	Транзисторный ключ. Схемы применения транзисторного ключа	2
15	Комбинационные цифровые устройства	2
16	Последовательностные цифровые устройства	2
17	Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи	2
Всего		34

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Исследование транзисторов и однокаскадных усилителей	4
2	Операционный усилитель	4
3	Исследование простейших цифровых устройств в программной среде Multisim. Синтез и исследование комбинационных цифровых устройств	4
4	Исследование цифровых устройств с обратной связью	4
Всего		16

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №1	Подготовка к практическому занятию №1 "Характеристики и параметры полупроводниковых диодов"	2
2	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №2	Подготовка к практическому занятию №2 "Схемы на диодах и стабилитронах"	2
3	Повторение материала лекции, подготовка к тесту по теме 1.1	Подготовка к тесту по теме 1.1 "Диоды и диодные схемы"	6
4	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №3	Подготовка к практическому занятию №3 "Характеристики и параметры биполярных транзисторов"	2
5	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №4	Подготовка к практическому занятию №4 "Характеристики и параметры полевых транзисторов и биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT)"	2
6	Повторение материала лекции, подготовка к тесту по теме 1.2	Подготовка к тесту по теме 1.2 "Характеристики, параметры и особенности применения транзисторов"	6
7	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №5	Подготовка к практическому занятию №5 "Расчет усилительных каскадов на биполярных транзисторах по постоянному току"	2
8	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №6	Подготовка к практическому занятию №6 "Расчет усилительных каскадов на биполярных транзисторах по переменному току"	2
9	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №7	Подготовка к практическому занятию №7 "Расчет усилительных каскадов на полевых транзисторах по постоянному току"	2
10	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №8	Подготовка к практическому занятию №8 "Расчет усилительных каскадов на полевых транзисторах по переменному току. Избирательные усилители"	2

11	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №1	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №1 "Исследование транзисторов и однокаскадных усилителей"	4
12	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №9	Подготовка к практическому занятию №9 "Усилители мощности. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители"	2
13	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №10	Подготовка к практическому занятию №10 "Инвертирующий и неинвертирующий усилители на операционном усилителе"	2
14	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №11	Подготовка к практическому занятию №11 "Суммирующий и разностный усилители, интегратор и дифференциатор на операционном усилителе"	2
15	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №2	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №2 "Операционный усилитель"	4
16	Повторение материала лекции, подготовка к тесту по теме 1.3	Подготовка к тесту по теме 1.3 "Усилители электрических сигналов"	10
17	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №12	Подготовка к практическому занятию №12 "Генераторы гармонических колебаний. Параметры импульса. Компаратор"	2
18	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №13	Подготовка к практическому занятию №13 "Триггер Шмитта, мультивибратор, генератор линейно изменяющегося напряжения на операционном усилителе"	2
19	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №14	Подготовка к практическому занятию №14 "Транзисторный ключ. Схемы применения транзисторного ключа"	2
20	Повторение материала лекции, подготовка к тесту по теме 1.4	Подготовка к тесту по теме 1.4 "Генераторные и импульсные устройства"	8
21	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №15	Подготовка к практическому занятию №15 "Комбинационные цифровые устройства"	2

22	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №3	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №3 "Исследование простейших цифровых устройств в программной среде Multisim. Синтез и исследование комбинационных цифровых устройств"	4
23	Повторение материала лекции, подготовка к тесту по теме 2.1	Подготовка к тесту по теме 2.1 "Элементная база цифровой электроники. Комбинационные цифровые устройства"	6
24	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №16	Подготовка к практическому занятию №16 "Последовательностные цифровые устройства"	2
25	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №4	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №4 "Исследование цифровых устройств с обратной связью"	4
26	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №17	Подготовка к практическому занятию №17 "Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи"	2
27	Повторение материала лекции, подготовка к тесту по теме 2.2	Подготовка к тесту по теме 2.2 "Последовательностные цифровые устройства. Комбинированные аналого-цифровые устройства"	6
Всего			92

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника» по образовательным программам направления подготовки бакалавров 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими и лабораторными занятиями) и электронное обучение.

В процессе обучения используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <https://e.kgeu.ru/TeacherResource>

#### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтин-говой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

	ошибки	недочетами		
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

### Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-	ОПК-	Знать				

2	2.2	основные схемы аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, их параметры и особенности работы	В полной мере знает основные схемы аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, их параметры и особенности работы	Знает основные схемы аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, совершает негрубые ошибки при описании их параметров и особенностей работы	Знает базовые схемы аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники и их основные параметры, может описать в общих чертах их работу, совершая негрубые ошибки	Не знает или плохо знает базовые схемы аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, не ориентируется в их параметрах и особенностях работы, совершает грубые ошибки
		Уметь				
		анализировать параметры характеристики электронных компонентов и использовать их для расчета узлов и устройств аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники;	В полной мере умеет анализировать параметры и характеристик и электронных компонентов и использовать их для расчета узлов и устройств аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники	В целом умеет анализировать параметры и характеристик и электронных компонентов и использовать их для расчета узлов и устройств аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, совершает негрубые ошибки	Умеет анализировать параметры и характеристик и электронных компонентов для расчета базовых электронных узлов, совершает негрубые ошибки	Не умеет анализировать параметры и характеристик и электронных компонентов и использовать их для расчета узлов и устройств аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, совершает грубые ошибки
		проводить анализ работы устройств аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники и определять по результатам анализа их параметры	В полной мере умеет проводить анализ работы устройств аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники и определять по результатам анализа их параметры	Умеет проводить анализ работы основных устройств аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники и определять по результатам анализа их параметры, совершает негрубые ошибки	Умеет проводить анализ работы простейших устройств аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, совершает ошибки при определении их параметров по результатам анализа	Не умеет проводить анализ работы устройств аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники и определять по результатам анализа их параметры, совершает грубые ошибки

		Владеть				
		методами анализа и расчета основных схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники;	В полной мере владеет методами анализа и расчета основных схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники	Владеет методами анализа и расчета основных схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, совершает негрубые ошибки	Владеет методами анализа и расчета простейших схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, совершает негрубые ошибки	Не владеет методами анализа и расчета простейших схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, совершает грубые ошибки
		навыками анализа и обработки информации, необходимой для расчета электронных схем	В полной мере владеет навыками анализа и обработки информации, необходимой для расчета электронных схем	Владеет навыками анализа и обработки информации, необходимой для расчета электронных схем, совершает негрубые ошибки	Владеет базовыми навыками анализа и обработки информации, необходимой для расчета электронных схем, совершает много негрубых ошибок	Не владеет навыками анализа и обработки информации, необходимой для расчета электронных схем, совершает грубые ошибки
ОПК-3	ОПК-3.1	Знать				
		порядок ввода и анализа работы электронных схем в программе схемотехнического моделирования Multisim	В полной мере знает порядок ввода и анализа работы электронных схем в программе схемотехнического моделирования Multisim	Знает порядок ввода и анализа работы электронных схем в программе схемотехнического моделирования Multisim, совершает негрубые ошибки	Знает основные этапы ввода и анализа работы электронных схем в программе схемотехнического моделирования Multisim, совершает негрубые ошибки	Не знает порядок ввода и анализа работы электронных схем в программе схемотехнического моделирования Multisim, совершает грубые ошибки
		Уметь				

		проводить расчет электронных схем, в том числе с использованием специального программного обеспечения	В полной мере умеет проводить расчет электронных схем, в том числе с использованием специального программного обеспечения	Умеет проводить расчет основных электронных схем, в том числе с использованием специального программного обеспечения, совершает негрубые ошибки	Умеет проводить расчет простых электронных схем, в том числе с использованием специального программного обеспечения, совершает негрубые ошибки	Не умеет проводить расчет электронных схем, совершает грубые ошибки
Владеть						
		навыками работы с программой схемотехнического моделирования Multisim	В полной мере владеет навыками работы с программой схемотехнического моделирования Multisim	Владеет основными навыками работы с программой схемотехнического моделирования Multisim, совершает негрубые ошибки	Владеет базовыми навыками работы с программой схемотехнического моделирования Multisim, совершает негрубые ошибки	Не владеет навыками работы с программой схемотехнического моделирования Multisim, совершает грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Смирнов Ю. А., Соколов С. В., Титов Е. В.	Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники	учебное пособие	СПб.: Лань	2013	<a href="https://e.lanbook.com/book/12948">https://e.lanbook.com/book/12948</a>	

2	Гусев В. Г., Гусев Ю. М.	Электроник а и микропроце ссорная техника	учебник	М.: Кнорус	2016	<a href="https://www.book.ru/book/919270/">https://www.book.ru/book/919270/</a>	
---	-----------------------------	---	---------	------------	------	---	--

### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Бурбаева Н. В., Днепровская Т. С.	Сборник задач по полупроводниковой электронике	учебное пособие	М.: ФИЗМАТЛИТ	2006		25
2	Батанова Н. Л., Еникеева Г. Р., Кулагина Л. Г.	Учебно-практическое пособие по дисциплине "Электронные цепи и микросхемная техника"	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2010		49
3	Ахметвалеева Л. В.	Основы цифровой электроники. Исследование и синтез цифровых устройств в программной среде Multisim 10/1	лабораторный практикум по дисциплинам "Математические основы цифровой техники", "Информационная электроника", "Электроника и микропроцессорная техника"	Казань: КГЭУ	2013		8
4	Кулагина Л. Г., Хасанов Р. Л., Аввакумов М. В.	Изучение параметров и характеристик усилителей	практикум	Казань: КГЭУ	2017	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/158эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/158эл.pdf</a>	
5	Ахметвалеева Л. В., Кулагина Л. Г.	Основы цифровой электроники	учебно-методическое пособие	Казань: КГЭУ	2018	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/180эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/180эл.pdf</a>	

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
5	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>	
2	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>	
3	Справочно-правовая система по законодательству РФ	<a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>	

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	
2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>	
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>	
5	Образовательный портал	<a href="http://www.uceba.com">http://www.uceba.com</a>	

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	LabVIEW Professional Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки приложений	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
3	NI Academic Site License – Multisim Teaching Only (Smaii)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
4	NI Academic Site License – LabVIEW Teaching and Research (Smaii)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
5	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
6	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Экзамен	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	проектор, экран, компьютер в комплекте с монитором, стенды: ЭС-23 "Исследование схем решающих усилителей (2 шт.), "Однокаскадный усилитель, ЦЦАП и АЦП, "Узкополосный резонансный усилитель", "Транзисторный ключ", "Генератор пилообразного напряжения", "Мощные усилительные каскады", "Одновибраторы", "Амплитудная модуляция гармонических сигналов и детектирования амплитудно-модулируемого сигнала", "Схемы типовых генераторов", "Усилительные каскады на биполярном транзисторе", "Исследование работы активных и пассивных фильтров", "Измерение амплитудно-частотных характеристик фильтра на поверхностных акустических волнах", фотоколориметр КФК-3- 01 (2 шт.), лабораторный стенд КС- 11 (3 шт.), генератор, осциллограф
2	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно- потолочный, микрофон
3	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория «Лаборатория автоматизированного анализа электронных схем. Дисплейный класс » Компьютерный класс с выходом в Интернет	компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор

3	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория «Лаборатория основ электроники»	осциллограф, вольтметр универсальный, генератор сигналов низкочастотный, лабораторный стенд для измерения сигналов с датчиков SCXI (2 шт.), цифровой цветной осциллограф OWON (2шт.), лабораторные стенды: "ЭС-23 Исследование схем решающих усилителей", "Магнитный усилитель", ЭС-4 Биполярный транзистор", "Исследование характеристик магнитных сердечников", "Двухмагнитный преобразователь"
4	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	доска аудиторная, телевизор, стенды: "Изучение характеристик и параметров полевого транзистора с управляющим р-п переходом", "Изучение характеристик и модулей полупроводниковых диодов", "МДП транзистор", "Исследование термоэлектронной эмиссии", "Изучение статических характеристик и параметров биполярного транзистора", "Исследование параметров МОП структур методом ВФХ", "Исследование тиристорov", "Схемотехника" (Звенья обратной связи; Операционные усилители; Модуль измерений; Функциональный генератор; Схемотехника элементов ТТЛ; Фильтры; Компаратор; Стабилизаторы напряжения; Транзисторный усилитель; Мультивибраторы и таймеры), компьютер в комплекте с монитором, камера
5	Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор
6	Самостоятельная работа	Читальный зал	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)
		Компьютерный класс с выходом в Интернет	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран

7	Консультации	Учебная аудитория для проведения индивидуальных консультаций	осциллограф, вольтметр универсальный, генератор сигналов низкочастотный, лабораторный стенд для измерения сигналов с датчиков SCXI (2 шт.), цифровой цветной осциллограф OWON (2шт.), лабораторные стенды: "ЭС-23 Исследование схем решающих усилителей", "Магнитный усилитель", ЭС-4 Биполярный транзистор", "Исследование характеристик магнитных сердечников", "Двухмагнитный преобразователь"
8	Контактные часы во время аттестации	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	проектор, экран, компьютер в комплекте с монитором, стенды: ЭС-23 "Исследование схем решающих усилителей (2 шт.)", "Однокаскадный усилитель, ЦЦАП и АЦП, "Узкополосный резонансный усилитель", "Транзисторный ключ", "Генератор пилообразного напряжения", "Мощные усилительные каскады", "Одновибраторы", "Амплитудная модуляция гармонических сигналов и детектирования амплитудно-модулируемого сигнала", "Схемы типовых генераторов", "Усилительные каскады на биполярном транзисторе", "Исследование работы активных и пассивных фильтров", "Измерение амплитудно-частотных характеристик фильтра на поверхностных акустических волнах", фотоколориметр КФК-3- 01 (2 шт.), лабораторный стенд КС- 11 (3 шт.), генератор, осциллограф

## **8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## 9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

*Профессионально-трудовое воспитание:*

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

*Экологическое воспитание:*

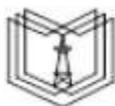
- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

## Структура дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	25	25
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Лабораторные занятия (Лаб)	8	8
Практические занятия (Пр)	8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)</b>	183	183
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	Эк	Эк



*Приложение к рабочей программе  
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по дисциплине**

**Электроника и микропроцессорная техника**

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Электроника и микропроцессорная техника» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: практическое

задание, отчет по лабораторной работе, тест, экзамен.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 4 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с

## 1. Технологическая карта

### Семестр 4

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Повторение материала лекции, подготовка практическому занятию №1	ПЗ	ОПК-2.2	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2	
1	Повторение материала лекции, подготовка практическому занятию №2	ПЗ	ОПК-2.2, ОПК-3.1	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2	

1	Повторение материала лекции, подготовка к тесту по теме 1.1	Тест	ОПК-2.2	менее 2	2 - 2	2 - 3	3 - 3
2	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №3	ПЗ	ОПК-2.2	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2
2	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №4	ПЗ	ОПК-2.2	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2
2	Повторение материала лекции, подготовка к тесту по теме 1.2	Тест	ОПК-2.2	менее 2	2 - 2	2 - 3	3 - 3
3	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №5	ПЗ	ОПК-2.2, ОПК-3.1	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2
3	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №6	ПЗ	ОПК-2.2, ОПК-3.1	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2
3	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №7	ПЗ	ОПК-2.2, ОПК-3.1	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2
3	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №8	ПЗ	ОПК-2.2, ОПК-3.1	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2
3	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №9	ПЗ	ОПК-2.2, ОПК-3.1	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2

3	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №10	ПЗ	ОПК-2.2, ОПК-3.1	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2
3	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №11	ПЗ	ОПК-2.2, ОПК-3.1	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2
3	Подготовка отчета в выполнении лабораторной работы №1	ОЛР	ОПК-2.2, ОПК-3.1	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2
3	Подготовка отчета в выполнении лабораторной работы №2	ОЛР	ОПК-2.2, ОПК-3.1	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2
3	Повторение материала лекции, подготовка к тесту по теме 1.3	Тест	ОПК-2.2	менее 2	2 - 2	2 - 3	3 - 3
4	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №12	ПЗ	ОПК-2.2, ОПК-3.1	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2
4	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №13	ПЗ	ОПК-2.2, ОПК-3.1	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2
4	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №14	ПЗ	ОПК-2.2, ОПК-3.1	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2
4	Повторение материала лекции, подготовка к тесту по теме 1.4	Тест	ОПК-2.2	менее 2	2 - 2	2 - 3	3 - 3

5	Повторение материала лекции, подготовка практическому занятию №15	к	ПЗ	ОПК-2.2, ОПК-3.1	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2
5	Подготовка отчета выполнении лабораторной работы №3	о	ОЛР	ОПК-2.2, ОПК-3.1	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2
5	Повторение материала лекции, подготовка тесту по теме 2.1	к	Тест	ОПК-2.2	менее 2	2 - 2	2 - 3	3 - 3
6	Повторение материала лекции, подготовка практическому занятию №16	к	ПЗ	ОПК-2.2, ОПК-3.1	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2
6	Повторение материала лекции, подготовка практическому занятию №17	к	ПЗ	ОПК-2.2, ОПК-3.1	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2
6	Подготовка отчета выполнении лабораторной работы №4	о	ОЛР	ОПК-2.2, ОПК-3.1	менее 1	1 - 1	1 - 2	2 - 2
6	Повторение материала лекции, подготовка тесту по теме 2.2	к	Тест	ОПК-2.2	менее 2	2 - 2	2 - 3	3 - 3
Промежуточный контроль успеваемости								
7	Экзамен		Экз	ОПК-2.2, ОПК-3.1	менее 20	20-29	30-35	36-40
Всего баллов					0 - 54	55-69	70-84	85-100

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Экзамен (Экз)	Комплект билетов, состоящих из двух вопросов теоретического характера для проверки теоретических знаний и одного задания практического характера для проверки практических умений.	Вопросы для подготовки к экзамену. Задачи для решения. Комплект билетов на экзамен, состоящих из двух вопросов теоретического характера и одного задания практического характера

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Практическое задание (ПЗ)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>После рассмотрения на лекционных занятиях основных тем и изучения теоретического материала для самоизучения, необходимых для выполнения практического задания, студенту предлагается выполнить практическое задание, представленное в виде нескольких задач по тематике лекционного занятия с подробным развернутым решением.</p> <p><i>Примеры задач для выполнения практического задания</i></p> <p><b>Задача 1.</b> 1. В схеме ОЭ на рис. 1 <math>R_6 = 430 \text{ кОм}</math>, <math>R_k = 2 \text{ кОм}</math>, <math>R_n = 3 \text{ кОм}</math>, параметры транзистора: <math>h_{11э} = 2 \text{ кОм}</math>, <math>h_{21э} = 120</math>, <math>h_{22э} = 0,2 \text{ мСм}</math>. Определить коэффициенты усиления по току, напряжению и мощности, входное и выходное сопротивления каскада.</p>

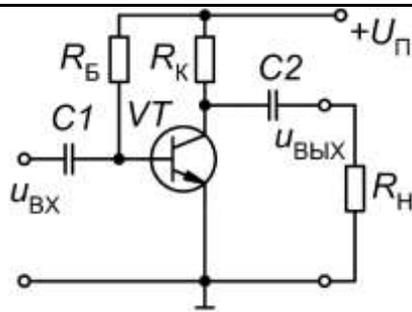


Рис. 1. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим эмиттером (ОЭ)

**Задача 2.**

В схеме ОС на рис. 2  $R_1 = 820 \text{ кОм}$ ,  $R_2 = 120 \text{ кОм}$ ,  $R_{и} = 5,6 \text{ кОм}$ ,  $R_{н} = 1 \text{ кОм}$ , параметры транзистора:  $S = 5 \text{ мА/В}$ ,  $r_{си} = 25 \text{ кОм}$ . Определить коэффициенты усиления по току, напряжению и мощности, входное и выходное сопротивления каскада.

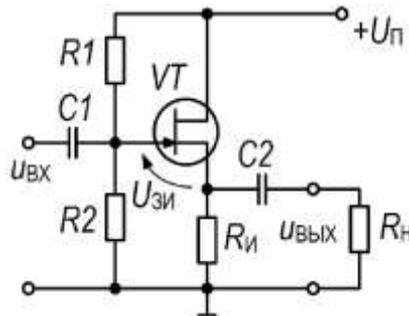


Рис. 2. Усилительный каскад на полевом транзисторе с общим стоком (ОС)

**Задача 3.**

В схеме неинвертирующего усилителя на рис. 3  $R_{ОС} = 56 \text{ кОм}$ . Каким должно быть сопротивление  $R_1$ , чтобы обеспечить выходное напряжение 10 В при напряжениях на входе 0,2 В и 1 В? Операционный усилитель считать идеальным.

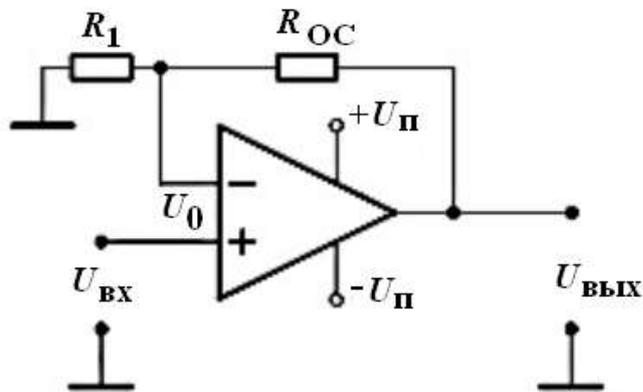


Рис. 3. Схема неинвертирующего усилителя на ОУ

**Задача 4.**

На вход интегратора на операционном усилителе (рис. 4) подается скачок напряжения  $U_{вх}$  с амплитудой 1 В. Параметры схемы:  $R = 1 \text{ кОм}$ ;  $C = 0,1 \text{ мкФ}$ . Найти значения выходного напряжения через 1 и 10 мс после подачи сигнала.

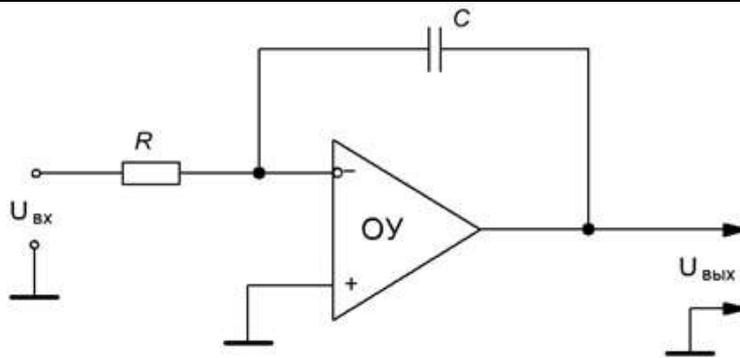


Рис. 4. Схема интегратора на ОУ

**Задача 5.**

В схеме RC-генератора на рис. 5  $C1 = C2 = C3 = 100$  нФ. Найти значения параметров всех остальных элементов схемы, чтобы она вырабатывала колебания на частоте 20 кГц. (Принять  $R1 = R2 = R3 = R4 = R$ .)

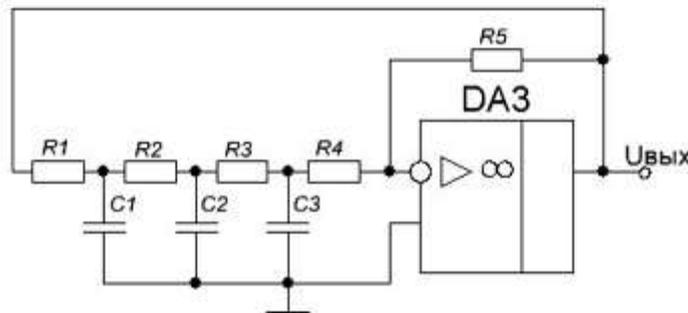


Рис. 5. RC-генератор гармонических колебаний на ОУ

**Задача 6.**

Определить длительность времени, в течение которого на выходе компаратора (рис. б) держится максимальное отрицательное напряжение (т.е.  $t_{и}$  на рис. б, б), и длительность времени, в течение которого на выходе держится максимальное положительное напряжение (т.е.  $t_{п}$  на рис. б, б). На неинвертирующий вход подается опорное напряжение 2,5 В, а на инвертирующий вход напряжение меняется по закону:  $u_{вх}(t) = 5 \cdot \sin(6280 \cdot t)$ .

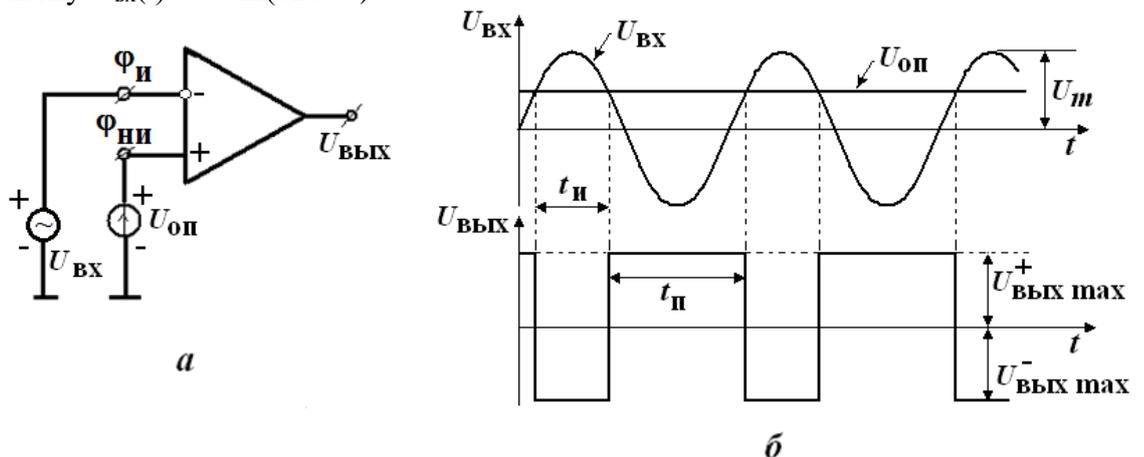


Рис. 6. Компаратор

**Задача 7.**

Для схемы триггера Шмитта на рис. 7 определить величину гистерезиса переключения, если известно, что  $U_{вых.мах} = \pm 11$  В,  $R1 = 2$  кОм,  $R2 = 3$  кОм.

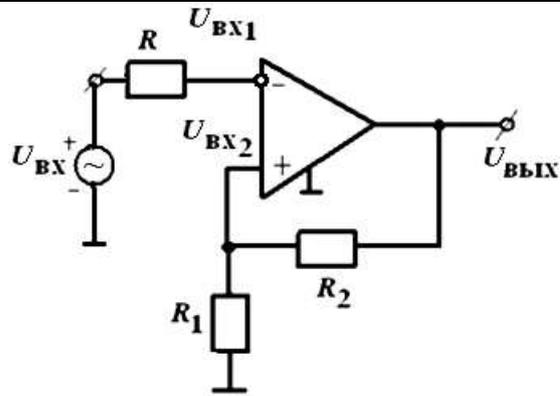


Рис. 7. Триггер Шмитта на ОУ

**Задача 8.**

Определить частоту генерации колебаний несимметричного мультивибратора (рис. 8), а также длительности импульса и паузы выходного напряжения, если  $C_1 = 1$  мкФ,  $R_1' = 10$  кОм,  $R_1'' = 30$  кОм,  $R_2 = 20$  кОм,  $R_3 = 30$  кОм.

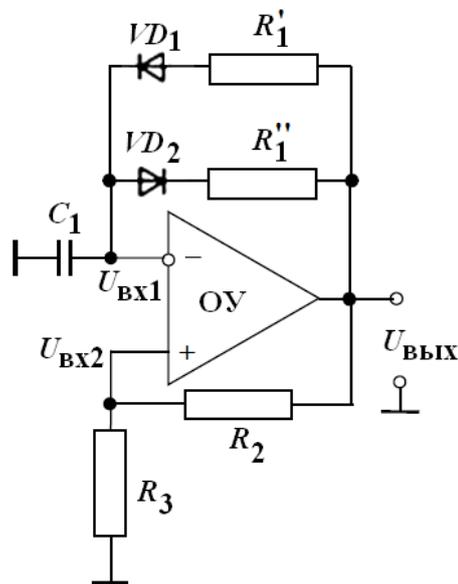


Рис. 8. Несимметричный мультивибратор на ОУ

**Задача 9.**

Для схемы логического ключа на рис. 9 определить минимальное значение сопротивления нагрузки, если известно, что  $E_{п} = 5$  В,  $U_{лог1.min} = 2,7$  В,  $R_k = 200$  Ом.

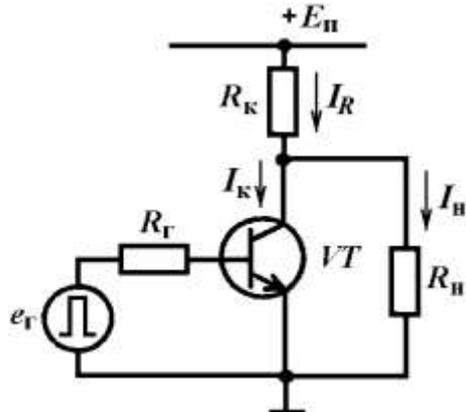


Рис. 9. Транзисторный ключ с нагрузкой

**Задача 10.**

Какое напряжение будет на выходе ЦАП на рис. 10, если на входе будет код 0001, 0100, 1010, 1101?  $R = 1$  кОм,  $R_{ос} = 5$  кОм,  $U_{оп} = -0,2$  В.

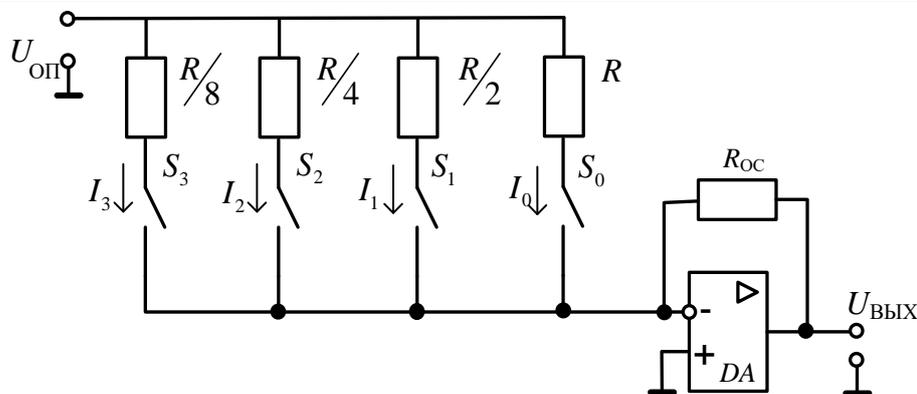


Рис. 10. Схема ЦАП с двоично-взвешенными резисторами

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за ответы на практические задания учитывается правильность выполнения практического задания и решения задач.</p> <p><b>Максимальное количество баллов за каждое практическое задание – 3</b></p>
---	--

<b>Наименование оценочного средства</b>	Отчет по лабораторной работе (ОЛР)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Лабораторная работа выполняется согласно Методическим указаниям о выполнении лабораторной работы, выданной преподавателем на занятии.</p> <p>Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.). Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы» по дисциплине «Название дисциплины», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.</p> <p>Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель работы;</li> <li>2. Теоретическая часть;</li> <li>3. Оборудование (приборы, используемые в лабораторной работе);</li> <li>4. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики, снимки экранов приборов, скриншоты программ);</li> <li>5. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).</li> </ol>

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за отчет о выполнении лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правильность выполнения задания(ий) лабораторной работы</li> <li>2. Владение методами и технологиями, запланированными в лабораторной работе</li> <li>3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.</li> <li>4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</li> <li>5. Степень самостоятельности при выполнении заданий лабораторной работы</li> </ol> <p>Теоретическая часть должна содержать минимум необходимых теоретических сведений об исследуемой схеме, ее работе и характеристиках. Не следует копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника.</p> <p>В разделе «Оборудование» необходимо описать, с помощью каких приборов и каким образом проводилось исследование.</p> <p>Рисунки, блок-схемы установок, описание технологии измерений и её особенностей, необходимость предварительных измерений (градуировка, настройка и т.п.) – все это должно быть представлено в указанном разделе.</p> <p>Раздел «Результаты» включает в себя таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы, снимки экранов приборов, скриншоты программ. Для построения графиков можно использовать миллиметровую бумагу. На графиках обязательно должны быть указаны масштабы по осям, начало отсчета, размерности и обозначения физических величин, откладываемых по осям. Экспериментальные точки на графиках должны быть заметны, четко выделены. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками.</p> <p>Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Возможно, получены дополнительные формулы, данные, предложены оригинальные методики, – это должно быть отражено в выводах.</p> <p>Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно.</p> <p>При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления.</p> <p><b>Максимальное количество баллов за отчет – 2</b></p>
--	--

<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Тест (Тест)</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Тестирование проводится в среде LMS Moodle после изучения каждого раздела дисциплины. Комплект вопросов формируется из банка вопросов в случайном порядке и может содержать от 10 до 20 вопросов.</p> <p>Примеры вопросов для теста:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. С ростом частоты выпрямляемого напряжения обратный ток диода...</li> </ol> <p>Выберите один ответ:</p>

- a. уменьшается
- b. увеличивается
- c. не изменяется

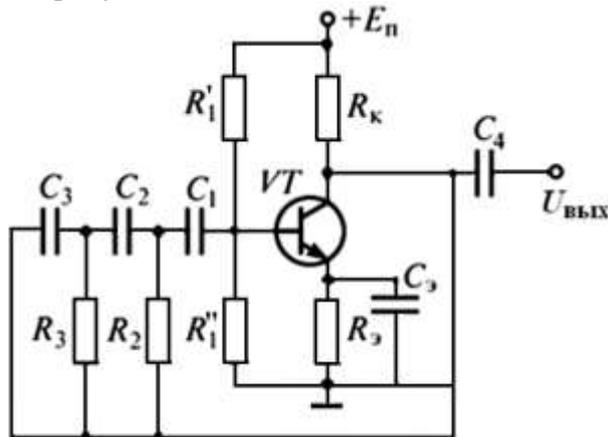
2. Чему равен ток коллектора биполярного транзистора в активном режиме, если его коэффициент передачи  $\beta = 60$ , а ток базы равен 5 мА?

3. Принцип действия IGBT можно описать выражением...

Выберите один ответ:

- a.  $I_K = U_{3и}S + \beta I_6$
- b.  $I_K = U_{3э}S(\beta+1)\beta$
- c.  $I_K = I_6\beta_1\beta_2$
- d.  $I_K = U_{3э}S(\beta+1)$

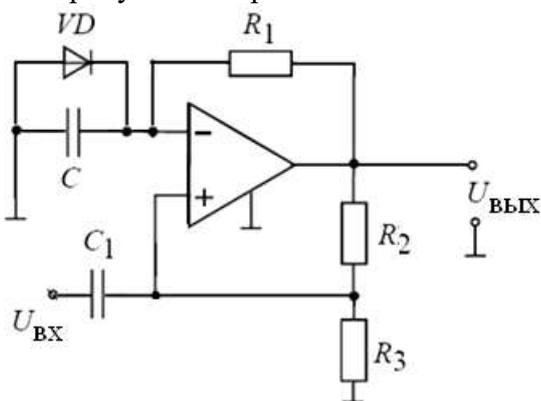
4. На рисунке показана схема...



Выберите один ответ:

- a. резонансного усилителя
- c. триггера Шмитта
- d. мультивибратора
- e. RC-генератора прямоугольных импульсов
- f. RC-генератора синусоидальных колебаний

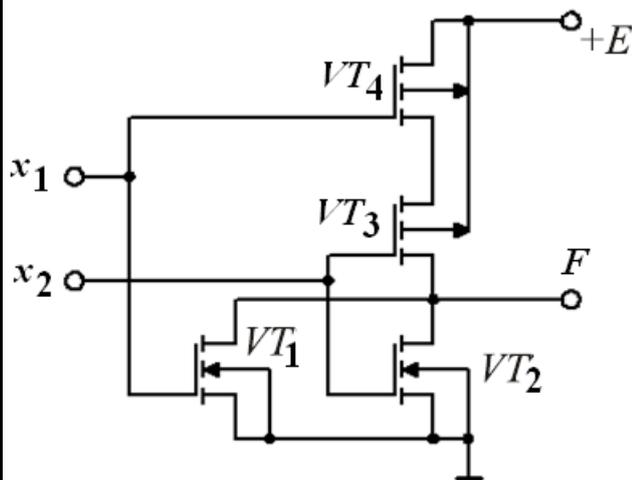
5. На рисунке изображена схема...



Выберите один ответ:

- a. одновибратора
- b. триггера Шмитта
- c. генератора линейно изменяющегося напряжения
- d. генератора синусоидальных колебаний
- e. мультивибратора

6. Изображенный на рисунке элемент реализует логическую функцию...



Выберите один ответ:

- a. И-НЕ
- b. ИЛИ
- c. И
- d. ИЛИ-НЕ
- e. НЕ

3. Какая комбинация входных сигналов для JK-триггера является запрещенной?

Выберите один ответ:

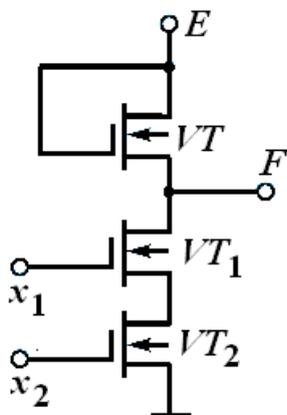
- a.  $J=1, K=0$
- b.  $J=1, K=1$
- c.  $J=0, K=1$
- d. нет запрещенной комбинации
- e.  $J=0, K=0$

4. Схема АЦП построена на основе схемы...

Выберите один ответ:

- a. аналогового интегратора
- b. компаратора
- c. аналогового сумматора
- d. аналогового дифференциатора

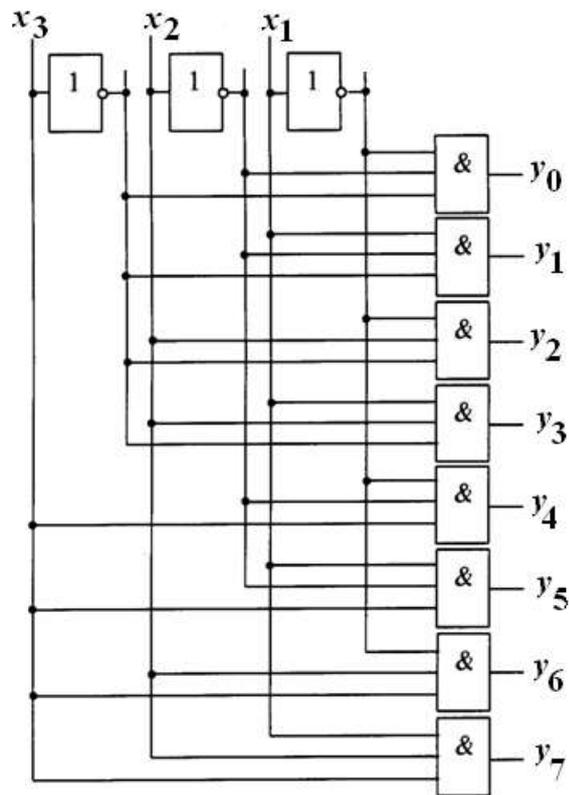
7. Изображенный на рисунке элемент реализует логическую функцию...



Выберите один ответ:

- a. И-НЕ
- b. ИЛИ
- c. И
- d. ИЛИ-НЕ
- e. НЕ

8. На рисунке изображена схема...



Выберите один ответ:

- a. дешифратора
- b. полусумматора
- c. шифратора
- d. мультиплексора
- e. демультимплексора

Критерии оценки  
и шкала  
оценивания  
в баллах

При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии:  
Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 0,3 балла.  
**Максимальное количество баллов за тест – 3 балла.**

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен (Экз)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Экзамен проводится в письменной форме, экзаменуемый получает билет, в котором содержится два теоретических вопроса и задача.</p> <p><i>Вопросы для подготовки к экзамену.</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Выпрямительный диод. Характеристики, параметры, применение.</li><li>2. Емкости р-п-перехода. Варикап. Влияние емкостей на процесс выпрямления.</li><li>3. Пробои р-п-перехода. Стабилитрон: характеристики, параметры, применение.</li><li>4. Биполярный транзистор. Характеристики, параметры.</li><li>5. Полевые транзисторы. Характеристики, параметры.</li><li>6. Схемы включения биполярного транзистора и их основные параметры.</li><li>7. Схемы включения полевого транзистора и их основные параметры.</li><li>8. Биполярный транзистор с изолированным затвором (IGBT): устройство, принцип действия, характеристики и параметры.</li><li>9. Основные параметры и классы усилителей электрических сигналов.</li><li>10. Принципы построения усилительных каскадов.</li><li>11. Обратные связи в усилителях. Схемы термостабилизации рабочей точки.</li><li>12. Классы усиления.</li><li>13. Усилительный каскад с общим эмиттером: схема, принцип действия, основные параметры.</li><li>14. Усилительный каскад с общим коллектором: схема, принцип действия, основные параметры.</li><li>15. Резонансный усилитель.</li><li>16. Однотактный трансформаторный усилитель мощности.</li><li>17. Двухтактный трансформаторный усилитель мощности.</li><li>18. Двухтактные бестрансформаторные усилители мощности.</li><li>19. Усилители на полевых транзисторах.</li><li>20. Усилители постоянного тока. Дифференциальный усилитель.</li><li>21. Микросхема операционного усилителя.</li><li>22. Инвертирующий и неинвертирующий усилители на операционном усилителе.</li><li>23. Сумматор и разностный усилитель на операционном усилителе. Интегратор на операционном усилителе.</li><li>24. Условие самовозбуждения автогенератора.</li><li>25. LC-автогенераторы на транзисторе.</li><li>26. RC-генератор на биполярном транзисторе.</li><li>27. RC-генераторы синусоидальных колебаний на операционном усилителе.</li><li>28. Компаратор.</li><li>29. Триггер Шмитта на операционном усилителе.</li><li>30. Мультивибратор на операционном усилителе.</li><li>31. Одновибратор на операционном усилителе.</li><li>32. Генератор линейно изменяющегося напряжения на операционном усилителе.</li><li>33. Ключ на биполярном транзисторе. Ненасыщенный ключ.</li><li>34. Ключи на МОП транзисторах.</li><li>35. Ключ на IGBT.</li><li>36. Применение транзисторных ключей в аналоговых схемах: импульсные стабилизаторы, преобразователи постоянного напряжения и инверторы напряжения.</li><li>37. Логические элементы НЕ, ИЛИ-НЕ, ИЛИ, И-НЕ, И, Исключающее ИЛИ.</li><li>38. Базовые логические элементы ТТЛ, МОП и КМОП логики. Основные характеристики логических элементов.</li><li>39. Шифратор и дешифратор.</li><li>40. Мультиплексоры и демультиплексоры.</li></ol>

41. Сумматоры.
42. Триггеры: асинхронный RS-триггер, синхронный RST(RSC)-триггер, D-триггер, T-триггер, JK-триггер.
43. Параллельные регистры и последовательные регистры.
44. Счетчики.
45. Цифро-аналоговый преобразователь.
46. Аналого-цифровой преобразователь.

Примеры задач для решения на экзамене.

1. В схеме усилительного каскада на рис. 1  $R_1 = 25 \text{ кОм}$ ,  $R_2 = 40 \text{ кОм}$ ,  $R_3 = 3 \text{ кОм}$ ,  $R_H = 500 \text{ Ом}$ , параметры транзистора:  $h_{113} = 400 \text{ Ом}$ ,  $h_{213} = 100$ ,  $h_{223} = 0,1 \text{ мСм}$ . Определить коэффициенты усиления по току и напряжению.

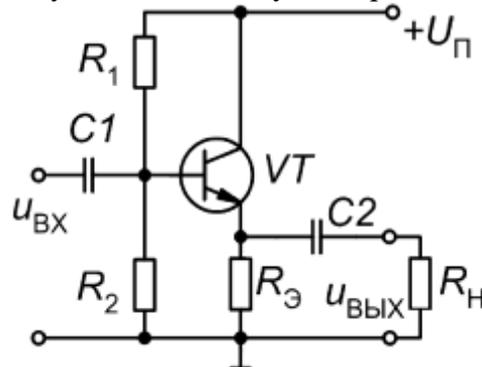


Рис. 1

2. В схеме усилительного каскада с ОИ на рис. 2  $R_1 = 82 \text{ кОм}$ ,  $R_2 = 33 \text{ кОм}$ ,  $R_C = 1 \text{ кОм}$ ,  $R_H = 3,3 \text{ кОм}$ , параметры транзистора:  $S = 2,5 \text{ мА/В}$ ,  $r_{СИ} = 50 \text{ кОм}$ . Определить коэффициенты усиления по току, напряжению и мощности, входное и выходное сопротивления каскада.

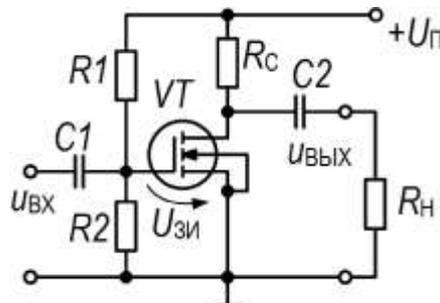


Рис. 2

3. Определить коэффициент насыщения показанного на рис. 3 транзистора, если известно, что амплитуда  $E_{Г} = 2 \text{ В}$ ,  $E_{П} = 5 \text{ В}$ ,  $R_{К} = 30 \text{ Ом}$ ,  $R_{Г} = 200 \text{ Ом}$ ,  $U_{б3.нас} = 0,6 \text{ В}$ ,  $\beta = 150$ .

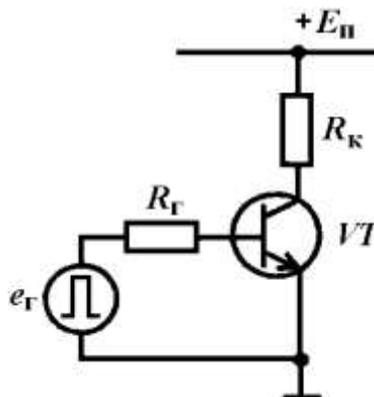


Рис. 2

4. В схеме усилителя на рис. 4  $R_{ос} = 4 \text{ кОм}$ . Каким должно быть сопротивление  $R_1$ ,

чтобы при входном напряжении 0,2 В амплитуда напряжения на выходе была 10 В? Операционный усилитель считать идеальным.

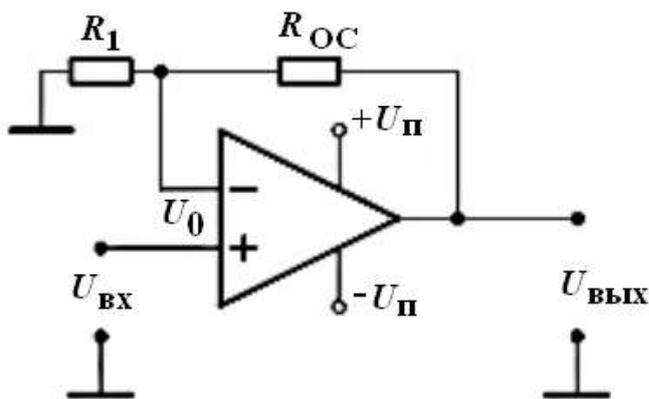


Рис. 4

5. В схеме инвертирующего усилителя на рис. 5  $R_1 = 560 \text{ Ом}$ ,  $R_{OC} = 43 \text{ кОм}$ , на выходе добавлено сопротивление нагрузки  $R_H = 1 \text{ кОм}$ , величина входного напряжения 0,1 В. Найти выходной ток микросхемы ОУ. Операционный усилитель считать идеальным.

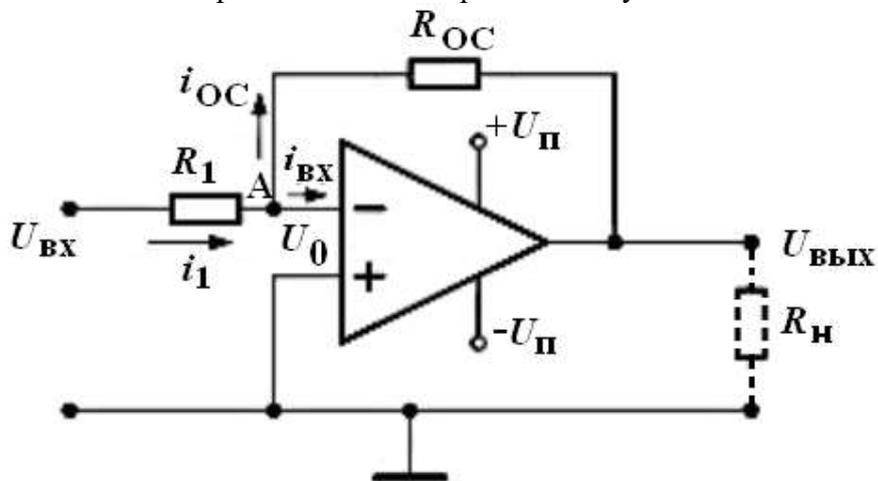


Рис. 5

6. В схеме сумматора на рис. 7  $E_{Г1} = 0,2 \text{ В}$ ,  $E_{Г3} = 0,5 \text{ В}$ ,  $R_1 = R_2 = R_3 = 200 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 30 \text{ кОм}$ ,  $R_5 = 50 \text{ кОм}$ . Каким должно быть напряжение  $E_{Г3}$ , чтобы напряжение на выходе схемы было равно 12 В?

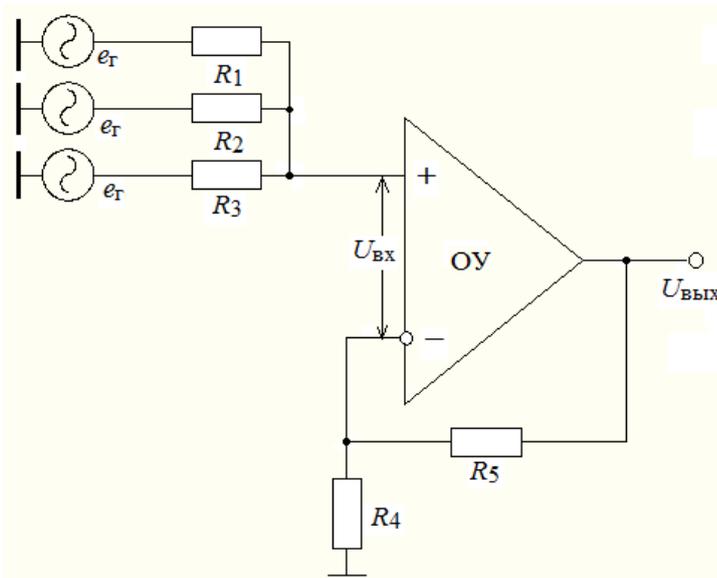


Рис. 6

7. В схеме разностного усилителя на рис. 7  $R_1 = 1 \text{ кОм}$ ,  $R_2 = 15 \text{ кОм}$ ,  $R_3 = 200 \text{ Ом}$ ,

$R_4 = 100 \text{ Ом}$ ,  $E_2 = 0,3 \text{ В}$ . Какое нужно подать напряжение  $E_1$ , чтобы на выходе было напряжение  $U_{\text{ВЫХ}} = -10 \text{ В}$ ?

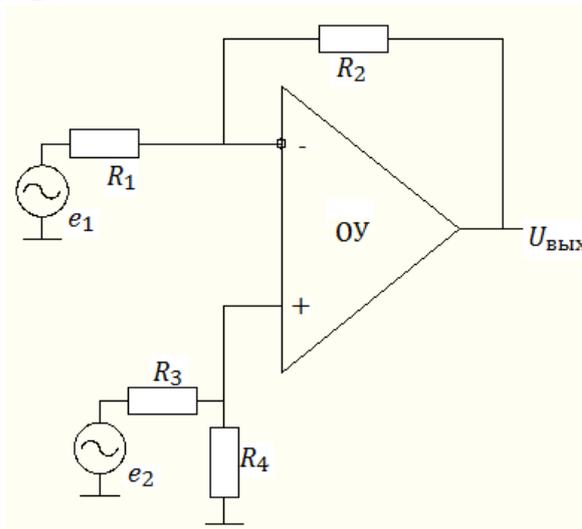


Рис. 7

8. Для интегратора (рис. 8) найти  $R$ , при котором выходное напряжение изменяется

по закону:  $U_{\text{ВЫХ}} = -10 \int_0^t U_{\text{ВХ}} dt$ , если  $C = 1 \text{ мкФ}$ .

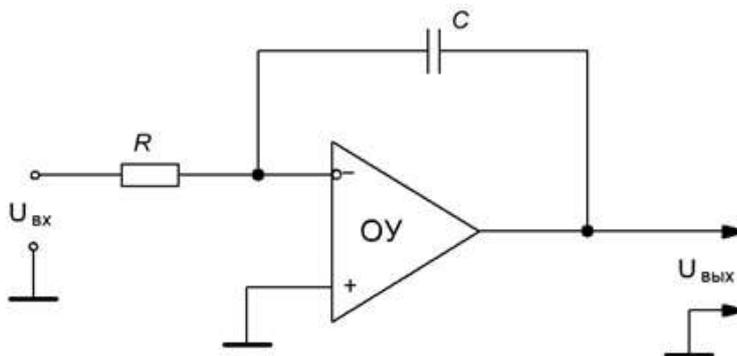


Рис. 8

9. Для схемы генератора на рис. 9 определить частоту генерации колебаний, если известно, что  $C1 = C2 = C3 = 1 \text{ мкФ}$ ,  $R1 = R2 = 100 \text{ Ом}$ . Какое минимальное значение сопротивления должно быть у резистора  $R3$ , чтобы генератор работал?

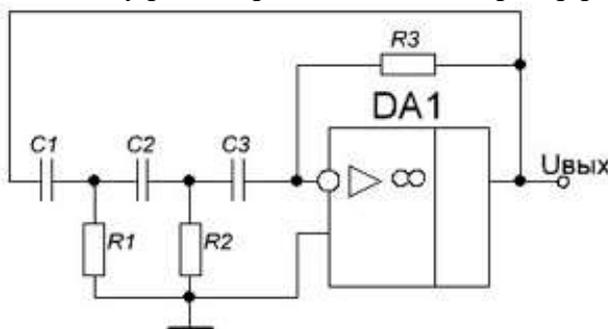


Рис. 9

10. Определить, через какое время переключится компаратор на рис. 10, если известно, что на его инвертирующий вход подается опорное напряжение  $2 \text{ В}$ , а на неинвертирующем входе напряжение линейно нарастает от нуля по закону  $u(t) = 5000 \cdot t$ . Какого знака было напряжение на выходе компаратора изначально и с каким знаком оно стало после переключения?

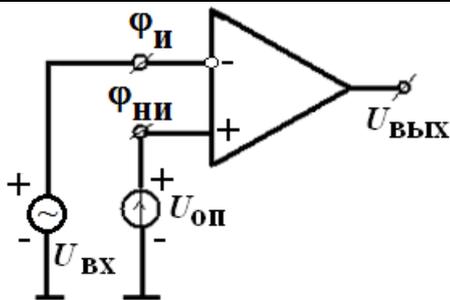


Рис. 10

11. Определить длительности паузы прямоугольного импульса, если известно, что частота следований импульсов 5 кГц, скважность импульса равна соответственно 1,5; 2; 3.

12. Найти значение сопротивления  $R_1$  в схеме триггера Шмитта на рис. 12, чтобы гистерезис переключения составлял 4 В.  $U_{\text{ВЫХ.макс}} = \pm 14$  В,  $R_2 = 5$  кОм.

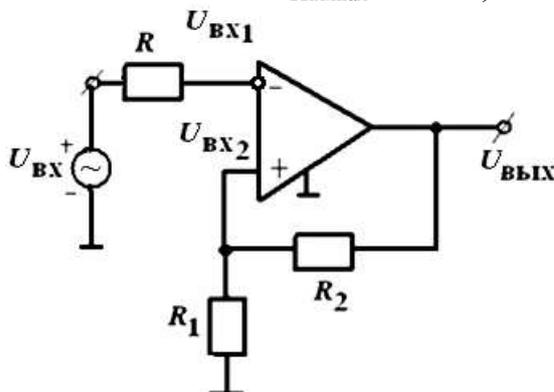


Рис. 12

13. Определить частоту генерации колебаний симметричного мультивибратора (рис. 13), если известно, что  $C_1 = 100$  нФ,  $R_1 = 5$  кОм,  $R_2 = 10$  кОм,  $R_3 = 1$  кОм.

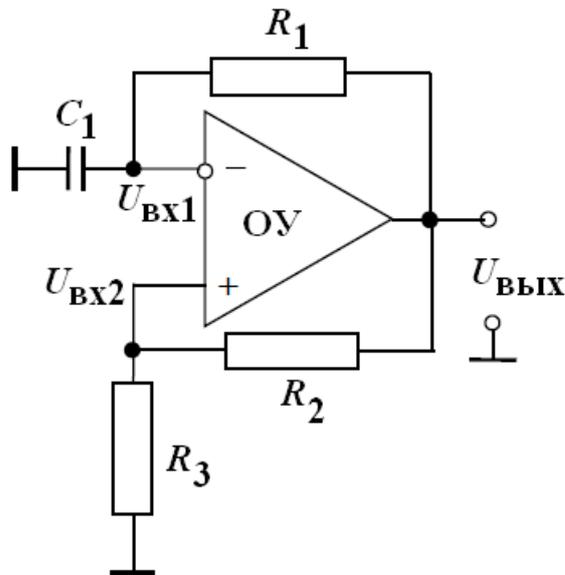


Рис. 13

14. Найти длительность импульса одновибратора (рис. 14), если известно, что  $R_1 = 2$  кОм,  $R_2 = 10$  кОм,  $R_3 = 5$  кОм,  $C = 2$  мкФ.

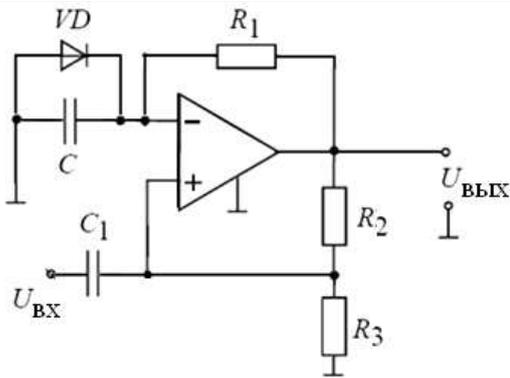


Рис. 14

15. Определить число витков вторичной обмотки трансформатора в схеме автономного инвертора (рис. 15), если известно, что при напряжении питания инвертора 12 В на нагрузке должно быть импульсное напряжение с амплитудой 300 В. Число витков во обмотке первичной 25.

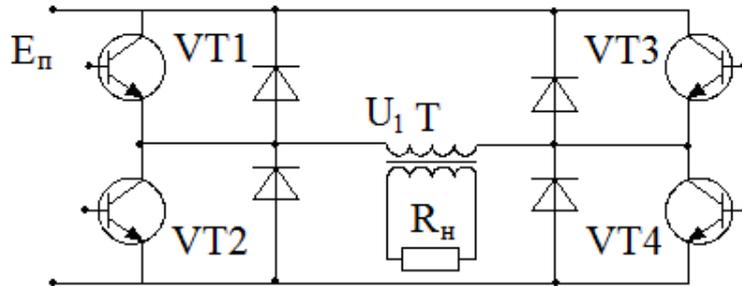


Рис. 15

16. Перевести число  $110110,101_2$  из двоичной системы счисления в десятичную.

17. Перевести число  $F17B_{16}$  из шестнадцатеричной системы в десятичную.

18. Число  $0,125$ , представленное в десятичной системе счисления, перевести в двоичную систему счисления.

19. Какая разница значений напряжения на выходе ЦАП на рис. 19, если цифровой код на входе меняется со значения 13 в двоичном коде до значения 5?  $R = 2 \text{ кОм}$ ,  $R_{OC} = 4 \text{ кОм}$ ,  $U_{OP} = 0,3 \text{ В}$ . При входном коде «1» соответствующий ему ключ  $S$  будет находиться в нижнем положении.

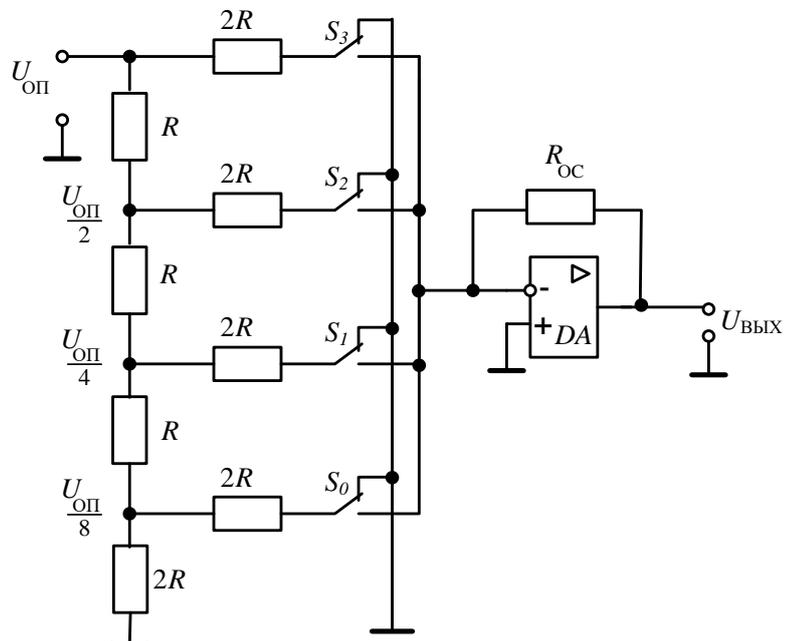


Рис. 19

20. Какой цифровой код будет на выходе АЦП (рис. 20), если входное напряжение равно 1,2 В; 4,5 В; 8 В; 12 В? Источник  $7U = U_{оп} = 14$  В.

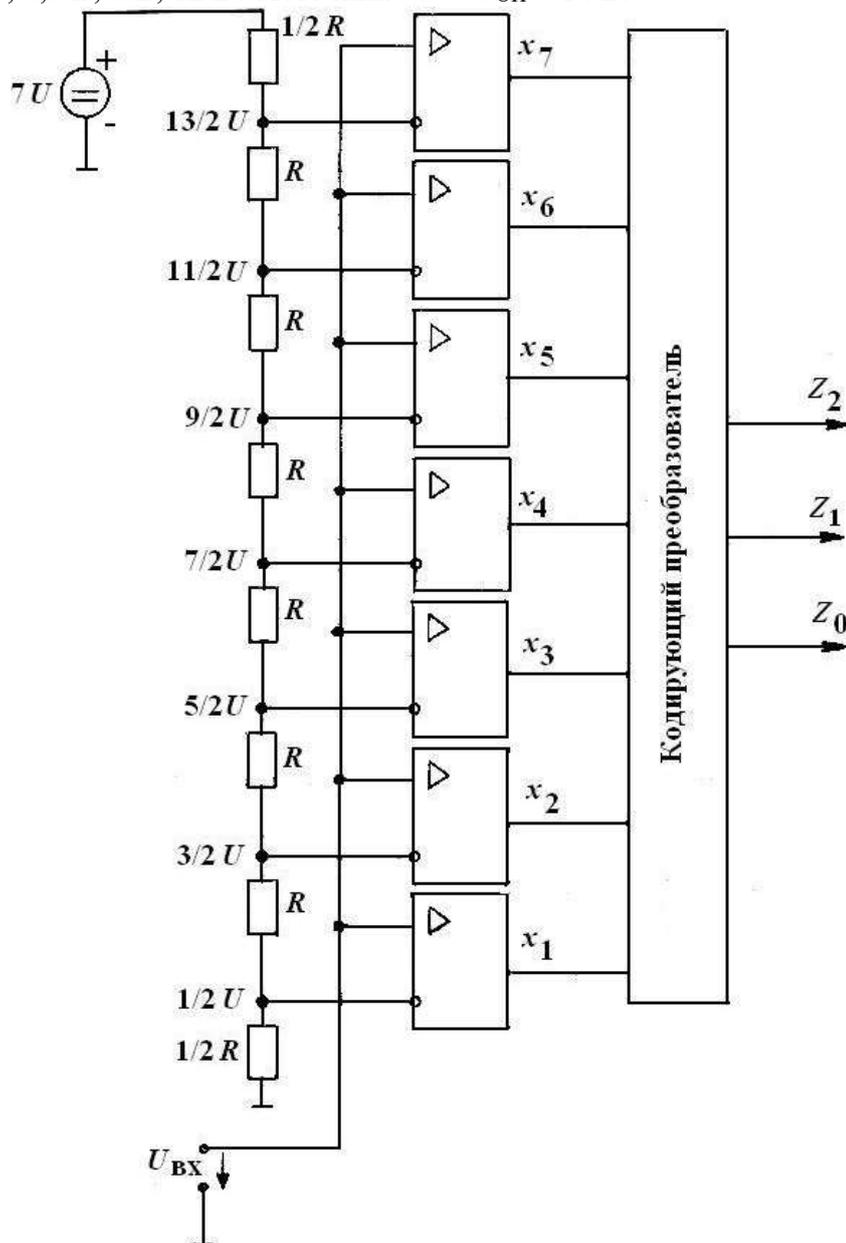


Рис. 20

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах

При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:

- Правильность выполнения практического задания.
- Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины.
- Владение специальными терминами и использование их при ответе.
- Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы
- Логичность и последовательность ответа.
- Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем.

От 36 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

От 30 до 35 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять

	<p>сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</p> <p>От 20 до 29 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p> <p><b>Максимальное количество баллов за экзамен – 40</b></p>
--	--

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Б1.О.34 Электроника и микропроцессорная техника»

(наименование дисциплины, практики)

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника и учебному плану.

код и наименование направления подготовки

Перечень формируемых компетенций: ОПК-2, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО.

Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки уровней сформированности компетенций.

Контрольные задания оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, позволяют объективно оценить уровни сформированности компетенций.

Заключение. Учебно-методический совет делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

код и наименование направления подготовки

и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета

« 28 » октября 20 20 г., протокол № 3

Председатель УМС

Ившин И.В.