

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ОСНОВЫ СХЕМОТЕХНИКИ**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль) / специализация: **Информационное и программное обеспечение программно-аппаратных комплексов робототехнических систем**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Факультет инновационных технологий (ФИТ)**

Кафедра: **Кафедра управления инновациями (УИ)**

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2021 года (индивидуальный учебный план, гр. ИП021-6)

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Лабораторные занятия	36	36	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	18	18	часов
Самостоятельная работа	54	54	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость	144	144	часов
(включая промежуточную аттестацию)	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	3

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Формирование элементарных навыков проектирования ключевых и аналогово-цифровых узлов электронной аппаратуры на базе дискретных элементов, микросхем, операционных усилителей, логических элементов.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Формирование представлений о состоянии современной элементной базы электронных средств и перспектив её развития, о тенденциях развития схемотехнических приемов при проектировании различных электронных устройств.

2. Изучение работы электронных ключей в дискретном и интегральном исполнении, цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей.

3. Приобретение навыков анализа и расчета характеристик электрических цепей.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.О.04.05.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Универсальные компетенции</b>		
-	-	-
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы логики, математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знать параметры и характеристики импульсных сигналов; знать ключевые устройства, разновидности ключей, переходные процессы в ключевых устройствах; знать основные параметры цифровых интегральных схем и их схемотехнику; знать способы регулирования напряжения и тока в устройствах преобразовательной техники.
	ОПК-1.2. Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Уметь решать профессиональные задачи на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний; формировать логические уровни RСтриггера на дискретных элементах; формировать алгоритмы управления ключевыми источниками питания на основе аналоговых цепей.
	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов	Владеть навыками разработки структур электронных схем, обеспечивающих выполнение заданных функций, а также навыками расчёта параметров входящих в них элементов
<b>Профессиональные компетенции</b>		
-	-	-

#### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	54	54
Лекционные занятия	18	18
Лабораторные занятия	36	36
<b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	54	54
Подготовка к тестированию	26	26
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	28	28
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	36	36

<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	144	144
<b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>	4	4

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
<b>3 семестр</b>					
1 Введение в дисциплину	1	4	6	11	ОПК-1
2 Параметры и характеристики импульсных сигналов	2	4	8	14	ОПК-1
3 Ключевые устройства, разновидности ключей, переходные процессы в ключевых устройствах	4	4	8	16	ОПК-1
4 Основные параметры цифровых интегральных схем и их схемотехника	3	6	8	17	ОПК-1
5 Таймер, цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), запоминающее устройство (ЗУ) и его ключевые параметры	3	6	8	17	ОПК-1
6 Мультивибраторы	3	6	8	17	ОПК-1
7 Способы регулирования напряжения и тока в устройствах преобразовательной техники	2	6	8	16	ОПК-1
Итого за семестр	18	36	54	108	
Итого	18	36	54	108	

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
<b>3 семестр</b>			
1 Введение в дисциплину	Основные термины и определения, краткая история развития электронной и интегральной схемотехники. Состояние современной элементной базы электронных средств	1	ОПК-1
	Итого	1	

2 Параметры и характеристики импульсных сигналов	Общие сведения об импульсных процессах и устройствах. Частота, скважность, относительная длительность. RC и LR цепи в импульсных устройствах. Переходные процессы, аperiodические звенья.	2	ОПК-1
	Итого	2	
3 Ключевые устройства, разновидности ключей, переходные процессы в ключевых устройствах	Цифровые и аналоговые электронные ключи. Транзисторный ключ с общим эмиттером. Процессы в биполярном транзисторе в режиме ключа. Насыщение транзистора. Многокаскадные усилители класса D и методика их расчетов. Устройства на полупроводниковых приборах с S и N характеристиками. Элементы с отрицательным сопротивлением. Однопереходный транзистор (ОПТ) и его применение. Варианты схем на ОПТ, методики расчета	4	ОПК-1
	Итого	4	
4 Основные параметры цифровых интегральных схем и их схемотехника	Основные параметры цифровых интегральных схем. Триггер Шмидта и RS-триггер на дискретных элементах; варианты схем управления. Триггер с эмиттерной связью. Формирование логических уровней RS- триггер на дискретных элементах. Варианты схем управления. Методика проектирования	3	ОПК-1
	Итого	3	
5 Таймер, цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), запоминающее устройство (ЗУ) и его ключевые параметры	Интегральный таймер и его применение. Однотактный таймер 1006ВИ1. Синтез сигналов специальной формы на базе ЦАП. Полупроводниковые запоминающие устройства. Матрицы ЗУ, преобразование кода в напряжение	3	ОПК-1
	Итого	3	
6 Мультивибраторы	Заторможенные и автоколебательные мультивибраторы. Ждущий мультивибратор на биполярных транзисторах. Принцип действия. Варианты схем автоколебательных мультивибраторов. Мультивибраторы с трансформаторной связью и блокинг-генераторы. Режимы работы. Варианты схем, методика расчета.	3	ОПК-1
	Итого	3	

7 Способы регулирования напряжения и тока в устройствах преобразовательной техники	ШИМ-преобразователь. Схемотехнические решения, принцип действия и методики расчета. Источники питания на основе ключевых схем. Формирование алгоритмов управления ключевыми источниками питания	2	ОПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>3 семестр</b>			
1 Введение в дисциплину	Схемотехническая реализация логических элементов. Характеристики логических элементов	4	ОПК-1
	Итого	4	
2 Параметры и характеристики импульсных сигналов	Генерация импульсной последовательности. Частота, скважность, относительная длительность. Измерение высокочастотных сигналов	4	ОПК-1
	Итого	4	
3 Ключевые устройства, разновидности ключей, переходные процессы в ключевых устройствах	Ключевые устройства, разновидности ключей, переходные процессы в ключевых устройствах	4	ОПК-1
	Итого	4	
4 Основные параметры цифровых интегральных схем и их схемотехника	Формирование логических уровней RСтриггер на дискретных элементах. Варианты схем управления	6	ОПК-1
	Итого	6	
5 Таймер, цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), запоминающее устройство (ЗУ) и его ключевые параметры	Интегральный таймер и его применение. Матрицы ЗУ, преобразование кода в напряжение	6	ОПК-1
	Итого	6	

6 Мультивибраторы	Триггер Шмидта. Ждущий мультивибратор на биполярных транзисторах. Принцип действия, методика расчета, варианты схем. Варианты схем автоколебательных мультивибраторов. Мультивибраторы с трансформаторной связью и блокинг-генераторы	6	ОПК-1
	Итого	6	
7 Способы регулирования напряжения и тока в устройствах преобразовательной техники	Источники питания на основе ключевых схем. Широтно-импульсная модуляция. Формирование алгоритмов управления ключевыми источниками питания на основе аналоговых цепей. Математическое описание	6	ОПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
<b>3 семестр</b>				
1 Введение в дисциплину	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-1	Лабораторная работа
	Итого	6		
2 Параметры и характеристики импульсных сигналов	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-1	Лабораторная работа
	Итого	8		

3 Ключевые устройства, разновидности ключей, переходные процессы в ключевых устройствах	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-1	Лабораторная работа
	Итого	8		
4 Основные параметры цифровых интегральных схем и их схемотехника	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-1	Лабораторная работа
	Итого	8		
5 Таймер, цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), запоминающее устройство (ЗУ) и его ключевые параметры	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-1	Лабораторная работа
	Итого	8		
6 Мультивибраторы	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-1	Лабораторная работа
	Итого	8		
7 Способы регулирования напряжения и тока в устройствах преобразовательной техники	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-1	Лабораторная работа
	Итого	8		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		90		

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.



Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
<b>3 семестр</b>				
Лабораторная работа	10	15	20	45
Тестирование	5	10	10	25
Экзамен				30
Итого максимум за период	15	25	30	100
Нарастающим итогом	15	40	70	100

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05078-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/492092>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Герасимов В. М., Скворцов В. А. Электронные цепи и микросхемотехника. Схемотехника ключевых устройств формирования и преобразования сигналов : Учебное пособие / Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 208 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 207-208. - 189.10 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 81 экз.).

2. Электронные цепи и микросхемотехника : Учебник для вузов / Ю. А. Быстров, И. Г. Мироненко. - М. : Высшая школа, 2002. - 384 с. : ил. - Библиогр.: с. 382. - ISBN 5-06-004040-2 (наличие в библиотеке ТУСУР - 101 экз.).

3. Коломейцева, М. Б. Основы импульсной и цифровой техники : учебное пособие для вузов / М. Б. Коломейцева, В. М. Беседин, Т. В. Ягодкина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 124 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/493989>.

### **7.3. Учебно-методические пособия**

#### **7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Схемотехника. Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе студентов / С.Г. Михальченко, В.А. Скворцов; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники – Томск [Электронный ресурс]: ТУСУР, 2018. – 58 с.: ил., табл., прил. – Библиогр.: с. 56 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: [http://ie.tusur.ru/docs/msg/st\\_rsr.pdf](http://ie.tusur.ru/docs/msg/st_rsr.pdf).

2. Схемотехника. Учебно-методическое пособие для проведения практических работ /А.И. Воронин, Ю.Н. Тановицкий, А.В. Топор; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники – Томск [Электронный ресурс]: ТУСУР, 2018. – 71 с.: ил., табл., прил. – Библиогр.: с. 54 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: [http://ie.tusur.ru/docs/vai/st\\_ump.pdf](http://ie.tusur.ru/docs/vai/st_ump.pdf).

3. Схемотехника. Лабораторный практикум / А.В. Топор, А.В. Бахмет; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники – Томск [Электронный ресурс]: ТУСУР, 2018. – 55 с.: ил., табл., прил. – Библиогр.: с. 50 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: [http://ie.tusur.ru/docs/new/lab/st/1\\_st.pdf](http://ie.tusur.ru/docs/new/lab/st/1_st.pdf).

#### **7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### **7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным

количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

## **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Лаборатория робототехнических манипуляторов: учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 224 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект для изучения робототехники Promobot Rooky;
- IP-камеры;
- Магнитно-маркерная доска;
- Кондиционер настенного типа;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Лаборатория робототехнических манипуляторов: учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 224 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект для изучения робототехники Promobot Rooky;
- IP-камеры;
- Магнитно-маркерная доска;
- Кондиционер настенного типа;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

## **8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

## **8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в

лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Введение в дисциплину	ОПК-1	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Параметры и характеристики импульсных сигналов	ОПК-1	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Ключевые устройства, разновидности ключей, переходные процессы в ключевых устройствах	ОПК-1	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Основные параметры цифровых интегральных схем и их схемотехника	ОПК-1	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Таймер, цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), запоминающее устройство (ЗУ) и его ключевые параметры	ОПК-1	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

6 Мультивибраторы	ОПК-1	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Способы регулирования напряжения и тока в устройствах преобразовательной техники	ОПК-1	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
--------	---

2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Активная длительность импульса - это...
  - а) Длительность импульса, измеренная на уровне  $0,5U_m$
  - б) Длительность импульса, измеренная на уровне среднего значения импульсной последовательности
  - в) Длительность импульса, измеренная по вершине импульса
  - г) Длительность импульса, измеренная по основанию импульса
2. Параметры импульсных последовательностей.  
Выберите правильный ответ:
  - а) Амплитуда, частота, скважность импульсов
  - б) Амплитуда, частота, относительная длительность импульсов
  - в) Относительная длительность, частота, время фронта
  - г) Амплитуда, длительность, время фронтов, спад вершины
3. Отличие восстановленного сигнала от переданного при цифровой обработке сигнала обусловлено, в основном...
  - а) Процедурой дискретизации сигнала
  - б) Воздействием помех в канале связи
  - в) Процедурой восстановления аналогового сигнала по дискретным отсчетам
  - г) Преобразованием цифрового сигнала в дискретные отсчеты
4. Устройство выборки-хранения на входе АЦП предназначено для...
  - а) Представления аналогового сигнала в цифровой форме
  - б) Запоминания текущего значения аналогового сигнала
  - в) Дискретизации аналогового сигнала
  - г) Хранения текущих значений аналогового сигнала
5. Транзисторный ключ на биполярном транзисторе, включенном по схеме с ОЭ, реализует функцию...
  - а) ИЛИ
  - б) И
  - в) ДА
  - г) НЕ
6. Что такое частота импульсной последовательности? Выберите правильный ответ:
  - а)  $f = T_i$

- б)  $f = 1/t$
  - в)  $f = 1/t_i$
  - г)  $f = t_i/T$
7. Свойства усилительного каскада с общим эмиттером...
    - а) Повторяет входное напряжение
    - б) Преобразует выходное сопротивление
    - в) Усиливает по току
    - г) Усиливает по напряжению
  8. Коэффициент разветвления в цифровых интегральных схемах есть...
    - а) Способность выдержать перегрузку по току
    - б) Коэффициент усиления
    - в) Максимальное количество входов микросхем подключенных к выходу
    - г) Помехозащищенность
  9. Интегральный таймер 1006ВИ1 является...
    - а) Многотактным
    - б) Однотактным
    - в) Программируемым
    - г) Двухтактным
  10. ЦАП - это..
    - а) Устройство, преобразующее входной аналоговый сигнал в дискретный код
    - б) Устройство для преобразования цифрового кода в аналоговый сигнал
    - в) Устройства, предназначенные для усиления напряжения, тока и мощности электрического сигнала
    - г) Энергонезависимая память, используется для хранения массива неизменяемых данных
  11. Вычислительная машина, которая обрабатывает информацию, представленную в аналоговой форме есть...
    - а) Аналоговая вычислительная машина (АВМ)
    - б) Усилитель
    - в) Счетная машина
    - г) Коммутатор
  12. Триггер это...
    - а) Устройство, предназначенное для записи хранения цифровой информации
    - б) Устройство, для изменения токов в цепи
    - в) Устройство, необходимое для включения и выключения вычислительной техники
    - г) Устройство, регулирующее мощность
  13. Какое количество информации может хранить триггер?
    - а) 1 Байт
    - б) 1 бит
    - в) 0
    - г) До одного терабайта
  14. Как называется устройство, изображенное на рисунке:
 
    - а) АЦП
    - б) ЦАП
    - в) ОЗУ
    - г) ПЗУ
  15. Что используют для уплотнения каналов связи?
    - а) Триггеры
    - б) Мультиплексоры
    - в) Резисторы
    - г) Счетчики

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Способы представления цифровой информации. Основные характеристики элементов

- ЭВМ. Логическая модель элементов с потенциальным представлением информации
2. Построение комбинационных схем на логических элементах. Технологии минимизации комбинационных схем
  3. Транзисторный ключ. Свойства, схемы включения, методика расчета
  4. Триггерные схемы. Классификация. Таблицы и матрицы переходов. Построение произвольного триггера на базе RS - триггера
  5. Триггерные схемы. Классификация. Таблицы и матрицы переходов. Построение триггера на базе DV триггера
  6. Триггерные схемы. Классификация. Таблицы и матрицы переходов. Построение триггера на базе JK триггера
  7. Реализация ФАЛ на микросхеме памяти
  8. Ждущий мультивибратор на биполярных транзисторах. Принцип действия, методика расчета
  9. Микросхемы памяти. Организация микросхемы памяти с произвольной выборкой. Временная диаграмма цикла записи
  10. Микросхемы памяти. Общая структура микросхемы памяти с произвольной выборкой. Временная диаграмма цикла чтения

### 9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Схемотехническая реализация логических элементов. Характеристики логических элементов
2. Генерация импульсной последовательности. Частота, скважность, относительная длительность. Измерение высокочастотных сигналов
3. Ключевые устройства, разновидности ключей, переходные процессы в ключевых устройствах
4. Формирование логических уровней RS триггер на дискретных элементах. Варианты схем управления
5. Интегральный таймер и его применение. Матрицы ЗУ, преобразование кода в напряжение
6. Триггер Шмидта. Ждущий мультивибратор на биполярных транзисторах. Принцип действия, методика расчета, варианты схем. Варианты схем автоколебательных мультивибраторов. Мультивибраторы с трансформаторной связью и блокинг-генераторы
7. Источники питания на основе ключевых схем. Широтно-импульсная модуляция. Формирование алгоритмов управления ключевыми источниками питания на основе аналоговых цепей. Математическое описание

### 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.



Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### **9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

### **9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИ  
протокол № 5 от «20» 12 2021 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. УИ	Г.Н. Нариманова	Согласовано, eb4e14e0-de8d-48f7- bf05-ceacb167edfe
Заведующий обеспечивающей каф. УИ	Г.Н. Нариманова	Согласовано, eb4e14e0-de8d-48f7- bf05-ceacb167edfe
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4aba- 845d-9ce7670b004c

### ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. УИ	М.Е. Антипин	Согласовано, c47100a1-25fd-4b1a- af65-5d736538bbd4
Старший преподаватель, каф. УИ	О.В. Килина	Согласовано, e26fb2b7-2be5-4b77- 8183-050906687dfc

### РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. УИ	Г.Н. Нариманова	Разработано, eb4e14e0-de8d-48f7- bf05-ceacb167edfe
-----------------	-----------------	--