

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Страхов С.Ю.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЦИФРОВЫЕ И ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА

Направление/специальность подготовки	11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Специализация/профиль/программа подготовки	Радиолокационные системы и комплексы
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационные и управляющие системы
Выпускающая кафедра	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	4	144	68	51	0	17	76	0	0	76	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Сотникова Наталья Викторовна, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Сотникова Н.В., к.т.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Заведующий кафедрой Сотникова Н.В., к.т.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЦИФРОВЫЕ И ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения

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

ПК-1 — Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов

ПК-3 — Способен использовать современные пакеты прикладных программ для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств, устройств сверхвысоких частот (СВЧ) и антенн

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-2

знания:

знать физико-математический аппарат для применения в профессиональной деятельности;

умения:

уметь применять физико-математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности;

навыки:

иметь навык использования физико-математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-8

знания:

знать программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для задач профессиональной деятельности;

умения:

уметь применять программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для задач профессиональной деятельности;

навыки:

иметь навык моделирования работы импульсных и цифровых устройств в САПР.

ПК-1

знания:

знать принцип работы функциональных узлов цифровых устройств;

умения:

уметь синтезировать цифровые устройства согласно поставленной задаче;

навыки:

иметь навык разработки структурных схем цифровых устройств.

ПК-3

знания:

знать основы математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам;

умения:

уметь моделировать работу аналоговых и цифровых устройств с использованием пакетов прикладных программ;

навыки:

иметь навык разработки цифровых устройств с использованием современных пакетов прикладных программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЦИФРОВЫЕ И ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ЭЛЕКТРОННЫЕ И МИКРОЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
- ОПК-2 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения
- ОПК-4 — Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных
- ОПК-6 — Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-2	ОПК-8	ПК-1	ПК-3
3	5	Раздел 1. Введение. Основные сведения об импульсных и цифровых устройствах. История развития. Области применения. Понятие о цифровых устройствах комбинационного и последовательностного типа.	11	3	3	0	8	10	10	10	10
3	5	Раздел 2. Основы импульсной техники. 2.1 Виды импульсных сигналов. 2.2 Основные параметры импульсных сигналов. 2.3 Линейные устройства формирования импульсов. 2.4 Электронные ключи на БТ и их свойства. 2.5 Базовый элемент ТТЛ. 2.6 Электронные ключи на МДП и их свойства. 2.7 Базовый элемент КМОП.	18	10	6	4	8	10	10	10	10
3	5	Раздел 3. Интегральные логические схемы. 3.1 Общие сведения. Основные параметры ИЛС. 3.2 ИЛС на РТЛ, ДТЛ, ТТЛ, ЭСЛ, КМДП.	18	10	6	4	8	10	10	10	10
3	5	Раздел 4. Релаксационные генераторы. 4.1 Общие сведения о релаксационных генераторах. 4.2 Автоколебательный мультивибратор. Анализ схемы. 4.3 Ждущий мультивибратор. Анализ схемы.	16	8	6	2	8	10	10	10	10
3	5	Раздел 5. Электронные триггеры. 5.1 Общие сведения о триггерах. 5.2 Скорость переключения триггерных схем. 5.3 Требования к параметрам управляющих воздействий при переключении триггеров. 5.4 Триггеры с непосредственными связями. 5.5 Триггеры со счетным входом. 5.6 Триггеры на операционных усилителях.	16	8	6	2	8	10	10	10	10
3	5	Раздел 6. Ограничители и фиксаторы уровня. 6.1 Диодные ограничители. 6.2 Понятие о динамическом смещении. 6.3 Схемы фиксаторов уровня.	14	6	6	0	8	10	10	10	10
3	5	Раздел 7. Общие сведения о цифровых устройствах. 7.1 Способы представления логических функций. Понятие о таблице истинности. 7.2. Выполнение логических операций. Теорема де Моргана. 7.3. Минимизация логических функций методом Квайна. 7.4. Минимизация логических функций с помощью метода Квайна-Мак-Класски. 7.5 Понятие о карте Карно и коде Грея. Минимизация логических функций с использованием карт Карно.	14	6	6	0	8	10	10	10	10
3	5	Раздел 8. Цифровые устройства комбинационного типа. 8.1 Преобразователи кодов. 8.2 Шифраторы. Дешифраторы. 8.3 Мультиплексоры. Демультимплексоры. 8.4 Цифровые компараторы кодов. 8.5 Арифметические сумматоры. 8.6 Синтез цифрового устройства комбинационного типа. Выбор элементной базы.	23	11	6	5	12	10	10	10	10
3	5	Раздел 9. Цифровые устройства последовательностного типа. 9.1 Триггеры. 9.2 Регистры. 9.3 Счетчики.	14	6	6	0	8	20	20	20	20
Всего за 5 семестр			144	68	51	17	76	100	100	100	100
Всего по дисциплине			144	68	51	17	76	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Основы импульсной техники.	Исследование работы линейных устройств формирования импульсов. Дифференцирующие RC-цепи. Интегрирующие RC-цепи.	4
2	Раздел 3. Интегральные логические схемы.	Исследование работы электронных ключей и логических схем	4
3	Раздел 4. Релаксационные генераторы.	Исследование работы транзисторных мультивибраторов	2
4	Раздел 5. Электронные триггеры.	Схемы электронных триггеров на элементах И-НЕ, ИЛИ-НЕ	2
5	Раздел 8. Цифровые устройства комбинационного типа.	Синтез и исследование работы 3-х разрядного преобразователя кода	5
Всего за 5 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 1 с использованием рекомендуемой литературы	8
2	Раздел 2. Основы импульсной техники.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 2 с использованием рекомендуемой литературы	8
3	Раздел 3. Интегральные логические схемы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 3 с использованием рекомендуемой литературы	8
4	Раздел 4. Релаксационные генераторы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 4 с использованием рекомендуемой литературы	8
5	Раздел 5. Электронные триггеры.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 5 с использованием рекомендуемой литературы	8
6	Раздел 6. Ограничители и фиксаторы уровня.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 6 с использованием рекомендуемой литературы	8
7	Раздел 7. Общие сведения о цифровых устройствах.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 7 с использованием рекомендуемой литературы	8
8	Раздел 8. Цифровые устройства комбинационного типа.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 8 с использованием рекомендуемой литературы	12
9	Раздел 9. Цифровые устройства последовательностного типа.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 9 с использованием рекомендуемой литературы	8
Всего за 5 семестр			76

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5		Задан		Задан		ДР		Задан	Контр.Р.	ДР		Задан		Задан		ДР	Контр.Р.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Задан – задание;
- Контр.Р. – контрольная работа.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- задание;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры. М.: Академия, 2008, 200 экз.
2. А. М. Сажнев. . Цифровые устройства и микропроцессоры. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
3. В. Ш. Берикашвили. . Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
4. Л. Ю. Астанин, Н. В. Сотникова. Импульсные устройства. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 67 экз.
5. О. Н. Музыченко. . Синтез конечных автоматов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
6. О. Н. Музыченко. . Методы технического диагностирования цифровых устройств. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 67 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. О. Н. Музыченко. . Методы синтеза логических схем. СПб.: Печатный Цех, 2018, 3 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Радиотехника – XXI век.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. NI Multisim - академическая версия.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. NI Multisim - академическая версия.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ЦИФРОВЫЕ И ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационные и управляющие системы БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения;

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

ПК-1 Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов;

ПК-3 Способен использовать современные пакеты прикладных программ для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств, устройств сверхвысоких частот (СВЧ) и антенн.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами построения и работы импульсных и цифровых устройств.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- задание;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**51 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 1 с использованием рекомендуемой литературы	А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры: М.: Академия, 2008 (1,2) А. М. Сажнев. . Цифровые устройства и микропроцессоры: Москва: Юрайт, 2020 (1,2,3)	8
Итого по разделу 1		8
Раздел 2. Основы импульсной техники.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 2 с использованием рекомендуемой литературы	Л. Ю. Астанин, Н. В. Сотникова. Импульсные устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2)	8
Итого по разделу 2		8
Раздел 3. Интегральные логические схемы.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 3 с использованием рекомендуемой литературы	В. Ш. Берикашвили. . Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника: Москва: Юрайт, 2020 (1,2) Л. Ю. Астанин, Н. В. Сотникова. Импульсные устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3)	8
Итого по разделу 3		8
Раздел 4. Релаксационные генераторы.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 4 с использованием рекомендуемой литературы	Л. Ю. Астанин, Н. В. Сотникова. Импульсные устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4) В. Ш. Берикашвили. . Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника: Москва: Юрайт, 2020 (1,2,№)	8
Итого по разделу 4		8
Раздел 5. Электронные триггеры.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 5 с использованием рекомендуемой литературы	Л. Ю. Астанин, Н. В. Сотникова. Импульсные устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (5)	8
Итого по разделу 5		8
Раздел 6. Ограничители и фиксаторы уровня.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 6 с использованием рекомендуемой литературы	Л. Ю. Астанин, Н. В. Сотникова. Импульсные устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (6)	8

Итого по разделу 6		8
Раздел 7. Общие сведения о цифровых устройствах.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 7 с использованием рекомендуемой литературы	А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры: М.: Академия, 2008 (1,2,3) О. Н. Музыченко. . Методы синтеза логических схем: СПб.: Печатный Цех, 2018 (1,2,3)	8
Итого по разделу 7		8
Раздел 8. Цифровые устройства комбинационного типа.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 8 с использованием рекомендуемой литературы	А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры: М.: Академия, 2008 (1,2,3) О. Н. Музыченко. . Методы синтеза логических схем: СПб.: Печатный Цех, 2018 (1,2,3)	12
Итого по разделу 8		12
Раздел 9. Цифровые устройства последовательностного типа.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 9 с использованием рекомендуемой литературы	О. Н. Музыченко. . Синтез конечных автоматов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1,2) О. Н. Музыченко. . Методы технического диагностирования цифровых устройств: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1,2)	8
Итого по разделу 9		8

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- задание;
- контрольная работа;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Задание

Каждому студенту выдается индивидуальное задание по варианту на заданную тему. В рамках выполнения необходимо произвести необходимые расчеты, выполнить моделирование, оформить отчет и ответить на вопросы преподавателя. После выполнения описанных позиций задание считается выполненным.

Контрольная работа

Результаты выполнения каждой контрольной работы оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», каждой из оценок ставятся в соответствие баллы в технологической карте.

Контрольная работа №1 включает в себя два теоретических вопроса. Для получения оценки «удовлетворительно» необходим развернутый ответ на один из теоретических вопросов. Более высокая оценка формируется с учетом ответов на второй теоретический вопрос.

Контрольная работа №2 включает в себя два теоретических вопроса и задачу. Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо полное и правильное решение задачи и развернутый ответ на один из теоретических вопросов. Более высокая оценка формируется с учетом ответов на второй теоретический вопрос.

Экзамен

На экзамене студенту либо выставляется оценка согласно баллам, набранным в течение семестра по технологической карте, либо предлагается 2 теоретических вопроса и задача. При верном решении задачи студент получает "удовлетворительно", При верном решении задачи и ответе на один теоретический вопрос - хорошо, при верном решении задачи и ответе на два теоретических вопроса - удовлетворительно.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %				НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-2	ОПК-8	ПК-1	ПК-3	
3	5	Раздел 1. Введение.	11	3	3	0	8	10	10	10	10	Задание
3	5	Раздел 2. Основы импульсной техники.	18	10	6	4	8	10	10	10	10	Задание
3	5	Раздел 3. Интегральные логические схемы.	18	10	6	4	8	10	10	10	10	Задание
3	5	Раздел 4. Релаксационные генераторы.	16	8	6	2	8	10	10	10	10	Задание
3	5	Раздел 5. Электронные триггеры.	16	8	6	2	8	10	10	10	10	Задание
3	5	Раздел 6. Ограничители и фиксаторы уровня.	14	6	6	0	8	10	10	10	10	Контрольная работа
3	5	Раздел 7. Общие сведения о цифровых устройствах.	14	6	6	0	8	10	10	10	10	Задание
3	5	Раздел 8. Цифровые устройства комбинационного типа.	23	11	6	5	12	10	10	10	10	Задание
3	5	Раздел 9. Цифровые устройства последовательностного типа.	14	6	6	0	8	20	20	20	20	Контрольная работа
Всего за 5 семестр			144	68	51	17	76	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			144	68	51	17	76	100	100	100	100	

ОПК-2 - Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения

№ 1 Прочитайте текст и установите последовательность

Вам необходимо промоделировать работу электронной схемы в среде моделирования Multisim. Для это необходимо знать последовательность этапов моделирования. Восстановите последовательность, которую Вы будете использовать:

1. Подключить к схеме многоканальный осциллограф для отображения входного и выходного сигналов напряжений;
2. Осуществить подбор элементной базы;
3. Провести настройку шкал осциллографа в зависимости от параметров входного сигнала.
4. Собрать схему, соединив все компоненты;
5. Подать входное воздействие с помощью функционального генератора;
6. Запустить моделирование и наблюдать результат.

№ 2 Прочитайте текст и установите последовательность

Ниже указаны операции, позволяющие осуществить преобразования аналогового сигнала в цифровой. Укажите верную последовательность этих операций:

1. квантование
2. дискретизация
3. кодирование

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Коэффициент заполнения – это

Отношение периода следования импульсов к длительности импульса

Отношение длительности импульса к периоду следования импульсов

Величина, обратная частоте

Длительность пачки импульсов

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какого вида модуляции не существует

Амплитудно-импульсная

Широтно-импульсная

Частотно-импульсная

Временно-импульсная

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Скважность следования импульсов – это

Отношение периода следования импульсов к длительности импульса

Отношение длительности импульса к периоду следования импульсов

Величина, обратная частоте

Длительность пачки импульсов

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Электронный ключ можно реализовать на

1. биполярном транзисторе
2. полевом транзисторе с управляющим р-п-переходом
3. полевом транзисторе с изолированным затвором
4. на резисторах разного номинала

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие операции используются для преобразования аналогового сигнала в цифровой

1. квантование
2. дискретизация
3. кодирование
4. инвертирование

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие операции используются для преобразования аналогового сигнала в цифровой

квантование

дискретизация

кодирование

инвертирование

№ 9 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Отношение периода следования импульсов к длительности импульса – это _____

№ 10 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Отношение длительности импульса к периоду следования импульсов – это _____

№ 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Среднее значение последовательности прямоугольных импульсов с амплитудой 2 В, длительностью импульса 10 мс и периодом следования 40 мс составляет _____

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Рассчитать скважность последовательности прямоугольных импульсов, если период следования импульсов равен 4 мс, а длительность импульса составляет 1 мс

№ 13 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Рассчитать скважность последовательности прямоугольных импульсов, если период следования импульсов равен 10 мс, а длительность импульса составляет 1 мс

№ 14 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Рассчитать скважность последовательности прямоугольных импульсов, если период следования импульсов равен 20 мс, а длительность импульса составляет 5 мс

№ 15 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Рассчитать коэффициент заполнения последовательности прямоугольных импульсов, если период следования импульсов равен 4 мс, а длительность импульса составляет 1 мс

№ 16 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Эффективное значение последовательности прямоугольных импульсов с амплитудой 2 В, длительностью импульса 10 мс и периодом следования 40 мс составляет _____

№ 17 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какова частота следования импульсов, если период составляет $T=50$ мс

№ 18 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Определить длительность переходного процесса RC-цепи, если $R=1$ кОм $C=20$ пФ

№ 19 Прочитайте текст и установите соответствие

Активная длительность импульса определяется

На уровне 10% от амплитуды

На уровне 50% от амплитуды

На уровне 90% от амплитуды

как длительность импульса по основанию

№ 20 Прочитайте текст и установите соответствие

Среднее значение последовательности прямоугольных импульсов с амплитудой 2 В, длительностью импульса 10 мс и периодом следования 40 мс составляет

0,5 В

1 В

2 В

4 В

№ 21 Прочитайте текст и установите соответствие

Сквозность последовательности прямоугольных импульсов, если период следования импульсов равен 4 мс, а длительность импульса составляет 1 мс, будет равна:

1

4

8

0,5

№ 22 Прочитайте текст и установите соответствие

Сквозность последовательности прямоугольных импульсов, если период следования импульсов равен 8 мс, а длительность импульса составляет 1 мс, будет равна:

1

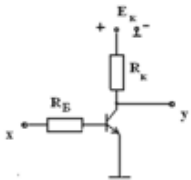
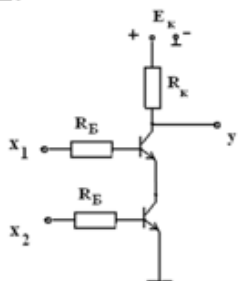
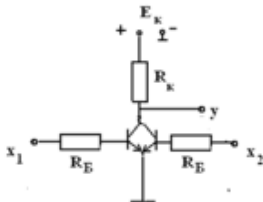
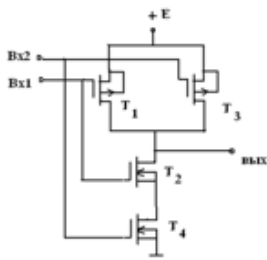
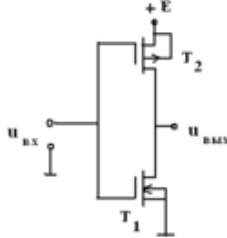
4

8

0,5

№ 23 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами электронные схемы и логические функции. Определите, какие логические функции выполняют приведенные схемы. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Электронные схемы	Логические функции
<p>1.</p> 	А. НЕ
<p>2.</p> 	Б. ИЛИ-НЕ
<p>3.</p> 	В. И-НЕ
<p>4.</p> 	
<p>5.</p> 	

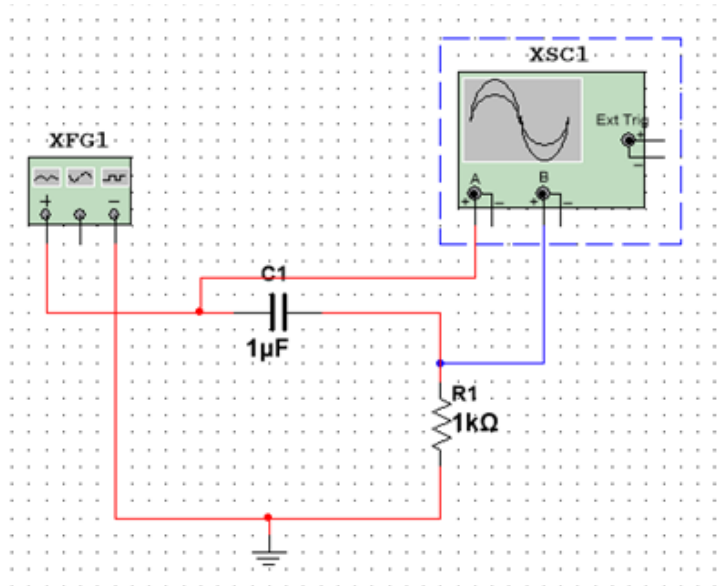
№ 24 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами условное графическое обозначение различных видов цифровых функциональных узлов. Установите, какие из этих узлов обладают свойством памяти. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Обозначение	Принцип работы
<p>1.</p> 	А. Комбинационное устройство
<p>2.</p> 	Б. Последовательностное устройство
<p>3.</p> 	
<p>4.</p> 	

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

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Для выработки импульсов схемой автоколебательного мультивибратора необходимо и достаточно _____
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Если одно метастабильное состояние автоколебательного мультивибратора длится 10 мс, а второе 30 мс, то скважность колебаний составит _____
- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие
Кривая намагничивания импульсного трансформатора представляет собой
- Экспоненциальную функцию
- Линейно-нарастающую функцию
- Линейно-убывающую функцию
- Петлю гистерезиса
- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие
Какую логическую функцию выполняет базовый элемент ТТЛ
- НЕ
- ИЛИ
- И-НЕ
- ИЛИ-НЕ
- № 5 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ



На вход указанной на рисунке цепи поступает одиночный прямоугольный импульс длительностью 1 мс. Нарисовать эпюры входного и выходного импульса для данной цепи.

№ 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Результатом прохождения одиночного прямоугольного импульса через дифференцирующую обостряющую цепь будет

№ 7 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Постоянная времени RC-цепи равна _____

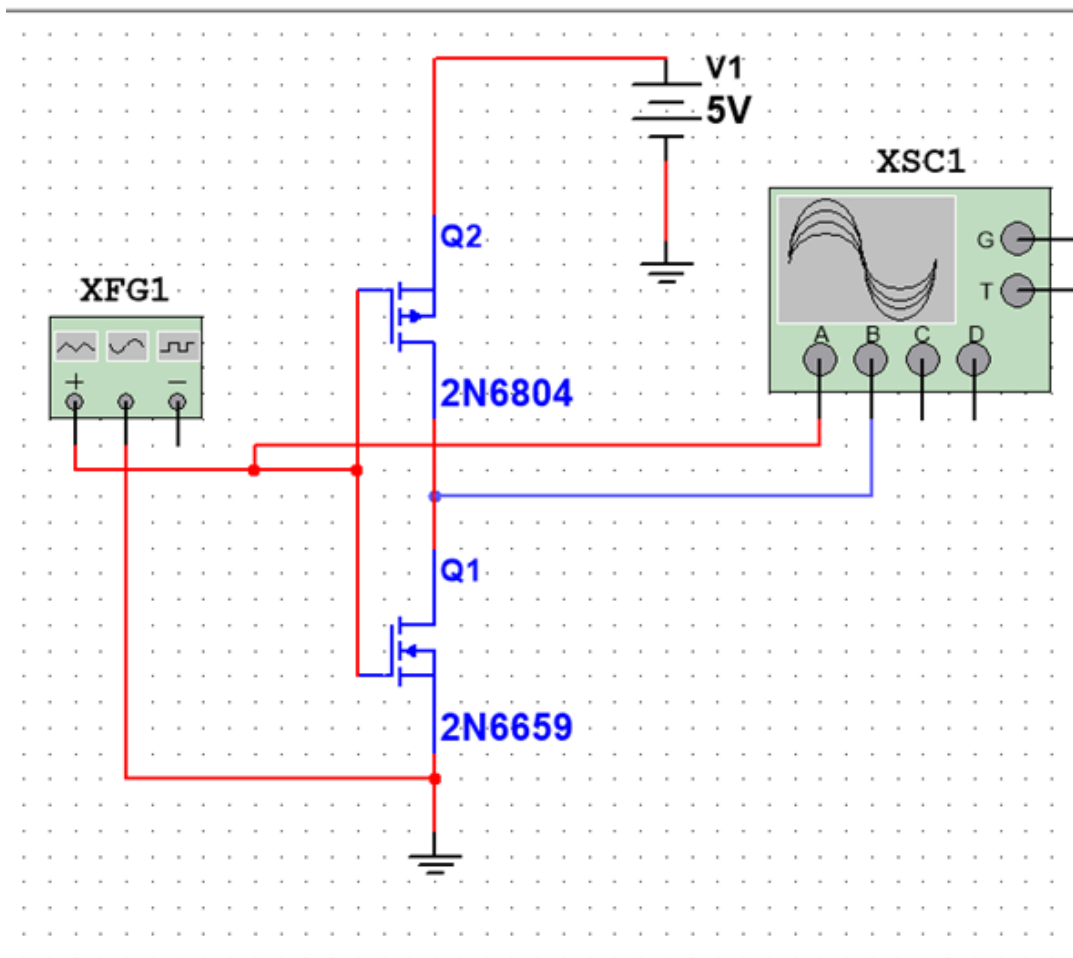
№ 8 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В ключевом режиме биполярный транзистор переключается между статическими состояниями _____

№ 9 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Схема электронного ключа на биполярном транзисторе в схеме с общим эмиттером выполняет логическую функцию _____

№ 10 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ



Схема, приведенная на рисунке, представляет собой _____ логику

№ 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Базовый элемент КМОП-технологии выполняет логическую функцию _____

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Схемотехническая реализация элементарной бистабильной ячейки (триггера) представляет собой _____

№ 13 Прочитайте текст и установите последовательность

Вам необходимо промоделировать работу электронной схемы в среде моделирования Multisim. Для это необходимо знать последовательность этапов моделирования. Восстановите последовательность, которую Вы будете использовать:

1. Подключить к схеме многоканальный осциллограф для отображения входного и выходного сигналов напряжений;
2. Осуществить подбор элементной базы;
3. Провести настройку шкал осциллографа в зависимости от параметров входного сигнала.
4. Собрать схему, соединив все компоненты;
5. Подать входное воздействие с помощью функционального генератора;
6. Запустить моделирование и наблюдать результат.

№ 14 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Импульсная магнитная проницаемость - это

Отношение приращения магнитной индукции к приращению напряженности намагничивающего поля

Отношение приращения напряженности намагничивающего поля к приращению магнитной индукции

Отношение приращения магнитной индукции к приращению напряженности электрического поля

Отношение приращения магнитной индукции к приращению напряжения

№ 15 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

В ключевом режиме биполярный транзистор переключается между статическими состояниями

Отсечки и насыщения

активным и инверсным

№ 16 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

В многоэмиттерном транзисторе число эмиттеров определяет

Число входов ИЛС

Число выходов ИЛС

Число внутренних состояний

Число точек заземления

№ 17 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Коэффициент разветвления по выходу для интегральных логических схем (ИЛС) – это

Величина, обратная коэффициенту объединения по входу

Нагрузочная способность

Зависимость выходного напряжения ИЛС от напряжения на одном из его входов

Значение логического перепада для используемой технологии

№ 18 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Электронный ключ можно реализовать на

1. биполярном транзисторе

2. полевом транзисторе с управляющим р-п-переходом

3. полевом транзисторе с изолированным затвором

4. на резисторах разного номинала

№ 19 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие операции используются для преобразования аналогового сигнала в цифровой

1 квантование

2 дискретизация

3 кодирование

4 инвертирование

№ 20 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

МДП-транзистор с собственным каналом может работать

1. в режиме обеднения заряда

2 в режиме обогащения канала

3 только при заземленном затворе

№ 21 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из указанных логических функций представляют из себя функционально полный базисом:

$$x_1 \oplus x_2$$

$$x_1 \leftrightarrow x_2$$

$$x_1 \downarrow x_2$$

$$x_1 | x_2$$

№ 22 Прочитайте текст и установите соответствие

Электронный прибор, лежащий в основе базового элемента ТТЛ – это

Многоэмиттерный транзистор

Полевой транзистор в управляющим р-п-переходов

МДП-транзистор со встроенным каналом

МДП-транзистор с наведенным каналом

№ 23 Прочитайте текст и установите соответствие

Передаточная характеристика триггера Шмитта имеет вид

Линейно-нарастающей функции

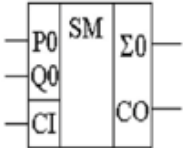
Линейно-убывающей функции

Экспоненциальной функции

гистерезиса

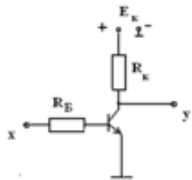
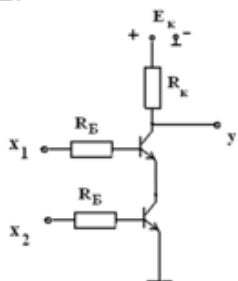
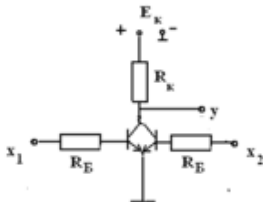
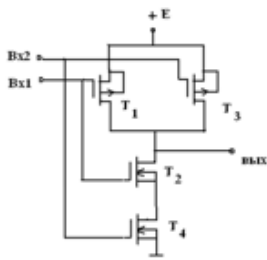
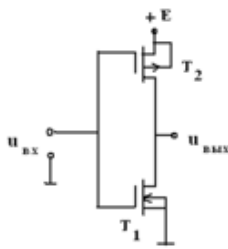
№ 24 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами условное графическое обозначение различных видов цифровых функциональных узлов. Установите, какие из этих узлов обладают свойством памяти. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Обозначение	Принцип работы
1. 	А. Комбинационное устройство
2. 	Б. Последовательное устройство
3. 	
4. 	

№ 25 Прочитайте текст и установите соответствие

перед Вами электронные схемы и логические функции. Определите, какие логические функции выполняют приведенные схемы. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Электронные схемы	Логические функции
<p>1.</p> 	А. НЕ
<p>2.</p> 	Б. ИЛИ-НЕ
<p>3.</p> 	В. И-НЕ
<p>4.</p> 	
<p>5.</p> 	

№ 26 Прочитайте текст и установите последовательность

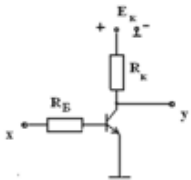
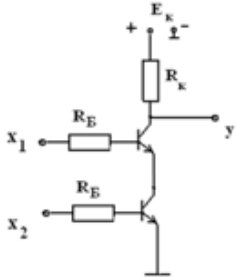
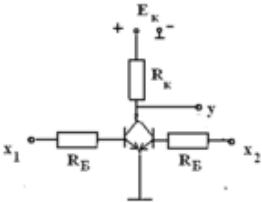
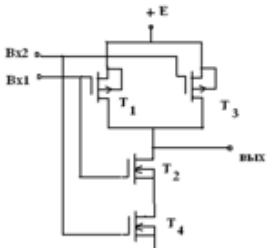
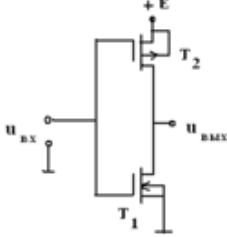
Ниже указаны операции, позволяющие осуществить преобразования аналогового сигнала в цифровой. Укажите верную последовательность этих операций:

1. квантование
2. дискретизация
3. кодирование

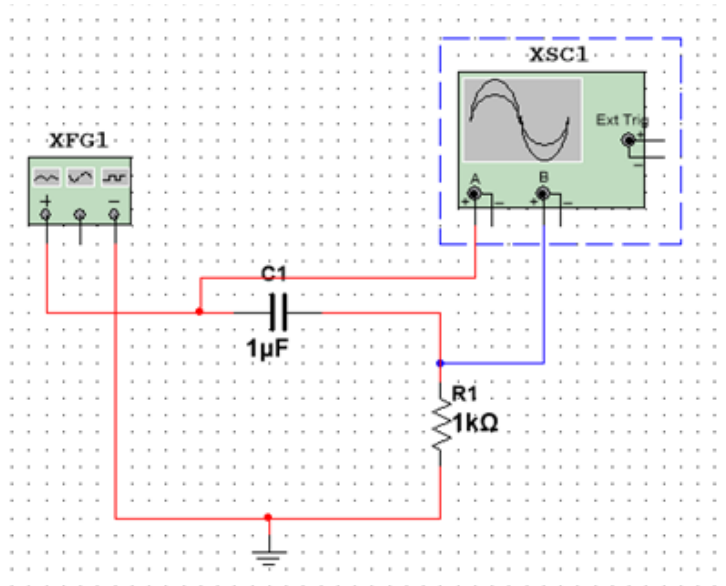
ПК-1 - Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами электронные схемы и логические функции. Определите, какие логические функции выполняют приведенные схемы. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

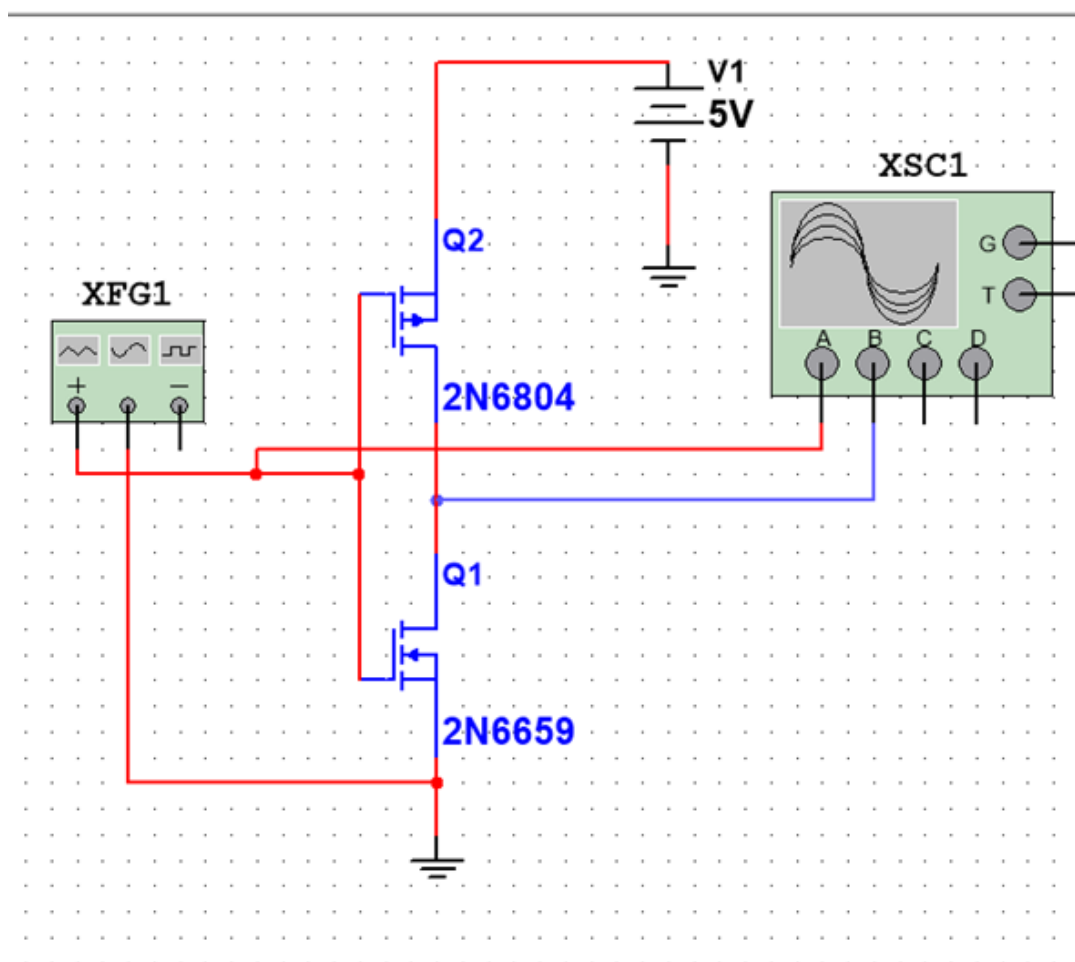
Электронные схемы	Логические функции
<p>1.</p> 	А. НЕ
<p>2.</p> 	Б. ИЛИ-НЕ
<p>3.</p> 	В. И-НЕ
<p>4.</p> 	
<p>5.</p> 	

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ



На вход указанной на рисунке цепи поступает одиночный прямоугольный импульс длительностью 30 мс. Нарисовать эмпоры входного и выходного импульса для данной цепи.


№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ



Рассмотрите схему, представленную на рисунке. Какой тип логики на ней изображен, как она работает и какую логическую функцию выполняет?

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами условное графическое обозначение различных видов цифровых функциональных узлов. Установите, какие из этих узлов обладают свойством памяти. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Обозначение	Принцип работы
<p>1.</p> 	А. Комбинационное устройство
<p>2.</p> 	Б. Последовательностное устройство
<p>3.</p> 	
<p>4.</p> 	

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Вам необходимо промоделировать работу электронной схемы в среде моделирования Multisim. Для это необходимо знать последовательность этапов моделирования. Восстановите последовательность, которую Вы будете использовать:

1. Подключить к схеме многоканальный осциллограф для отображения входного и выходного сигналов напряжений;
2. Осуществить подбор элементной базы;
3. Провести настройку шкал осциллографа в зависимости от параметров входного сигнала.
4. Собрать схему, соединив все компоненты;
5. Подать входное воздействие с помощью функционального генератора;
6. Запустить моделирование и наблюдать результат.

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Ниже указаны операции, позволяющие осуществить преобразования аналогового сигнала в цифровой. Укажите верную последовательность этих операций:

1. квантование
2. дискретизация
3. кодирование

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Активная длительность импульса определяется

На уровне 10% от амплитуды

На уровне 50% от амплитуды

На уровне 90% от амплитуды

как длительность импульса по основанию

- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Коэффициент заполнения – это

Отношение периода следования импульсов к длительности импульса

Отношение длительности импульса к периоду следования импульсов

Величина, обратная частоте

Длительность пачки импульсов

- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Скважность следования импульсов – это

Отношение периода следования импульсов к длительности импульса

Отношение длительности импульса к периоду следования импульсов

Величина, обратная частоте

Длительность пачки импульсов

- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Триггер можно реализовать на основе

1. двух инверторов

2. двух элементов И-НЕ

3. Двух элементов ИЛИ-НЕ

4. Двух источников питания

- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из указанных устройств относятся к устройствам последовательностного типа:

1. мультиплексор

2. дешифратор

3. Регистр

4. Счетчик

- № 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из указанных устройств относятся к устройствам комбинационного типа:

1. мультиплексор

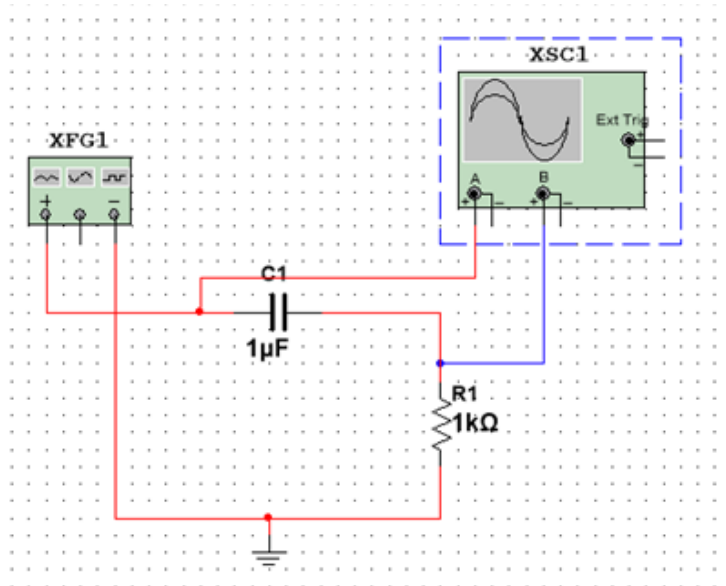
2. дешифратор

3. Регистр

4. Счетчик

ПК-3 - Способен использовать современные пакеты прикладных программ для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств, устройств сверхвысоких частот (СВЧ) и антенн

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ



На вход указанной на рисунке цепи поступает одиночный прямоугольный импульс длительностью 1 мс. Нарисовать эпюры входного и выходного импульса для данной цепи.

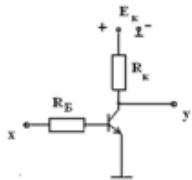
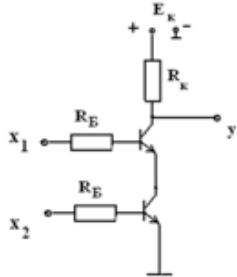
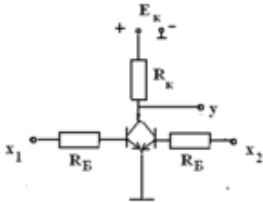
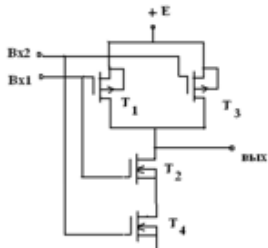
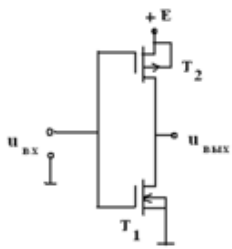
№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами условное графическое обозначение различных видов цифровых функциональных узлов. Установите, какие из этих узлов обладают свойством памяти. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Обозначение	Принцип работы
1.	А. Комбинационное устройство
2.	Б. Последовательностное устройство
3.	
4.	

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами электронные схемы и логические функции. Определите, какие логические функции выполняют приведенные схемы. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Электронные схемы	Логические функции
<p>1.</p> 	А. НЕ
<p>2.</p> 	Б. ИЛИ-НЕ
<p>3.</p> 	В. И-НЕ
<p>4.</p> 	
<p>5.</p> 	

№ 4 Прочитайте текст и установите последовательность

Вам необходимо промоделировать работу электронной схемы в среде моделирования Multisim. Для это необходимо знать последовательность этапов моделирования. Восстановите последовательность, которую Вы будете использовать:

1. Подключить к схеме многоканальный осциллограф для отображения входного и выходного сигналов напряжений;
2. Осуществить подбор элементной базы;
3. Провести настройку шкал осциллографа в зависимости от параметров входного сигнала.
4. Собрать схему, соединив все компоненты;
5. Подать входное воздействие с помощью функционального генератора;
6. Запустить моделирование и наблюдать результат.

- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность
Ниже указаны операции, позволяющие осуществить преобразования аналогового сигнала в цифровой. Укажите верную последовательность этих операций:
1. квантование по уровню
 2. дискретизация по времени
 3. кодирование
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Активная длительность импульса определяется
- На уровне 10% от амплитуды
- На уровне 50% от амплитуды
- На уровне 90% от амплитуды
- как длительность импульса по основанию
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Среднее значение последовательности прямоугольных импульсов с амплитудой 2 В, длительностью импульса 10 мс и периодом следования 40 мс составляет
- 0,5 В
- 1 В
- 2 В
- 4 В
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Сквозность последовательности прямоугольных импульсов, если период следования импульсов равен 8 мс, а длительность импульса составляет 1 мс, будет равна:
- 1
- 4
- 8
- 0,5
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Электронный ключ можно реализовать на
1. биполярном транзисторе
 2. полевом транзисторе с управляющим р-п-переходом
 3. полевом транзисторе с изолированным затвором
 4. на резисторах разного номинала
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие операции используются для преобразования аналогового сигнала в цифровой
1. квантование
 2. дискретизация

3. кодирование

4. инвертирование

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из перечисленных цифровых устройств относятся к устройствам комбинационного типа

1 шифратор

2 сумматор

3 счетчик

4 мультиплексор

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Отношение длительности импульса к периоду следования импульсов – это _____