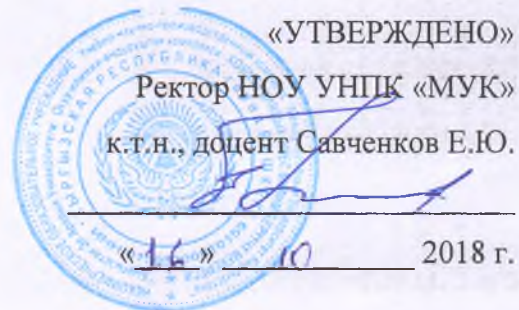


**УЧЕБНО-НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС  
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ КЫРГЫЗСТАНА»**



«УТВЕРЖДЕНО»

Ректор НОУ УНПК «МУК»

к.т.н., доцент Савченков Е.Ю.

« 16 » 10 2018 г.

**БАКАЛАВРИАТ**

**Кафедра «Компьютерные информационные системы и управление»**

**Учебно-методический комплекс дисциплины**

**Электротехника, электроника и схемотехника (схемотехника)**

Направление: **710100 «Информатика и вычислительная техника»**

Профиль: **Компьютерные информационные системы для бизнеса**

Академическая степень - **бакалавр**

Форма обучения (**очная**)

**График проведения модулей 5-семестр**

неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
лекц. зан.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
прак./лаб. зан.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

**«РАССМОТРЕНО»**

Протокол заседания кафедры  
«КИСиУ»

№ 2 от 16.10.2018

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Миркин Е.Л.

**«СОГЛАСОВАНО»**

Проректор по академ. вопросам  
проф. Мадалиев М.М.

Составитель

к.ф.-м.н., и.о., доц.  
Красниченко Л.С.

БИШКЕК 2018

## **Характеристика дисциплины**

Дисциплина «Схемотехника» входит в цикл профилирующих дисциплин рабочего учебного плана государственного общеобразовательного стандарта образования по специальности.

## **Цель дисциплины**

Дисциплина «Схемотехника» ставит целью изучение аналоговых и цифровых элементов и способов их включения для создания и понимания принципов работы различных цифровых и аналоговых устройств.

## **Задачи дисциплины**

Задачи дисциплины следующие: освоение схемотехнических способов построения элементов, узлов и устройств ЭВМ, построения различных аналоговых и цифровых электронных устройств.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны иметь представление:

- о схемотехнике базовых логических элементов цифровых устройств;
- о способах организации и особенностях функционирования полупроводниковых запоминающих устройствах;
- о принципах построения и работы цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;
- о способах преобразования аналоговых сигналов на основе операционных усилителей;
- о схемотехнике аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей;

знать:

- основные параметры активных и пассивных элементов, их условно-графические обозначения;
- особенности способов включения полупроводниковых приборов, операционных усилителей, логических элементов, цифровых микросхем;
- средства и способы контроля входных и выходных параметров изучаемых аналоговых и цифровых элементов;

уметь:

- составлять принципиальные электрические схемы и объяснять принципы работы различных устройств;
- строить схемы и объяснять принципы работы запоминающих устройств различных типов;
- разрабатывать схемы цифровых устройств последовательного и комбинационного типа;
- строить схемы и объяснять принципы работы аналоговых устройств на основе операционных усилителей, аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей;

приобрести практические навыки:

- в выполнении работ по составлению электрических принципиальных схем аналоговых и цифровых устройств, уметь объяснить принцип работы проектируемых устройств.

## **Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1 Информатика	Системы счисления

2 Физика	Электрическое поле. Электромагнетизм. Электромагнитные колебания. Электромагнитная индукция
3 Теория электрических цепей	Все разделы
4 Высшая математика	Дифференциальное, интегральное исчисление

### Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Схемотехника», используются при освоении следующих дисциплин:

- 1 Телекоммуникационные технологии и сети.
- 2 Проектирование компьютерных систем.
- 3 Архитектура компьютерных систем

### Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	лабораторные	СРСП	СРС	Всего по темам а
<b>Модуль №1 Логические элементы</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>40</b>
1 Цели и задачи дисциплины. Место и роль дисциплины в системе подготовки специалиста. Краткая история развития микроэлектроники и схемотехники	2	3	2	3	10
2 Базовые полупроводниковые приборы (диоды, транзисторы)	2	3	2	3	10
3 Логические элементы	1	3	1	3	8
3.1 Транзисторно-транзисторные логические (ТТЛ) и эмиттерно-связанные логические (ЭСЛ) элементы. ТТЛ-схема с тремя устойчивыми состояниями.	1	2	1	2	6
3.2. Интегрально-инжекционные логические элементы. пМДП и комплементарные КМПД логические интегральные элементы	2	1	1	2	6
<b>Модуль №2 Функциональные узлы</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>50</b>
4 Функциональные узлы комбинационного типа: шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры	2	3	2	3	10
5 Функциональные узлы комбинационного типа: сумматоры, цифровые компараторы	2	3	2	3	10
6 Функциональные узлы последовательного типа. Триггерные схемы.	2	3	1	1	7

6.1. Синхронные триггеры RS-, D-, T-, JK-типов.	2	2	2	2	8
7 Регистры. Сдвиговые (последовательные), параллельные, параллельно-последовательные и реверсивные регистры.	1	2	1	2	6
8 Цифровые счетчики. Двоично-кодированные счетчики	1	2	1	2	6
<b>Модуль №3 Запоминающие устройства</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>42</b>
9 Полупроводниковые запоминающие устройства. Назначение, основные параметры, классификация запоминающих устройств.	1	2	2	2	7
9.1. Статические запоминающие устройства (SRAM). Запоминающие элементы SRAM. Увеличение разрядности и количества слов в памяти.	1	2	1	2	6
9.2. КЭШ - память	1	2	1	2	6
10 Динамические запоминающие устройства (DRAM). Запоминающие элементы DRAM. Схема динамической памяти. Контроллер динамической памяти.	1	2	1	2	6
11 Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ).	1	2	1	2	6
11.1 Масочные постоянные запоминающие устройства типа ROM(M). Программируемые ПЗУ типа PROM.	1	2	1	2	6
11.2. Репрограммируемые ПЗУ со стираемой ультрафиолетовыми лучами (EPROM) и электрическим стиранием типа (EEPROM), ФЛЭШ-память.	1	2	1	2	6
<b>Модуль №4 Аналоговые электронные устройства.</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>51</b>
12 Схемотехника аналоговых электронных устройств.	1	2	1	2	6
12.1. Особенности применения аналоговых электронных устройств. Операционные усилители (ОУ)	1	2	1	2	6
12.2. Классификация, основные параметры и структурная схема ОУ. Преобразователи аналоговых сигналов на ОУ.	1	2	1	2	6
12.3. Устройства сравнения аналоговых сигналов. Компараторы	1	2	1	2	6
13 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Назначение, области применения и основные характеристики. Аналого-цифровые преобразователи.	1	1	1	1	4

14 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Назначение, области применения и основные характеристики. Цифро-аналоговые преобразователи.	1	1	1	1	4
15 Аналоговые мультиплексоры	1	1	1	1	4
16 Схемотехника блоков питания.	1	1	1	1	4
16.1 Источники бесперебойного питания. Схемотехника блоков питания.	1	1	1	1	4
16.2 Блок питания РС. Вторичные источники питания. Выпрямители.	1	1	1	1	4
17 Перспективы развития схемотехники электронных устройств. Основные тенденции развития микроэлектроники и схемотехники.	1	1	1	1	4
<b>ИТОГО:</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>180</b>

### Перечень лабораторных занятий

- 1 Изучение программного обеспечения Micro Cap V
- 2 Изучение полупроводниковых диодов, стабилитронов, биполярных и полевых транзисторов .
- 3 Изучение логических элементов И, ИЛИ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, НЕ.
- 4 Изучение принципов работы мультиплексоров, демультимплексоров, шифраторов, дешифраторов.
- 5 Изучение асинхронных и синхронных триггеров RS, D, JK, T типа .
- 6 Изучение сдвиговых регистров, счетчиков.
- 7 Изучение сумматоров, цифровых компараторов.
- 8 Изучение операционных усилителей

### Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Базовые полупроводниковые приборы (диоды, транзисторы)	Освоение материала по данной теме	Выполнение контрольной работы 1	Индивидуальное задание согласно теме	[1,6,7,12, 13,14]
Транзисторно-транзисторные логические элементы	Освоение материала по данной теме	Выполнение контрольной работы 2	Индивидуальное задание согласно теме	[1,6,7,8, 10,12,13]
мМДП и комплементарные КМДП логические интегральные элементы	Освоение материала по данной теме	Выполнение контрольной работы 3	Индивидуальное задание согласно теме	[1,6,7,8, 10,12,13]
Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры и демультимплексоры	Освоение материала по данной теме	Выполнение контрольной работы 4	Индивидуальное задание согласно теме	[[1,6,7,8, 10,12,13]
Сумматоры, цифровые компараторы	Освоение материала по	Выполнение контрольной	Индивидуальное задание	[1,6,7,8, 10,12,13]

ры, АЛУ	данной теме	работы 5	согласно теме	
Асинхронные и синхронные триггеры RS-,D-,T-,JK- типов.	Освоение материала по данной теме	Выполнение контрольной работы 6	Индивидуальное задание согласно теме	[1,6,7,8, 10,12,13]
Параллельные, последовательные, параллельно-последовательные и реверсивные регистры	Освоение материала по данной теме	Выполнение контрольной работы 7	Индивидуальное задание согласно теме	[1,6,7,8, 10,12,13]
Цифровые счетчики. Двоично-кодированные счетчики	Освоение материала по данной теме	Выполнение контрольной работы 8	Индивидуальное задание согласно теме	[1,6,7,8, 10,12,13]
Полупроводниковые статические запоминающие устройства. КЭШ-память.	Освоение материала по данной теме	Выполнение контрольной работы 9	Индивидуальное задание согласно теме	[1,6,7,8, 10,12,13]
Схема динамической памяти. Контроллер динамической памяти.	Освоение материала по данной теме	Выполнение контрольной работы 10	Индивидуальное задание согласно теме	[1,6,7,8, 10,12,13]
Масочные ROM(М) программируемые PROM и перепрограммируемые (EPROM и EEPROM) пост.ЗУ	Освоение материала по данной теме	Выполнение контрольной работы 11	Индивидуальное задание согласно теме	[1,6,7,8, 10,12,13]
Преобразователи аналоговых сигналов на операционных усилителях. Устройства сравнения аналоговых сигналов.	Освоение материала по данной теме	Выполнение контрольной работы 12	Индивидуальное задание согласно теме	[6,7,8,9, 10,14]
Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	Освоение материала по данной теме	Выполнение контрольной работы 13	Индивидуальное задание согласно теме	[6,7,8,9, 10,14]
Схемотехника блоков питания. Импульсные блоки питания. Блок питания РС.	Освоение материала по данной теме	Выполнение контрольной работы 14	Индивидуальное задание согласно теме	[3,6,7, 14,]

### Темы контрольных заданий для СРС

Контрольная работа 1. Базовые полупроводниковые приборы ( диоды,

транзисторы ). Способы их включения.

Контрольная работа 2. Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры. Варианты их применения.

Контрольная работа 3. Сумматоры. АЛУ.

Контрольная работа 4. Асинхронные и синхронные триггеры RS-,D-,T-,JK- типов. Привести временные диаграммы и таблицы соответствия, поясняющие принцип работы данных элементов.

Контрольная работа 5. Параллельные, последовательные, параллельно-последовательные и реверсивные регистры. Привести примеры возможных вариантов включения регистров.

Контрольная работа 6. Цифровые счетчики. Двоично-кодированные счетчики. Привести примеры включения, временные диаграммы,.

Контрольная работа 7. Полупроводниковые запоминающие устройства. Статическая память. КЭШ-память.

Контрольная работа 8. . Полупроводниковые запоминающие устройства. Динамическая память. Контроллер динамической памяти.

Контрольная работа 9. Масочные ROM(M) программируемые PROM и перепрограммируемые (EPROM и EEPROM) постоянные ЗУ

Контрольная работа 10. Преобразователи аналоговых сигналов на операционных усилителях. Компараторы.

Контрольная работа 11. Аналого-цифровые преобразователи.

Контрольная работа 12. Цифро-аналоговые преобразователи

Контрольная работа 13. Схемотехника блоков питания. Линейные блоки питания.

Контрольная работа 14. Схемотехника импульсных блоков питания. Блок питания РС.

### **Критерии оценки знаний студентов**

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (70%) и итоговой аттестации (курсовой проект) (30%) и составляет значение до 100% в соответствии с таблицей.

№ п.п.	Вид итогового контроля	Виды контроля	баллы
1.	Экзамен/зачет	Итоговый контроль	20
2.		Рубежный контроль	30
3.		Текущий контроль	50

### **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины «Базы данных» прошу соблюдать следующие правила:

- 1 Не опаздывать на занятия.
- 2 Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
- 3 В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
- 4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
- 5 Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.

### **Учебно-методическая обеспеченность дисциплины**

Ф.И.О автора	Наименование учебно-методической литературы	Издательство, год издания
1 Е.П.Угрюмов	Цифровая схемотехника.-	Учебное пособие для вузов. - 2 - е изд.доп. и переизд.-СПб.:БВХ Санкт - Петербург, 2007
2 А.В.Митрофанов.,А.П.Щеголев.	Импульсные источники вторичного электропитания в бытовой радиоаппаратуре	-М.:Радио и связь. 1985.
3 А.В.Головков , В.Б Любицкий	Блоки питания для системных модулей типа IBM PC XT-AT.	-М.:Лад и Н.1995.
4 Б.Н.Файзуллаев., Б.В.Тарабрин	Применение интегральных микросхем в электронной вычислительной технике.:Справочник/	-М.:Радио и связь, 1987.
5 А.Г.Алексеенко., И.И.Шагурин	Микросхемотехника	-М.:Радио и связь, 1990.
6 П Хоровиц., У Хилл.	Искусство схемотехники: В 3-х томах: пер с англ. 4-е изд.	- М.: Мир,1993.
7 У.Титше., К.Шенк	Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство .Пер с нем.	- М.: Мир,1982.
8 Р.Россер., Д.Гивоне	Микропроцессоры и микрокомпьютеры. Вводный курс. Пер. с англ.	- М.: Мир,1983.
9 Л.Фолкенберри	Применение операционных усилителей и линейных ИС. Пер с англ.	М.: Мир.1985
10 Д.Э.Джурунтаев	Схемотехника	Алматы:Эверо, 2005.276с
11 А.А.Коваленко, М.Д.Петропавловский	Основы микроэлектроники	- М.:Академия, 2006
12 К.Фринке	Вводный курс цифровой электроники	- М.:Техносфера., 2003
13 В.И.Бойко и др	Схемотехника электронных систем. Аналоговые и импульсные устройства.	- СПб:БХВ-Петербург, 2004.-496с
14 Т.Я.Новосельцева, Г.И.Пухальский	Цифровые устройства. Учебное пособие для втузов	- СПб:.,Политехника, 1996
15 Джордж Смит	Сопряжение компьютеров с внешними устройствами. Пер с англ.	- М.:Мир,2000
16 Пей Ан	Сопряжение ПК с внешними устройствами.Пер с англ.	- М.: ДМК ПРЕСС, 2001.



17 И.Н.Бухарев	Микроэлектронные схемы цифровых устройств.3-е изд.	- М.: Радио и связь,1990
18 Ю.Ф.Опад - чий	Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс). Учеб. для вузов	- М.: Горячая линия Телеком,1999
19 И.Музылева	Элементная база для построения цифровых систем управления.	- М.: Техносфера, 2006.- 144с

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Форма контроля	Срок сдачи
Посещаемость лекций	Соблюдение правил и процедур	Согласно теме лекции п.3	Текущий	На каждой лекции
Теоретический модуль	Проверка усвоения материала дисциплины	Конспект лекций	Рубежный	На 3 неделе
Сдача лабораторных работ №№ 1-8	Усвоение материала по дисциплине	МУ к выполнению лабораторных работ	Текущий	На 1,3,5,7, 9,11,13, 15 нед-х
Теоретический модуль	Проверка усвоения материала дисциплины	Конспект лекций	Рубежный	На 7 неделе
Контрольная работа № 1-7	Получение практических навыков	МУ к выполнению контрольных работ	Рубежный	На 7 неделе
Теоретический модуль	Проверка усвоения материала дисциплины	Конспект лекций	Рубежный	На 11 неделе
Контрольная работа № 8-14	Получение практических навыков	МУ к выполнению контрольных работ	Рубежный	На 14 неделе
Теоретический модуль	Проверка усвоения материала дисциплины	Конспект лекций	Рубежный	На 15 неделе
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	[1...20]	Итоговый	В период сессии

### Вопросы для самоконтроля

1. Что такое схемотехника?
2. Перечислите основные исторические вехи развития микроэлектроники?
3. Что такое интегральная микросхема?
4. Какими параметрами характеризуются функциональная сложность интегральных схем?
5. На какие два класса подразделяются интегральные схемы в зависимости от вида обрабатываемых сигналов?
6. Какие существуют типы ИМС сточки зрения структуры и базовой технологии изготовления?

7. Что представляет собой р-п переход? По каким признакам классифицируют р-п переход?
8. Что представляет собой полупроводниковый диод?
9. Что такое дифференциальное сопротивление?
10. Какие виды пробоя р-п перехода вы знаете? Охарактеризуйте каждый вид пробоя.
11. Охарактеризуйте устройство и принцип действия биполярного транзистора.
12. Перечислите четыре режима работы биполярного транзистора.
13. Изобразите три схемы включения транзистора р-п-р типа с указанием полярности напряжений на электродах и направления токов.
14. При каких условиях биполярный транзистор может работать в качестве усилителя электрических сигналов?
15. Охарактеризуйте устройство и принцип работы МДП – транзистора.
16. В чем заключаются основные преимущества униполярных транзисторов перед биполярными?
17. В чем заключаются основные преимущества и недостатки цифровых методов обработки информации перед аналоговыми методами?
18. Какие основные способы кодирования информации применяются в цифровой технике?
19. Что такое положительная логика?
20. Перечислите основные параметры периодического импульса сигнала.
21. Какие параметры характеризуются быстродействие электронной ключевой схемы?
22. Какие меры следует предпринимать для повышения статической помехозащищенности цифровых схем?
23. Что такое стробирование сигнала?
24. Сформулируйте правило работы элемента Шеффера.
25. Перечислите известные вам семейства логических элементов. Какие из них обеспечивают максимальное быстродействие и почему?
26. Перечислите основные преимущества и недостатки логических элементов на КМОП элементах?
27. В чем заключается смысл минимизации логической схемы и для чего она нужна?
28. Что такое RS триггер? какие виды RS вы знаете? В чем основной недостаток этого типа триггеров?
29. Что такое D триггер и в чем его основное назначение?
30. Почему JK триггер считается универсальным?
31. Какие триггеры могут быть использованы для построения счетчиков?
32. Какие счетчики называются реверсивными?
33. Назовите основные преимущества и недостатки синхронных счетчиков по сравнению с асинхронными счетчиками?
34. Перечислите основные характеристики ЦАП И АЦП и поясните содержание описывающих их терминов?
35. Охарактеризуйте методы аналого-цифрового преобразования для сигнала, представленного уровнем напряжения.
36. Назовите характеристики идеального усилителя.
37. Укажите основные различия между операционными усилителями со входом на полевых и биполярных транзисторах.
38. Дать определение напряжения сдвига.
39. Назовите основную причину возникновения напряжения сдвига и тока сдвига на входе операционного усилителя на биполярных транзисторах.