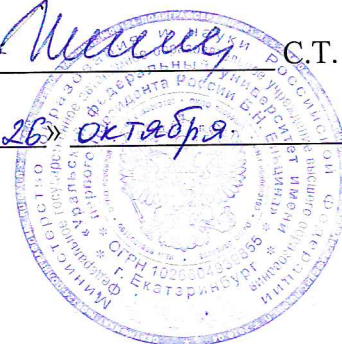


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
Физико-технологический институт
Кафедра экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Машин
С.Т. Князев

«26» октября 2018 г.




**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ**

Рекомендована учебно-методическим советом Физико-технологического института
для направлений подготовки и специальностей:

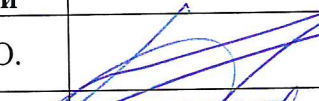
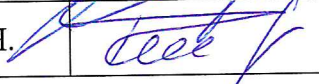
Код ОП	Направление/ Специальность	Направленность (профиль) программы магистратуры/ специализации	Номер учебного плана	Код дисциплины по учебному плану
18.05.02/02.01	Химическая технология материалов современной энергетики	Химическая технология материалов современной энергетики	№ 5073	Б1.22

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Кокорин Анатолий Федорович	к.ф.-м.н.	доцент	экспериментальной физики	

Рабочая программа одобрена на заседании кафедр (учебно-методических советов):

	Наименование кафедры	Дата	ФИО заведующего кафедрой	Подпись
1	Кафедра экспериментальной физики (читающая кафедра)	27.09.18 №8	Иванов В.Ю.	
2	Редких металлов и наноматериалов (выпускающая кафедра)	20.09.18 №3	Рычков В. Н.	

Согласовано:

Начальник отдела проектирования образовательных программ и организации учебного процесса



Р.Х. Токарева

Председатель учебно-методического совета
Физико-технологического института
Протокол № 2 от 12.10.2018



С.В. Никифоров



1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы промышленной электроники

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Код направления/ специальности	Название направления/ специальности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
18.05.02	Химическая технология материалов современной энергетики	17.10.2016 г.	1291

1.1. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций:

общекультурные (ОК):

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-4).

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели (ОПК-3);
- способность работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности (ОПК-4).

дополнительные компетенции, согласованные с работодателями (ДОК, ДОПК, ДПК, ДППК)

- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, обладание навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ПКД-2)
- способность анализировать и разрабатывать аппаратно-технологические схемы для производства редкометальной продукции, осуществлять подбор и расчет необходимого оборудования, рассчитывать материально-энергетические балансы, планировать и проектировать технологические производства редких металлов (ПКД-10)..

1.2. Содержание результатов обучения

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- характеристики и параметры элементной базы электронных устройств;
- характеристики и параметры типовых электронных устройств;

Уметь:

- выбирать необходимую элементную базу и типовые электронные схемы, узлы и устройства для решения конкретной технической задачи;
- выполнять электрические измерения и исследования электронных схем, узлов и блоков.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- навыками практического использования типовых электронных устройств;
- навыками формулировки задания на разработку электронных устройств;
- иметь опыт работы с электронными измерительными приборами, пакетами прикладных программ, предназначенных для моделирования профессиональных задач.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

1. Пререквизиты	Высшая математика; Общая физика; Электротехника.
2. Корреквизиты*	Атомная физика; Физико-химические методы анализа.
3. Постреквизиты*	Системы управления химико-технологическими процессами.

1.4. Объем (трудоемкость) дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы, формы контроля	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего, час.	В т.ч. контактная работа (час.)*	5
1.	Аудиторные занятия, час.	51	51	51
2.	Лекции, час.	34	34	34
3.	Практические занятия, час.	-	-	-
4.	Лабораторные работы, час.	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации, час.	39	7,65	39
6.	Вид промежуточной аттестации	18	2,33	Экзамен, 18
7.	Общая трудоемкость по учебному плану, час.	108	60,98	108
8.	Общая трудоемкость по учебному плану, з.е.	3	-	3

1.5. Краткое описание (аннотация) дисциплины

В соответствии с ФГОС ВО «Химическая технология материалов современной энергетики» и ОП 18.05.02/02.01 «Химическая технология материалов современной энергетики» дисциплина «Основы промышленной электроники» относится к базовой части.

Целью дисциплины является изучение принципов действия, характеристик и параметров полупроводниковых приборов, интегральных микросхем, а также усилительных, импульсных, логических и цифровых устройств, основанных на применении полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.

Основная задача дисциплины - дать студентам специальные знания о принципах действия и возможностях электронных устройств, привить умения грамотной эксплуатации этих устройств и научить квалифицированно формулировать задания на их разработку.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема* дисциплины	Содержание
Р1	Введение. Сигналы в электронных устройствах.	<p>Обзор дисциплины и её место в профессиональной подготовке инженера – технолога.</p> <p>Общие сведения об электронных устройствах и электронных приборах.</p> <p>Классификация электронных устройств.</p> <p>Структура электронного устройства. Принципы анализа электронного устройства.</p> <p>Виды электрических сигналов.</p>
Р2	Компоненты электронных схем	<p>Пассивные компоненты;</p> <p>Активные полупроводниковые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – р-п переход и его характеристики; – полупроводниковые диоды; – биполярные транзисторы; – динисторы, тиристоры; – полевые транзисторы; – компоненты оптоэлектроники.
Р3	Линейные электронные цепи	<p>Фильтры на основе RC-цепи;</p> <p>Усилители электрических сигналов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные параметры и характеристики усилителей; – обратные связи в усилителях; – усилительный каскад на полевом транзисторе; – усилительный каскад на биполярном транзисторе; – дифференциальный усилительный каскад; – усилительные каскады мощности; – многокаскадные усилители.
Р4	Операционный усилитель	<p>Параметры и характеристики ОУ;</p> <p>Схемы усилителей на основе ОУ;</p> <p>Устойчивость усилителей на ОУ и коррекция их характеристик;</p> <p>Аналоговые преобразователи электрических сигналов.</p>
Р5	Нелинейные электронные цепи	<p>Цепи на основе диодов: ограничители, выпрямители, детекторы электрических сигналов;</p> <p>Электронные ключи;</p> <p>Генераторы электрических сигналов;</p> <p>Генераторы синусоидальных колебаний;</p> <p>Генераторы импульсов;</p>
Р6	Цифровые электронные устройства	<p>Арифметические и логические основы цифровой электроники;</p> <p>Цифровые устройства комбинационного типа;</p> <p>Цифровые устройства последовательностного типа;</p>

		Программируемые логические устройства; Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи электрических сигналов.
P7	Микропроцессорные системы	Микропроцессор и приемы программирования; Принцип организации и состав МП комплекта.
P8	Дополнительные узлы и блоки электронных устройств	Источники электропитания; Принципы построения и стандарты линий связи в электронных устройствах; Системы сбора и распределения информационных данных.

3 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ (по очной форме обучения)

3.1. Распределение для изучаемой дисциплины аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам (для очной формы обучения)

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1.Лабораторный практикум

Код раздела, темы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	Электронные измерительные приборы. Электрическая цепь и ее элементы.	2
P4	Аналоговые устройства на основе операционного усилителя.	4
P6	Элементы цифровых схем. Синтез и исследование цифровых схем.	7
P7	Микропроцессор, микропроцессорная система и система команд микропроцессора.	4

Всего: 17

4.2.Практические занятия

Не предусмотрено

4.3.Самостоятельная работа студентов

4.3.1. *Примерный перечень тем домашних работ*

- проектирование цифровой комбинационной схемы «Преобразователь кода»;
- проектирование цифровой последовательностной схемы «Счетчик по произвольному коду»

4.3.2. *Примерный перечень тем графических работ*

не предусмотрено

4.3.3. *Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)*

не предусмотрено

4.3.4. *Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)*

не предусмотрено

4.3.5. *Примерный перечень тем расчетно-графических работ*

не предусмотрено

4.3.6. *Примерная тематика курсового проекта (работы) (индивидуального или группового)*

не предусмотрено

4.3.7. *Примерный перечень тем контрольных работ*

КР 1 по разделу 4:

- Операционный усилитель. Его свойства и параметры;
- Инвертирующий усилитель на ОУ;
- Неинвертирующий усилитель на ОУ;
- Суммирующий усилитель на ОУ;

КР 2 по разделу 6:

- Логические функции. Основные функции двух аргументов.
- Способы записи и представления логических функций.
- Логический элемент И-НЕ. Его передаточная характеристика.

- Комбинационные логические схемы. Перечислить основные типы и дать их характеристики.
- Шифратор и дешифратор.
- Мультиплексор.
- Компаратор.
- Полусумматор и сумматор.
- Последовательностные логические схемы. Перечислить основные типы и дать их характеристики.
- Типы триггеров. Пример схемы RS-триггера и его таблица истинности.
- Регистры и счетчики.

4.3.8. *Примерная тематика коллоквиумов*
не предусмотрено

5 СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные и интерактивные методы обучения	Формы учебных занятий и виды учебной работы											
		Лекция	Практич., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Домашняя работа	Графическая работа	Реферат, эссе, творч. работа	Расчетная работа (программный продукт)	Расчетно-графич. работа	Курс. проект (работа)	Контрольная работа	Коллоквиум
P1	Проблемное обучение	+		+									
	Командная работа			+									
P2	Проблемное обучение	+											
	Командная работа												
P3	Проблемное обучение	+											
	Командная работа												
P4	Проблемное обучение	+		+								+	
	Командная работа			+								+	
P5	Проблемное обучение	+											
	Командная работа												
P6	Проблемное обучение	+		+		+						+	
	Командная работа			+		+						+	
P7	Проблемное обучение	+		+									
	Командная работа			+									
P8	Проблемное обучение	+											
	Командная работа												

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины в рамках учебного плана – 1.

В том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не предусмотрено.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	сем. 5, нед. 1-17	20
<i>Контрольная работа 1</i>	сем. 5, нед. 9-17	10
<i>Контрольная работа 2</i>	сем. 5, нед. 9-17	10
<i>Выполнение домашней работы</i>	сем. 5, нед. 9-17	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Не предусмотрено</i>		
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Работа на занятиях</i>	сем. 5, нед. 9-17	50
<i>Оформление отчетов</i>	сем. 5, нед. 9-17	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

Не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения модуля (дисциплины)

Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина)	Коэффициент значимости результатов освоения модуля в семестре – k сем. n
<i>Семестр 5</i>	<i>1,0</i>

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Прянишников В.А. Электроника: Курс лекций.– СПб.: Корона - век, 2014.–416 с. 120 экз
2. Лачин В.И., Савелов Н.С. Электроника: Учебное пособие.–Ростов н/Д: изд-во “Феникс”, 2010.–443 с. 45 экз

7.1.2. Дополнительная литература

1. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс): Учебник для вузов.–М.: Горячая линия–Телеком, 1999.–768 с. 68 экз
2. Цифровые и аналоговые микросхемы: Справочник/С.В. Якубовский, Л.И. Ниссельсон, В.Н. Кулешова и др./Под ред. С.В. Якубовского. -М.: Радио и связь, 1989.-496 с., ил. 27 экз
3. Аналоговые интегральные схемы: Справочник / А.Л. Бульчев, В.И. Галкин, В.А. Прохоренко.- 2-е изд., перераб. и доп.-Мн.: Беларусь, 1993.-382 с. 27 экз
4. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника: Учебник для вузов.–М.: Высш. Шк.,1991.–622 с., ил. 215 экз
5. Титце У. и Шенк К.. Полупроводниковая схемотехника. Справочное руководство.-Пер. с нем.-М.: Мир, 1982.-512 с., ил. 1072 с.12 экз

7.1.3. Методические разработки

Мультимедийный учебно-методический комплекс по дисциплине «Электроника»: учебное пособие для студентов дневной формы обучения, УрФУ. Екатеринбург: УГТУ, 2007.
http://study.ustu.ru/umk_view.aspx?id=

7.2. Программное обеспечение

1. Офисный пакет MS Office 2010
2. Программный пакет ElectronicsWorkbench.

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационно-справочные и поисковые системы

1. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>.
2. Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>.
3. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>.
4. Реферативная база данных Scopus.
5. <http://books.google.com> – Google books.
6. URL:<http://window.edu.ru/window/library>.
7. Публичная библиотека – URL: <http://publ.lib.ru/publib.html>.
8. Публичная Электронная Библиотека – URL: <http://lib.walla.ru/>.
9. Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ)
10. URL: <http://elibrary.rsl.ru/>.
11. Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического уни-верситета – URL: <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>.
12. Электронная библиотека BookArchive. Ru
13. URL:<http://www.bookarchive.ru/category/mashinostroenie/>льзуются

7.4. Электронные образовательные ресурсы

Портал информационно-образовательных ресурсов: <http://study.urfu.ru>
Зональная научная библиотека УрФУ Режим доступа:<http://lib.urfu.ru>

7.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подходите к учебе ответственно

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Тестирование в рамках НТК не проводится

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий *не предусмотрено*

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Контрольные вопросы для подготовки к КР 1.

1. Операционный усилитель. Его свойства и параметры.
2. Перечислите свойства идеального ОУ. Чем вызвана необходимость обеспечения каждого из этих свойств?
3. Почему в усилительных схемах не используется ОУ без цепей ООС?
4. Вывести формулу для коэффициента усиления инвертирующего и неинвертирующего усилителей.
5. Построить передаточную характеристику $U_{\text{вых}} = f(U_{\text{вх}})$ для инвертирующего усилителя на ОУ, если коэффициент усиления $K = 10$ и напряжение источников питания $+10\text{В}$ и -10В .
6. Как изменится передаточная характеристика неинвертирующего усилителя на ОУ, если источники питания будут несимметричные (например $+12\text{В}$ и -3В)?
7. Построить амплитудно-частотную характеристику усилителя с $K=10$, если он собран на ОУ с $K_0=2000$ и $f_1 = 8\text{МГц}$. Характеристику построить в логарифмическом масштабе.
8. Схема инвертирующего усилителя на ОУ.
9. Схеманеинвертирующего усилителя на ОУ.
10. Компаратор на ОУ.
11. Как можно увеличить верхнюю граничную частоту усилителя на ОУ, не меняя операционный усилитель?

Контрольные вопросы для подготовки к КР 2.

1. Запишите таблицу истинности для логического элемента И-НЕ с двумя входами.
2. Чему равен уровень напряжения логического нуля и логической единицы в ТТЛ схемах?
3. Как действуют сигналы S и R в RS-триггере?
4. Для каких операций используется мультиплексор?
5. Сколько входов имеет мультиплексор «2 в 1»?
6. Запишите таблицу истинности для одnorазрядного компаратора.
7. Чем полусумматор отличается от полного сумматора?
8. На входе четырех разрядного счетчика действует сигнал частотой 20кГц . Какая частота сигнала будет на выходе четвертой ступени?
9. Дать определение комбинационных логических схем.
10. Перечислить основные типы комбинационных логических схем и словесно дать их характеристики.
11. Таблица истинности шифратора.
12. Таблица истинности дешифратора.
13. Таблица истинности мультиплексора.
14. Дать определение и привести таблицу истинности компаратора.
15. Четверть сумматор, полусумматор и сумматор. В чем разница между ними? Привести таблицы истинности.
16. Типы триггеров. Пример схемы RS-триггера и его таблица истинности.
17. Примеры применения триггеров. Регистры.
18. Примеры применения триггеров. Счетчики.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

не предусмотрено

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

Теоретические вопросы.

1. Что такое аналоговый и цифровой сигнал?
2. Дайте определение понятия "дискретизация". О чем говорит теорема Котельникова?
3. Что такое спектр периодического сигнала? Приведите пример последовательности прямоугольных импульсов длительностью $t_{\text{и}}$ и периодом повторения - T .
4. Приведите формулы связывающие ток и напряжение в сопротивлении, емкости индуктивности.
5. Нарисуйте схему делителя напряжения на сопротивлениях и выведите формулу для коэффициента передачи цепи.
6. Какой вид имеет схема RC-фильтра верхних частот? Изобразите вид амплитудно-частотной характеристики.
7. Нарисуйте RC-фильтр нижних частот. Как выглядит амплитудно-частотная характеристика такого фильтра.
8. Приведите формулу для частоты среза фильтра нижних частот через параметры элементов цепи. Чему равен коэффициент передачи цепи на частоте среза?
9. Приведите формулу для частоты среза фильтра верхних частот через параметры элементов цепи. Чему равен коэффициент передачи цепи на частоте среза?
10. Для чего применяется 2-ной T-образный мост?
11. Что такое децибелл?
12. Вольтамперная характеристика диода? Отметьте характерные участки характеристики.
13. Запишите формулу зависимости тока от напряжения для диода. Дайте определение величин, входящих в формулу.
14. Какое свойство диода используется в выпрямителе? Приведите пример выпрямителя с использованием диодов.
15. Приведите схемы диодного ограничителя. Как выглядит передаточная характеристика $U_{\text{вых}}=f(U_{\text{вх}})$ для ограничителя?
16. Стабилитрон, его характеристики и примеры применения в схемах.
17. Биполярный транзистор и его принцип действия. Какие типы транзисторов бывают? Как они изображаются на схемах?
18. Входная и выходная характеристики транзистора?
19. Изобразите схему простейшего усилителя на транзисторе, включенном с общим эмиттером. Какие свойства имеет схема?
20. "Полевой" транзистор и его принцип действия.
21. Схема усилителя ОЭ с обратной связью по напряжению. Основные параметры усилителя.
22. Схема усилителя - общий коллектор. Основные свойства и применение.
23. Дифференциальный усилитель. Его схема и коэффициент усиления. Дифференциальный и синфазный сигналы.
24. Какие элементы определяют частотные ограничения усилителя на транзисторе?
25. Обратная связь в усилителе и ее влияние на коэффициент усиления. Привести формулу и объяснить.
26. Операционный усилитель. Его свойства и параметры.
27. Инвертирующий усилитель на ОУ.
28. Неинвертирующий усилитель на ОУ.
29. Суммирующий усилитель на ОУ
30. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная позиционные системы счисления.
31. Двоичная арифметика. Примеры сложения, вычитания и умножения.

32. Основные понятия алгебры логики: логические сложение, умножение, отрицание. Законы, теоремы и аксиомы.
33. Логические функции. Основные функции двух аргументов.
34. Способы записи и представления логических функций.
35. Логический элемент И-НЕ. Его передаточная характеристика.
36. Комбинационные логические схемы. Перечислить основные типы и дать их характеристики.
37. Шифратор и дешифратор.
38. Мультиплексор.
39. Компаратор.
40. Полусумматор и сумматор.
41. Типы триггеров. Пример схемы RS-триггера и его таблица истинности.
42. Примеры применения триггеров. Регистры и счетчики.
43. Электронный ключ. Схема и характеристики для ключа на биполярном транзисторе.
44. Компаратор на ОУ.
45. Компаратор с гистерезисом (триггер Шмитта).
46. Мультивибратор на ОУ. Схема и основные соотношения.
47. Интегратор на ОУ
48. Заторможенный мультивибратор на ОУ. Схема, форма сигналов и основные соотношения.
49. Цифро-аналоговый преобразователь. Пример построения.
50. Аналогово-цифровой преобразователь. Принцип действия, пример построения.
51. Перечислите ошибки преобразования аналог-цифра.
52. Что такое микропроцессор? Его назначение и особенности работы.
53. Пример структурной схемы микропроцессора и назначение основных блоков.
54. Типы команд и система программирования микропроцессора.

Практические вопросы

1. Измерительный вольтметр генератора синусоидальных сигналов показывает 5 вольт. Какова амплитуда и размах напряжения на выходе?
2. Известно, что выходной импульс RC-цепи имеет фронт $t_{фр}=22\text{мкс}$. Цепь какого типа дает такие искажения и какова постоянная времени этой цепи?
3. RC-цепь имеет на входе прямоугольный импульс длительностью 5 мкс. На выходе данный импульс имеет скос 20%. Какой тип цепи дает такие искажения, и какова постоянная времени этой цепи?
4. У фильтра нижних частот увеличили емкость в два раза. Как изменится граничная частота фильтра?
5. Что такое скос импульса? Для каких импульсов характерен скос?
6. Как повлияет нагрузка со стороны входа на верхнюю граничную частоту ФНЧ, если у генератора сигналов выходное сопротивление равно по величине сопротивлению R фильтра?
7. Укажите формулу для нормированного коэффициента передачи фильтра верхних частот:

$$M(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega\tau)^2}}; M(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + (\frac{1}{\omega\tau})^2}};$$
8. Укажите формулу для нормированного коэффициента передачи фильтра нижних частот:

$$M(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega\tau)^2}}; M(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + (\frac{1}{\omega\tau})^2}};$$
9. Какой тип проводимости у анода полупроводникового диода: р-тип или n-тип?
10. Укажите порядок величины сопротивления п/п диода при прямом смещении.

11. Укажите порядок величины сопротивления п/п диода при обратном смещении.
12. Какой функциональной зависимостью описывается связь тока и напряжения в диоде?
13. Какова величина «пятки» ВАХ диода из кремния при прямом смещении?
14. Какова величина «пятки» ВАХ диода из германия при прямом смещении?
15. Как изменится работа последовательного ограничителя на диоде, если сопротивление R ограничителя сделать большим обратного сопротивления диода?
16. На каком участке ВАХ работает стабилитрон: на прямом или на обратном?
17. Для чего на выходе выпрямителя ставятся емкости?
18. Чем ограничен участок линейного усиления усилителя на ОУ?
19. Как можно увеличить верхнюю граничную частоту усилителя на ОУ, не меняя операционный усилитель?
20. Чему равен ток заряда емкости в интеграторе на ОУ, если на входе действует импульс амплитудой 1 В, емкость 1000 пФ, а сопротивление 1 кОм?
21. Как изменится форма выходного сигнала интегратора, если емкость интегратора увеличить?
22. Для генерации сигналов какой формы используется интегратор?
23. Запишите формулу для вычисления длительности импульсов в мультивибраторе на ОУ?
24. До какой величины можно увеличивать α в мультивибраторе на ОУ?
25. Для генерации сигналов какой формы используется мультивибратор?
26. Запишите таблицу истинности для логического элемента И-НЕ с двумя входами?
27. Чему равен уровень напряжения логического нуля и логической единицы в ТТЛ схемах?
28. Как действуют сигналы S и R в RS-триггере?
29. Для каких операций используется мультиплексор?
30. Сколько входов имеет мультиплексор «2 в 1»?
31. Запишите таблицу истинности для одноразрядного компаратора?
32. Чем полусумматор отличается от полного сумматора?
33. На входе четырех разрядного счетчика действует сигнал частотой 20 кГц. Какая частота сигнала будет на выходе четвертой ступени?
34. Перечислите составные части микропроцессора.
35. Переведите шестнадцатеричное число 81_{16} в двоичную запись.
36. Перечислите основные группы команд микропроцессора
37. Что такое однобайтная, двухбайтная и трехбайтная команды?
38. Как записываются в ячейки памяти микропроцессорной системы на базе 580 серии команды и данные?

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

не используются

8.3.9. Примерные задания в составе домашней работы

- разработать синхронный счетчик с преобразователем кода на выходе.

Модуль пересчета, кодовая последовательность счетчика и код на выходе преобразователя определяются заданием. Варианты заданий представлены в таблице заданий.

№ варианта расчета	Модуль пересчета	Тип триггеров	Логический базис комбинационных схем	Кодовые последовательности счетчика	Код на выходе преобразователя
1	11	D	И-НЕ	“5-15”	“+3”
2	10	JK	Любой	“4221”	7 сегм. инд.
3	7	JK	И-НЕ	“1246”	7 сегм. инд.
4	9	D	ИЛИ-НЕ	“5221”	7 сегм. инд.
5	9	JK	И-НЕ	“8421”	Грзя
6	10	JK	И-НЕ	“5421”	“8421”
7	10	RST	ИЛИ-НЕ	“4221”	7 сегм. инд.
8	10	Любой	И-НЕ	Грзя	“8421”
9	7	Любой	ИЛИ-НЕ	“4311”	“8421”
10	9	JK	Любой	“1246”	“+3”
11	9	JK	ИЛИ-НЕ	“8421”	7 сегм. инд.
12	10	D	2И-НЕ	“8421”	“+3”
13	10	JK	И-НЕ	0-4; А-Е;	бинарный
14	10	D	2И-НЕ	0-4; В-Ф;	7 сегм. инд.
15	10	JK	Любой	6-9; А-Ф;	бинарный
16	10	Любой	2ИЛИ-НЕ	3-С;	7 сегм. инд.
17	10	JK	2И-НЕ	0-9;	Грзя
18	9	D	И-НЕ	7-Ф;	7 сегм. инд.
19	10	JK	2ИЛИ-НЕ	3-С;	7 сегм. инд.
20	10	D	2ИЛИ-НЕ	0-9;	7 сегм. инд.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

В оснащении имеются специальные помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

10. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Номерлиста изменений	Номер протокола заседания кафедры	Дата заседания кафедры	Всего листов в документе	Подпись ответственного за внесение изменений