

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный универ-
ситет
им. Х. М. Бербекова» (КБГУ)

Институт информатики, электроники и робототехники
Кафедра электроника и цифровых информационных технологий

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы _____ **Тешев Р.Ш.**
« _____ » _____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
_____ **Шогенов Б.В.**
« _____ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.06.01 «Схемотехника»

Направление подготовки
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность
Современные информационные технологии в электронной технике

Квалификация выпускника
бакалавр
Форма обучения
Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Схемотехника» /сост. О.Г.Ашхотов, И.Б. Ашхотова –
Нальчик: КБГУ, 2024. - 14 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины (модуля) «Схемотехника» базовой части Б1.В.13. бакалаврам очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника профиль Современные информационные технологии в электронной технике, обучающихся в 7 семестре, 4 курса.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Схемотехника» составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» 09 2017 г. и зарегистрированного приказом Министерства юстиции Российской Федерации от 10.10.2017 №48494

Содержание

1.Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2.Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3.Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4.Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
Структура дисциплины (модуля)	7
5.Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	8
5.1. Коллоквиум	8
5.2. Образцы тестовых заданий	8
Методические рекомендации по подготовке к тестированию	10
Критерии оценивания	13
5.3. Задания для лабораторных занятий	14
6.Промежуточная аттестация	15
7.Контроль курсовых работ	15
8.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности	16
9.Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	16
Основная литература	16
Дополнительная литература	17
Периодические издания	17
Интернет-ресурсы	17
10. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий	17
11.Материально-техническое обеспечение дисциплины	17
Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	18

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель преподаваемой дисциплины (модуля) «Схемотехника» состоит в овладении студентами знаний по схемотехнике цифровых, аналоговых и цифроаналоговых микросхем, включая БИС и СБИС, методов проектирования микросхем и их применение в микроэлектронной аппаратуре (МЭА).

Задачами данной дисциплины являются: получение основных сведений о принципах схемотехники цифровых и аналоговых устройств, видах микросхем, особенностях организации процесса проектирования узлов и модулей современных БИС и СБИС, моделях компонентов электронных схем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина (модуль) «Схемотехника» включена в базовую часть учебного плана блока Б1.Б.18 и изучается бакалаврами направления 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника профиля Современные информационные технологии в электронной технике в 7 семестре, 4 курса.

Дисциплина предусматривает изучение теоретических основ цифровой, аналоговой и интегральной схемотехники, методов системо- и схемотехнического проектирования радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) на дискретных и интегральных элементах, а также принципов схемотехнического проектирования интегральных микросхем (ИС) различного назначения и микроэлектронных устройств (МЭУ) на их основе.

Дисциплина опирается на знания, умения и компетенции, приобретенные и сформированные в результате изучения дисциплин математического и естественнонаучного модулей и дисциплин профессионального модуля «Информационные технологии», «Основы алгоритмизации и программирования», «Архитектура ЭВМ и вычислительных систем». Освоение данной дисциплины, в свою очередь, необходимо для успешного усвоения, в последующем, таких дисциплин, как «Проектирование полупроводниковых приборов и ИМС», «Автоматизация проектирования».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Схемотехника» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.

ОПК-Б.1.1 Способен определить математический аппарат для решения задач инженерной деятельности.

ОПК-Б.1.2 Способен использовать теоретические знания в области естественных наук для решения задач теоретического и прикладного характера.

ОПК-Б.1.3 Способен применять фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы для решения задач в области профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные схемотехнические решения, используемые в современных цифровых и аналоговых микросхемах различной степени интеграции;
- физические принципы работы, характеристики и параметры интегральных элементов и компонентов;

уметь:

- применять современные методы расчета и определения основных характеристик и параметров микросхем;
- использовать справочный аппарат по выбору цифровых и аналоговых интегральных микросхем для разработки устройств электронной техники;
- разрабатывать электронные устройства с использованием современных средств схемотехнического проектирования электронной аппаратуры;

владеть навыками, приемами, средствами решений инженерных задач по схемотехническому проектированию электронной аппаратуры.

Приобрести опыт деятельности: схемотехнического проектирования для решения инженерных задач при создании узлов РЭА и ВТ, в перспективных направлениях развития элементной базы интегральных микросхем, в использовании конкретных САПР для создания электронной аппаратуры с требуемыми параметрами.

4. Содержание и структура дисциплины

Содержание разделов дисциплины

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т).

Таблица 1

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основы цифровой техники	Способы представления цифровой информации. Арифметические коды. Алгоритмы реализации арифметических операций. Основы булевой алгебры. Логические функции. Способы минимизации и композиции функций. Элементы цифровых микросхем. Общая методика синтеза комбинационных схем. Преобразователи кодов. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демultipлексоры. Схемы сравнения кодов. Полусумматор. Комбинационные сумматоры. АЛУ. Триггеры как простейшие логические автоматы. Бистабильные ячейки, анализ работы. Основные типы триггеров. Синтез и анализ функционирования триггеров. Основные классы последовательностных схем, методы проектирования. Регистры. Счетчики. Генераторы кодов. Примеры их анализа и синтеза.	ЛР, К, Т, РК
2.	Специализированные (полузаказные и заказные) БИС.	Программируемые логические матрицы, их использование для реализации логических функций. Способы реализации специализированных БИС с малой тиражностью выпуска.	ЛР, К, Т, РК
3.	Микропроцессоры и микроконтроллеры	Типовая структура МП, принцип его работы. Регистры МП. Взаимодействие АЛУ и регистров. Регистр признаков. Счетчик команд, реализация условных и безусловных переходов. Стековая память, ее функции. Машинные циклы. Система команд МП. Микроконтроллеры, особенности их структуры и функционирования. Микропроцессорные системы, их архитектура, основные узлы и блоки. Интерфейсные устройства. Организация ввода и вывода. Прерывания. Реализация прямого доступа к памяти.	ЛР, К, Т, РК
4.	Основы аналоговой техники	Аналоговые функции, сигналы, цепи. Основные и специальные АФ. Номенклатура аналоговых интегральных микросхем. Принципы аналоговой схемотехники. Операционные усилители и аналоговые устройства на их основе. Схемотехнические варианты ОУ. Основные характеристики и параметры ОУ, методы их измерения. Простейшие варианты ЦАП. Схемотехника типовых ЦАП, их параметры. Методы улучшения характеристик ЦАП. Схемотехника типовых АЦП, их параметры. Параллельные преобразователи.	ЛР, К, Т, РК

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа)

Таблица 2

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	7 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Контактная работа (в часах):	70	70
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	28	28
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	42	42
Самостоятельная работа (в часах):	47	47
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)		
Самостоятельное изучение разделов/тем	47	47
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

Лекционные занятия

Таблица 3

№	Тема
1.	Способы представления цифровой информации. Арифметические коды. Алгоритмы реализации арифметических операций.
2.	Основы булевой алгебры. Логические функции. Способы минимизации и композиции функций.
3.	Элементы цифровых микросхем. Общая методика синтеза комбинационных схем.
4.	Преобразователи кодов. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультимплексоры. Схемы сравнения кодов. Полусумматор. Комбинационные сумматоры. АЛУ.
5.	Триггеры как простейшие логические автоматы. Бистабильные ячейки, анализ работы. Основные типы триггеров. Синтез и анализ функционирования триггеров.
6.	Основные классы последовательностных схем, методы проектирования. Регистры. Счетчики. Генераторы кодов. Примеры их анализа и синтеза.
7.	Программируемые логические матрицы, их использование для реализации логических функций. Способы реализации специализированных БИС с малой тиражностью выпуска.
8.	Типовая структура МП, принцип его работы. Регистры МП. Взаимодействие АЛУ и регистров. Регистр признаков.
9.	Счетчик команд, реализация условных и безусловных переходов. Стековая память, ее функции. Машинные циклы. Система команд МП.
10.	Микроконтроллеры, особенности их структуры и функционирования. Микропроцессорные системы, их архитектура, основные узлы и блоки.
11.	Интерфейсные устройства. Организация ввода и вывода. Прерывания. Реализация прямого доступа к памяти. Аналоговые функции, сигналы, цепи. Основные и специальные АФ.
12.	Номенклатура аналоговых интегральных микросхем. Принципы аналоговой схемотехники.
13.	Операционные усилители и аналоговые устройства на их основе. Схемотехнические варианты ОУ. Основные характеристики и параметры ОУ, методы их измерения.
14.	Простейшие варианты ЦАП. Схемотехника типовых ЦАП, их параметры. Методы улучшения характеристик ЦАП. Схемотехника типовых АЦП, их параметры. Параллельные преобразователи.

Лабораторные работы

Таблица 4.

№	Тема
1	Исследование характеристик типовых логических элементов.
2-3	Моделирование и исследование работы шифратора и дешифратора
4-6	Исследование характеристик типовых RS-, JR-, D-, T-триггерных схем

7-9	Моделирование и исследование работы полусумматора, сумматора, счетчика
10,11	Моделирование и исследование работы арифметического устройства
12,13	Исследование и минимизация комбинационных схем с помощью карт Карно.
14,15	Исследование работы параллельных и последовательных регистров
16-18	Моделирование и исследование комбинационных схем
19-21	Исследование различных вариантов АЦП и ЦАП

Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 5.

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Бистабильные ячейки, анализ работы
2	Реализация логических и триггерных функций на динамических элементах
3	Типовые варианты ячеек цифровых БМК
4	Система команд микропроцессора 8086
5	Особенности БМК для аналоговых БИС, компонентный состав базовых кристаллов. Методика проектирования матричных БИС.
6	Особенности реализации аналого-цифровых матричных БИС
7	Цифровые процессоры сигналов.
8	Алгоритмы реализации типовых аналоговых функций цифровыми методами.
9	Цифровые фильтры и фильтры на переключаемых конденсаторах.
10	Сравнение аналоговых и цифровых способов обработки сигналов
11	Схемотехника типовых ЦАП, их параметры.
12	Схемотехника типовых АЦП, их параметры.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

5.1. Коллоквиум

В семестре проводятся 3 коллоквиума, которые оцениваются по 8 баллов каждый.

Вопросы, выносимые на коллоквиум

Первый коллоквиум

1. Способы представления цифровой информации.
2. Арифметические коды. Алгоритмы реализации арифметических операций.
3. Основы булевой алгебры. Логические функции.
4. Способы минимизации и композиции функции.
5. Элементы цифровых микросхем.
6. Общая методика синтеза комбинационных схем.
7. Преобразователи кодов.
8. Шифраторы и дешифраторы.
9. Мультиплексоры и демультиплексоры. Схемы сравнения кодов.
10. Полусумматор. Комбинационные сумматоры. АЛУ.
11. Триггеры как простейшие логические автоматы. Бистабильные ячейки, анализ работы.
12. Основные типы триггеров. Синтез и анализ функционирования триггеров.

Второй коллоквиум

1. Основные классы последовательностных схем, методы проектирования.
2. Регистры. Счетчики.
3. Генераторы кодов. Примеры их анализа и синтеза.
4. Программируемые логические матрицы, их использование для реализации логических функций.
5. Способы реализации специализированных БИС с малой тиражностью выпуска.
6. Типовая структура МП, принцип его работы.
7. Регистры МП.
8. Взаимодействие АЛУ и регистров. Регистр признаков.
9. Счетчик команд, реализация условных и безусловных переходов.

10. Стековая память, ее функции. Машинные циклы. Система команд МП.
11. Микроконтроллеры, особенности их структуры и функционирования.
12. Микропроцессорные системы, их архитектура, основные узлы и блоки.

Третий коллоквиум

1. Интерфейсные устройства.
2. Организация ввода и вывода. Прерывания.
3. Реализация прямого доступа к памяти.
4. Аналоговые функции, сигналы, цепи.
5. Основные и специальные АФ.
6. Номенклатура аналоговых интегральных микросхем.
7. Принципы аналоговой схемотехники.
8. Операционные усилители и аналоговые устройства на их основе.
9. Схемотехнические варианты ОУ. Основные характеристики и параметры ОУ, методы их измерения.
10. Простейшие варианты ЦАП.
11. Схемотехника типовых ЦАП, их параметры. Методы улучшения характеристик ЦАП.
12. Схемотехника типовых АЦП, их параметры. Параллельные преобразователи.

Рекомендации при подготовке к коллоквиуму

- проработать конспекты лекций по вопросам коллоквиума;
- прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемым вопросам;
- ответить на вопросы коллоквиума;
- при затруднениях, проконсультироваться с преподавателем.

Критерии оценивания

Оценка			
неудовлетворительно 2 балла	Удовлетворительно 4 балла	хорошо 6 баллов	отлично 8 баллов
Студент не знает значительной части вопросов, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.	Студент поверхностно знает вопросы коллоквиума, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

5.2.Образцы тестовых заданий

№1. Усиление – это процесс:

- + повышение амплитуды выходного напряжения
- + увеличение выходного тока
- + увеличение мощности выходного сигнала
- + преобразования мощности источника питания в энергию выходного сигнала под управлением входного сигнала
- передачи напряжения от источника сигнала в нагрузку

№2. Усилители гармонических сигналов предназначены для усиления:

- + речевых сигналов
- + музыки
- телевизионных сигналов
- радиолокационных сигналов

3. Амплитудно-частотная характеристика идеального усилителя:

- + прямая, параллельная оси абсцисс

- прямая, параллельная оси ординат
- прямая вида $y=kx$

4. Сдвиг двоичного кода на три разряда вправо эквивалентен

- Умножению изображенного числа на 3
- + Умножению изображенного числа на 8
- Делению изображенного числа на 3
- Делению изображенного числа на 6

5. Диаграмма Карно для ПФ трех переменных имеет клеток

- 3
- 4
- + 8
- 16

Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- четко выясните все условия тестирования заранее. Знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.
- обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Критерии оценивания

Оценка			
неудовлетворительно 0 баллов	удовлетворительно 3 балла	хорошо 4 балла	отлично 5 баллов
Менее 50 % правильно выполненных заданий.	50-70% правильно выполненных заданий.	71-85% правильно выполненных заданий.	86-100% правильно выполненных заданий.

5.3. Задания для лабораторных занятий

Лабораторный практикум является важным элементом обучения, т.к. прививает навыки самостоятельной работы на различном лабораторном оборудовании и умение пользоваться различными приборами и инструментами.

Пример типовой лабораторной работы «Исследование характеристик типовых RS-, JR-, D-, T-триггерных схем»

Цель работы: получение практических навыков при работе с типовыми RS-, JR-, D-, T-триггерными схемами.

Методические указания

Выполнение каждой лабораторной работы складывается из следующих этапов.

1. Самостоятельная подготовка студентов к работе. Перед началом работы студенты должны четко представлять себе цель работы, сущность ожидаемых результатов. Для этого необходимо подготовиться теоретически. Студенты, не подготовившиеся к работе в соответствии с этими требованиями, к выполнению работы не допускаются.

2. Проведение эксперимента. Этот этап осуществляется в соответствии с методическими указаниями, которые содержатся в описании к каждой работе. Лабораторные работы на персональном компьютере студент может начать только после собеседования с преподавателем и получения соответствующего допуска. При работе в лаборатории необходимо строго выполнять все правила техники безопасности и указания преподавателя.

3. Составление отчета о проделанной работе. К отчету о выполненной работе предъявляются следующие требования:

Отчет должен содержать исчерпывающие данные, как о цели работы, так и о результатах в следующей последовательности:

- задание;
- теоретическое обоснование темы;
- экспериментальные результаты;
- общие выводы о работе и заключение.

Текст отчета должен быть написан аккуратно и разборчиво от руки или представлен в виде распечатки, после компьютерной верстки. В обоих случаях текст должен представлять собой логическое изложение существа вопроса. Отчет должен быть понятен для каждого читающего без каких-либо дополнительных вопросов у составителей отчета.

4. После представления отчета студент должен иметь, как минимум, поверхностные знания по контрольным вопросам к работе, имеющимся в методических указаниях, и ему выставляется балл, которым оценена данная лабораторная работа.

6. Промежуточная аттестация

Список основных вопросов к устному экзамену

1. Способы представления цифровой информации.
2. Арифметические коды. Алгоритмы реализации арифметических операций.
3. Основы булевой алгебры. Логические функции. Способы минимизации и композиции функций.
4. Элементы цифровых микросхем.
5. Общая методика синтеза комбинационных схем.
6. Преобразователи кодов.
7. Шифраторы и дешифраторы.
8. Мультиплексоры и демультиплексоры. Схемы сравнения кодов.
9. Полусумматор.
10. Комбинационные сумматоры. Многоразрядные сумматоры с ускоренным переносом.
11. Арифметико-логические устройства.
12. Триггеры как простейшие логические автоматы. Бистабильные ячейки, анализ работы.
13. Основные типы триггеров. Синтез и анализ функционирования триггеров.
14. Основные классы последовательностных схем, методы проектирования.
15. Регистры. Счетчики. Генераторы кодов. Примеры их анализа и синтеза.
16. Программируемые логические матрицы, их использование для реализации логических функций.
17. Способы реализации специализированных БИС с малой тиражностью выпуска.
18. Программируемые логические схемы, их структура и элементная база, проектирование цифровых устройств на базе программируемых логических схем. Микросхемы памяти.
19. Типовая структура МП, принцип его работы.
20. Регистры МП. Взаимодействие АЛУ и регистров. Регистр признаков. Счетчик команд, реализация условных и безусловных переходов. Стековая память, ее функции. Машинные циклы. Система команд МП.
21. Микроконтроллеры, особенности их структуры и функционирования.
22. Микропроцессорные системы, их архитектура, основные узлы и блоки.
23. Интерфейсные устройства. Организация ввода и вывода. Прерывания. Реализация прямого доступа к памяти.
24. Аналоговые функции, сигналы, цепи. Основные и специальные АФ.
25. Номенклатура аналоговых интегральных микросхем. Принципы аналоговой схемотехники.
26. Операционные усилители и аналоговые устройства на их основе.
27. Основные характеристики и параметры ОУ, методы их измерения.
28. Простейшие варианты ЦАП. Схемотехника типовых ЦАП, их параметры.
29. Методы улучшения характеристик ЦАП.

30. Схемотехника типовых АЦП, их параметры. Параллельные преобразователи.

Методические рекомендации при подготовке к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает проработку лекций, в течение семестра и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену, включая подготовку к коллоквиумам, тестированию, выполнению лабораторных работ и их защиту.

Для подготовки к ответам на вопросы (они выдаются в конце семестра) студент должен использовать не только курс лекций, но и основную и дополнительную литературу для выработки умения давать развернутые ответы на поставленные вопросы.

В ходе подготовки студенту необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания изучаемых вопросов. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных систематизированных знаний аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к экзамену должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

Критерии оценивания

Оценка			
неудовлетворительно 0 баллов	удовлетворительно 3 балла	хорошо 4 балла	отлично 5 баллов
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий.	Посещение не менее 60% лекционных и практических занятий.	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий.	Посещение не менее 85% лекционных и практических занятий.
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос.	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

8.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.

Таблица 6.

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	<i>Знает</i> основные правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности.	Коллоквиум
	<i>Умеет</i> самостоятельно осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по свойствам, технологии получения применению материалов электронной техники, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	Тестирование
	<i>Владеет</i> методами и способами самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, связанных с технологической подготовкой производства материалов и структур электронной техники.	Коллоквиум Тестирование

<p>способность выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники (ПК-8)</p>	<p><i>Знает:</i> основные физические закономерности, лежащие в основе современных технологических процессов, основные технологические методы и приемы, физические основы методов их контроля, практические возможности конкретных технологических процессов для получения материалов и создания устройств микро- и нанoeлектроники.</p> <p><i>Умеет:</i> ориентироваться в многообразии современных технологических методов и приемов; разрабатывать технологические схемы производства материалов и устройств микро- и нанoeлектроники; определять оптимальные режимы проведения отдельных технологических операций.</p> <p><i>Владеет:</i> основными принципами построения технологических процессов производства материалов микро- и нанoeлектроники.</p>	<p>Коллоквиум</p> <p>Выполнение лабораторных работ Тестирование</p> <p>Выполнение лабораторных работ Тестирование</p>
--	--	---

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств - Саратов: Профобразование, 2017.- 528 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64066.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Шустов М.А. Цифровая схемотехника. Основы построения. -СПб.: Наука и Техника, 2018.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78091.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Галочкин В.А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств.-Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016.— 441 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71886.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

1. Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я. Проектирование цифровых устройств. -М.: Лань, 2012, 896с.
2. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств Издательство: Додэка-XXI, 2011. 528 с. ЭБС” Книгафонд”.
3. Бэйкер Б. Что нужно знать цифровому разработчику об аналоговой электронике. Издательство: Додэка-XXI, 2010. 358 с. ЭБС” Книгафонд”.
4. Игнатов А.Н. Микросхемотехника и нанoeлектроника. -М.: Лань, 2011, 528с.
5. Муханин Л.Г. Схемотехника измерительных устройств. Учебное пособие. -М.: Лань, 2009, 288с.

Периодические издания

Перечень периодических изданий, получаемых библиотекой КБГУ, в которых студент может ознакомиться с современными достижениями в области схемотехники: Электронная промышленность, Микроэлектроника, Электроника НТБ, Нано и микросистемная техника.

Интернет-ресурсы

1. <http://metod.ce.cctpu.edu.ru/edu> - Ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений. Государственные образовательные стандарты. Нормативные документы.
2. <http://www.intuit.ru/departments/> - Бесплатное дистанционное обучение в Национальном Открытом Университете
3. <http://www.citforum.ru> - Публикации и обзоры из области интернет-технологий
4. <http://www.x-sky.ru/ebook>, <http://www.iprbookshop.ru> - электронно-библиотечные системы

10. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

1. Студенты имеют доступ к единому образовательному portalу, где могут в открытом доступе пользоваться ресурсами учебно-методической литературы, являющимися разработками ведущих ВУЗОВ России.

2. Для рейтингового контроля используется система компьютерного тестирования на базе программного обеспечения Moodle.

3. При выполнении лабораторного практикума студенты в обязательном порядке проводят обработку экспериментальных данных с применением программных сред Microsoft Excel, MathCad.

4. В рамках обеспечения применения компьютерных технологий в образовательном процессе имеются специализированные компьютерные классы с современным программным обеспечением и имеющим выход в Интернет.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническую базу для проведения занятий по дисциплине составляют:

- специализированная аудитория, используемая при проведении занятий лекционного типа №134, оснащенная мультимедийным проектором и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы;
- рабочее место преподавателя;
- рабочие места студентов.

Мультимедийная презентация, сопровождающая лекцию, позволяет преподавателю акцентировать внимание студенческой аудитории на ключевых вопросах лекции.

Дисциплина обеспечена:

- тестовым материалами в электронной обучающей системе «Moodle» (Открытый университет);
- книжным фондом библиотеки;
- электронными версиями лекций и учебников.

Лаборатория №129 оснащена необходимым оборудованием: измерительные приборы и оборудование по исследованию логических элементов, триггеров и основных узлов ЭВМ, включая процессор.

Студенты имеют доступ через Интернет доступ к электронной обучающей системе «Moodle» (Открытый университет), которая позволяет размещать электронные учебные курсы в свободном доступе для студентов университета.

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;
- AltLinux (Альт Образование 8);

свободно распространяемые программы:

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

- альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)
«Схемотехника» по направлению подготовки
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника на 20__ – 20__ учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений	Примечание

*Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры
электроники и цифровых информационных технологий,
 протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г.*

Заведующий кафедрой _____ / Р.Ш. Тешев/

дата