

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Электронные приборы и устройства»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.1.3.7.2 Микросхемы и микропроцессоры в электронных устройствах»

направления подготовки

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Профиль «Электронные приборы и устройства»

форма обучения – очная
курс – 3,
семестр – 6,
зачетных единиц – 4,
часов в неделю – 3,
всего часов – 144,
в том числе:
лекции – 18,
практические занятия – 18,
лабораторные занятия – 18,
самостоятельная работа – 90,
экзамен – 6 семестр.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: формирование специальных знаний принципов работы, особенностей использования, принципов построения микросхем микропроцессорного комплекта, основ работы вычислительных устройств локальной автоматики, перспектив развития микропроцессорной техники.

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение теоретических знаний, позволяющих разрабатывать последовательностные и комбинационные схемы;
 - формирование представления о процессах записи-чтения, процессах в устройствах статической и динамической памяти, системах команд и процессах их выполнения в устройствах;
- приобретение практических навыков построения и экспериментального исследования цифровых микросхем.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Микросхемы и микропроцессоры в электронных устройствах» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин. Пререквизитом данной дисциплины является «Схемотехника». Предварительно должны быть изучены такие дисциплины как «Теоретические основы электротехники», «Физические основы электроники».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1).

Студент должен знать:

- современную аналоговую и цифровую элементную базу средств вычислительной техники;
- методы проектирования и расчета элементов и узлов электронных устройств обработки информации;
- системы команд и процессы их выполнения в микропроцессорных устройствах.

Студент должен уметь:

- анализировать процессы в устройствах статической и динамической памяти;
- выполнять программирование простейших микропроцессорных устройств.

Студент должен владеть:

- навыками проектирования устройств на базе последовательностных и комбинационных схем.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Модуля	№ Недели	№ Темы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6 семестр									
1	1	1	Введение. Классификации микросхем	2	2				
1	3-8	2	Цифровые интегральные микросхемы	48	6			18	24
2	9-14	3	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	70	6		18		46
2	15-18	4	Микросхемы микропроцессорного комплекта	24	4				20
Всего				144	18		18	18	90

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Введение. Классификации микросхем Основные определения и понятия. Классификация ИМС. Система условных обозначений ИМС.	[4,6-8]
2	6	2-4	Цифровые интегральные микросхемы Последовательностные устройства Комбинационные устройства Арифметические устройства	[2,3,4]
3	6	5-7	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи Операционный усилитель Цифро-аналоговые преобразователи Аналого-цифровые преобразователи	[1,2,5]

4	4	8-9	Микросхемы микропроцессорного комплекта Микросхемы памяти Микропроцессоры	[2,9-10,11-13]
---	---	-----	--	----------------

6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрены учебным планом.

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Наименование практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
2	8	1-4	Анализ и синтез простейших комбинационных схем на логических элементах с помощью системы Electronics Workbench. Анализ комбинационной схемы и синтез устройства в заданных базисах логических элементов.	[2,3,4]
2	10	5-9	Исследование принципов работы комбинационных и последовательностных схем. Ознакомление с логикой работы комбинационных (шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, компараторы, схемы контроля четности) и последовательностных (триггеры, регистры, счетчики) схем, изучение принципов построения схем с использованием библиотечных компонентов EWB.	[2,3,4]

Методические указания приведены в соответствующем разделе ИОС [14].

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	5
3	10	Исследование схем на основе операционного усилителя. Ознакомление с характеристиками операционного усилителя; ознакомление с принципами построения схем преобразования аналоговых сигналов на основе операционного усилителя; исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителей на основе операционного усилителя; исследование схем интегрирования и дифференцирования аналоговых сигналов.	[1,2]
3	8	Характеристики аналоговых компараторов напряжения. Ознакомление с характеристиками аналоговых компараторов напряжения; исследование работы	[1,2]

		однопорогового компаратора; исследование работы гистерезисного компаратора.	
--	--	---	--

Методические указания приведены в соответствующем разделе ИОС [14].

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
2	24	Классификация микросхем	[4,6-8]
3	24	Разновидности гибридных интегральных схем	[4,6-8]
3	22	Разновидности полупроводниковых интегральных схем	[6-8, 11-13]
4	20	Микропроцессоры	[9, 10, 11-13]

Методические указания приведены в соответствующем разделе ИОС [14].

10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена учебным планом.

11. Курсовая работа

Не предусмотрена учебным планом.

12. Курсовой проект

Не предусмотрен учебным планом.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Изучение дисциплины «Микросхемы и микропроцессоры в электронных устройствах» направлено на формирование следующих компетенций:

- способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1).

Содержание лекционного курса, лабораторных работ и практических занятий формируют **на** рассматриваемом **этапе** элементы компетенции в части, касающейся принципов работы, особенностей использования, принципов построения микросхем микропроцессорного комплекта, основ работы вычислительных устройств локальной автоматики.

Для оценки степени сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины «Микросхемы и микропроцессоры в электронных устройствах» используются следующие оценочные средства:

- устный опрос (экзамен);

- тесты;
- лабораторные работы;
- практические занятия;
- проектная деятельность;
- творческие задания.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии со следующими ниже **методическими материалами** и заключается в проведении устного опроса в виде диалога преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала; отчетов по самостоятельной работе для оценки способности студента применить полученные ранее знания для проведения поиска, изучения, отбора и грамотного изложения материала, а также составления выводов с учетом определенных требований в заданные сроки.

Показателем оценивания степени усвоения **знаний** этого элемента компетенции является получение экзаменационной оценки при ответе на вопросы. **Умения и навыки**, приобретенные студентом **на этапе** освоения указанной части компетенций оцениваются по результатам выполнения предусмотренных учебным планом лабораторных работ, практических занятий, заданий на самостоятельную работу, а также практических контрольных заданий, включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

Уровень освоения учебной дисциплины «Микросхемы и микропроцессоры в электронных устройствах» обучающимися определяется следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При этом руководствуются следующими **критериями:**

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания и лабораторные работы, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой
Хорошо	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания и лабораторные работы, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
Удовлетворительно	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой,

	знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
Неудовлетворительно	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по дисциплине «Микросхемы и микропроцессоры в электронных устройствах»

Умения и навыки, приобретенные студентом на этапе освоения указанной части компетенций при преподавании (изучении) рассматриваемой дисциплины, оцениваются по результатам выполнения лабораторных/практических работ, самостоятельной работы.

Показателем оценивания степени усвоения знаний элемента компетенций, является оценка, полученная при отчете лабораторным и практическим работам, самостоятельной работе. Оценка выставляется по четырехбальной шкале, соответствующей оценкам «зачтено» («отлично», «хорошо», «удовлетворительно») и «незачтено» («неудовлетворительно») и осуществляется путем анализа знаний теоретического материала, проведенного эксперимента, оформленного отчета.

При этом руководствуются следующими критериями при оценивании знаний теоретического материала, проведенного эксперимента и оформленного отчета:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения
Зачтено (отлично)	Выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и правил оформления отчета. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения лабораторной/практической работы теоретические знания, практические умения и навыки.
Зачтено (хорошо)	Выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения и правил оформления отчета, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники знаний, таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочной литературы по предмету. Задание показывает знание учащихся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.
Зачтено (удовлетворительно)	Выставляется студенту, если задание на практическую работу выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания

	затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при самостоятельной работе с физическими приборами, графиками, таблицами справочной литературы.
Не зачтено (неудовлетворительно)	Выставляется, если студенты показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи, неумение оформить отчет. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Микросхемы и микропроцессоры в электронных устройствах» включает учет успешности выполнения лабораторных и практических работ, самостоятельной работы и сдачу экзамена.

Вопросы для зачета

Не предусмотрен учебным планом.

Вопросы для экзамена

ИМС. Классификации. Система условных обозначений

1. ИМС. Классификация (по конструктивно-технологическому исполнению, степени интеграции, применяемости в аппаратуре, конструктивному исполнению, технологии производства).
2. ИМС. Классификация по функциональному назначению.
3. Цифровое устройство, цифровое представление сигнала, системы счисления.
4. Классификация цифровых устройств (последовательные, параллельные, последовательно-параллельные; комбинационные, последовательностные).

Последовательностные схемы

1. Триггеры. Классификация (по типу используемых информационных входов; по моменту реакции на входной сигнал; по типу активного логического сигнала, действующего на входах).
2. RS-триггеры, RST-триггеры, D-триггеры. Временные диаграммы работы. Логические формулы.
3. T-триггеры, JK-триггеры. Временные диаграммы работы. Логические формулы.
4. Регистры. Классификация. Однофазный и парафазный способы записи информации.
5. Параллельный регистр. Сдвиговый регистр.
6. Регистры. Преобразование последовательного кода в параллельный и наоборот.
7. Счетчики. Модуль счета. Режим счета. Режим деления. Емкость счетчика. Быстродействие. Классификация.
8. Двоичные счетчики (суммирующие, вычитающие). Двоично-кодированные счетчики с произвольным модулем счета.
9. Счетчики с единичным кодированием (кольцевые).

Комбинационные схемы

1. Дешифраторы. Классификация. Линейный дешифратор.

2. Пирамидальный дешифратор.
3. Прямоугольный (матричный) дешифратор.
4. Шифратор. Принцип действия.
5. Мультиплексор. Принцип работы. Каскадирование мультиплексоров. Реализация логических функций.
6. Демультиплексоры. Принцип работы.
7. Прямой, обратный, дополнительный коды.
8. Сумматоры. Классификация. Полусумматор. Одноразрядный сумматор.
9. Параллельный многоразрядный сумматор с последовательными переносами. Параллельный многоразрядный сумматор с параллельными переносами.
10. Последовательный сумматор.
11. Компаратор. Признаки отношения. Таблица истинности. Сравнение «на равенство», «на больше».
12. Схемы контроля четности.

ЦАП и АЦП

1. ЦАП. Этапы цифро-аналогового преобразования.
2. ЦАП с весовыми резисторами, ЦАП лестничного типа.
3. ЦАП на базе счетчика (ГПН).
4. Основные параметры и характеристики ЦАП.
5. АЦП. Этапы аналого-цифрового преобразования.
6. АЦП последовательного счета.
7. АЦП поразрядного кодирования (последовательного приближения).
8. АЦП параллельного и параллельно-последовательного действия.
9. Основные параметры и характеристики АЦП.

Память

1. Память. Классификация (по функциональному назначению, виду носителя (физический принцип построения), по организации доступа к информации). Основные параметры памяти.
2. Входные и выходные сигналы микросхем памяти. Временные диаграммы работы.
3. Структуры полупроводниковой памяти: 2D, 3D, 2DM.
4. Кэш-память.
5. Постоянная память: ROM, PROM, EEPROM на МНОП-транзисторах.
6. Постоянная память: ROM, PROM, EPROM и EEPROM на ЛИЗМОП-транзисторах.
7. Flash-память.
8. Статические запоминающие устройства (RAM).
9. Память с последовательным доступом.
10. Принцип работы динамического элемента памяти. Регенерация.
11. Динамические ЗУ повышенного быстродействия.

АЛУ и УУ

1. АЛУ. Основные понятия (микрооперация, микрокоманда, микропрограмма). Классификация.
2. Структура АЛУ.
3. УУ. Выполнение действий УУ на протяжении машинного цикла.

Микропроцессоры

1. Процессор, МП, МПК (определение, состав). Применение. Характеристики процессоров.
2. Архитектура МП (с аккумуляторами, с РОН, стековая архитектура, комбинированная архитектура).
3. МП с CISC-архитектурой (Pentium).
4. МП с RISC-архитектурой (Power PC).
5. Многоядерные процессоры.

Тестовые задания по дисциплине

Расположены в среде АСТ-тест.

14. Образовательные технологии

Лекционный курс читается с применением *информационно-коммуникационных образовательных технологий* (организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией). Изложение всего материала (*лекции-визуализации*) сопровождается презентациями (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических).

При проведении лабораторных работ и практических занятий наряду с *традиционными образовательными технологиями* (лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов) применяются *технологии проблемного обучения* (проведение практикумов - организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков) и *технологии проектного обучения* (выполнение творческих и информационных проектов).

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основная:

1. Лошаков С. Периферийные устройства вычислительной техники [Электронный ресурс]/ Лошаков С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2013.— 272 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16721>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Колосовский Е.А. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Колосовский Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 456 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12062>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

3. Крухмалев В.В. Цифровые системы передачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Крухмалев В.В., Гордиенко В.Н., Моченов А.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 376 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12065>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

4. Музылева И.В. Основы цифровой техники [Электронный ресурс]/ Музылева И.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011.— 129 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16720>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

5. Сперанский Д.В. Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств [Электронный ресурс]/ Сперанский Д.В., Скобцов Ю.А., Скобцов В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2012.— 439 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16707>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

Дополнительная:

6. Аванесян, Г. Р. Интегральные микросхемы ТТЛ, ТТЛШ [Текст] : справочник / Г. Р. Аванесян. - М. : Машиностроение, 1993. - 256 с.

7. Зарубежные интегральные микросхемы и их отечественные аналоги [Текст] : справочник / Н. А. Пучков. - М. : Москва, 1993. - 192 с. : ил. ; 21см. - ISBN 5-217-02620-0.

8. Популярные микросхемы ТТЛ : серии: КР 1533, КР 1531, К 531, К 555, К 155 : справочник / В. Л. Шило. - М. : Аргус, 1993. - 64 с. : ил. ; 28 см. - Авт. указан на обл. - ISBN 5-85549-004-1.

Периодические издания

9. Радиотехника и электроника : РАН. - М. : Наука, 1956 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0033-8494.

10. Мир ПК : журн. для пользователей персональных компьютеров. - М. : ЗАО "Открытые системы", 1988 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0235-3520.

Интернет-ресурсы

11. <http://www.electronic.ru/> – Форум разработчиков электроники.

12. <http://www.electricadom.com/> – Справочная информация по электрике.

13. <http://www.chipdip.ru/> - Приборы и электронные компоненты.

Источники ИОС

14. Дисциплина «Микросхемы и микропроцессоры в электронных устройствах». Режим доступа:

<http://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/EPU/ELNE/B.1.3.7.2/default.aspx>

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение модуля: доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам, наличие компьютеров, подключенных к сети Интернет, и с необходимым программным обеспечением. Учебная дисциплина Б.1.3.7.2 «Микросхемы и микропроцессоры в электронных устройствах» обеспечена комплектом учебно-методической документации. Учебные аудитории для чтения лекций, проведения лабораторных работ и коллоквиумов: аудитории, оборудованные компьютерами с соответствующим программным обеспечением. Программные и технические средства, используемые при чтении лекций: персональный компьютер, проектор, Microsoft Power Point 2007.

Помещения для самостоятельной работы студентов: аудитории, оборудованные компьютерами с выходом в Интернет.

Информационное и учебно-методическое обеспечение: ЭБС «IPRbooks», электронная библиотека СГТУ им. Гагарина Ю.А., электронная информационно-образовательная среда СГТУ им. Гагарина Ю.А..

Программные и технические средства, используемые при выполнении лабораторных работ:

- лабораторная установка National Instruments Elvis II;
- программное обеспечение: MicrosoftOffice 2007;MathCAD 14.