

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ЭС

_____ Н.Е.Родионов
" ____ " _____ 2014 г.

Вводится в действие с " ____ " _____ 20 ____ г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ СТУДЕНТАМИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
по дисциплине

Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем

Составлена кафедрой

Электронных систем

Для студентов, обучающихся
по направлению подготовки 221000.62 «Мехатроника и робототехника»

Форма обучения

очная

Составитель профессор кафедры
Электронных систем, д.т.н.

Солдатов А.И.

" 05 " мая 2014 г

Томск 2014 г.

Введение

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемым элементом изучения дисциплины «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем».

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение теоретического материала по актуальным вопросам дисциплины. Рекомендуются самостоятельное изучение доступной учебной и научной литературы, нормативно-технических документов, законодательства РФ.

Самостоятельно изученные теоретические материалы обсуждаются на практических занятиях и входят в экзаменационные вопросы.

В процессе самостоятельной работы студенты:

осваивают материал, предложенный им на лекциях с привлечением указанной преподавателем литературы,

готовятся к лабораторным занятиям в соответствии с описанием лабораторных работ и методическими указаниями к лабораторным работам,

готовятся к практическим занятиям в соответствии с индивидуальными и/или групповыми заданиями,

Целями самостоятельной работы студентов являются:

- ✓ формирование навыков самостоятельной образовательной деятельности,
- ✓ выявления и устранения студентами пробелов в знаниях, необходимых для изучения данного курса,
- ✓ осознания роли и места изучаемой дисциплины в образовательной программе, по которой обучаются студенты.

Общие требования

Самостоятельная работа студентов должна быть обеспечена необходимыми учебными и методическими материалами:

основной и дополнительной литературой,

демонстрационными материалами, представленными во время лекционных занятий,

методическими указаниями по проведению лабораторных работ,

методическими указаниями по проведению практических занятий,

перечнем вопросов, выносимых на экзамен.

Виды самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении данной дисциплины предполагает следующие виды работ, их трудоемкость в часах и формы контроля, представленные в Таблице 1

Таблица 1

№ п/п	Наименование работы	Кол-во часов	Форма контроля
1.	Проработка лекционного материала	36	Опрос
2.	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов по ЛР	72	Допуск к лаб. работам. Защита отчета по ЛР.
3.	Подготовка к семинарским занятиям	72	Опрос
4.	Самостоятельное изучение заданных тем	72	Реферат, отчет
Всего часов самостоятельной работы		63	

Темы семинарских занятий

Особенности подключения и использования микросхем операционных усилителей (далее - оу).

Расчет основных типовых схем включения оу, выбор типа оу и элементов схемы (масштабные усилители: инвертирующий и неинвертирующий);

Расчет типовых схем включения оу (инвертирующий и неинвертирующий сумматоры);

Анализ и расчет схем логарифмических усилителей;

Анализ и расчет схем кусочно-линейных аппроксиматоров

Генераторы гармонических колебаний на оу: расчет, выбор элементов;

Генераторы импульсов на оу. Автоколебательный мультивибратор

Синтез схем по заданной функции на базовых логических элементах

Расчет схем наращивания разрядности автоматов комбинационного типа

Синтез схем делителей частоты

Расчет схем ЗУ

Темы лабораторных работ

Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителя

Исследование функциональных преобразователей аналоговых сигналов на основе операционных усилителей

Исследование характеристик и параметров логарифмических и антилогарифмических усилителей.

Импульсные устройства на операционном усилителе.

Синтез электронных схем по заданной функции

Исследование мультиплексоров и построение схем на основе мультиплексоров

Исследование электронных счетчиков

Темы для самостоятельного изучения

Дребезг компараторов

Применение перемножителей аналоговых сигналов

Активные фильтры.

Логический элемент с Z-состоянием.

Схемотехнические особенности мультиплексоров КМОП.

Кольцевые регистры .

Аналого-цифровые преобразователи интегрирующего типа

Сигма-дельта АЦП.

Экзаменационные вопросы

1. Принципы построения генераторов на ОУ, условия самовозбуждения.
2. Пассивные диодные функциональные преобразователи
3. Дифференциальный усилитель на основе ОУ.
4. Перемножитель электрических сигналов на основе дифференциального каскада, условия правильной работы
5. Для чего и каким образом вводится гистерезис в компаратор на ОУ?
6. Приведите схему ждущего мультивибратора на ОУ, временные диаграммы сигнала запуска, сигналов на выходе схемы и на времязадающем конденсаторе, получите формулу для расчета длительности формируемого импульса.
7. Постройте схему неинвертирующего сумматора аналоговых сигналов на два входа с различными весовыми коэффициентами по каждому из входов.
8. Принципиальная схема логического элемента 2И-НЕ серии ТТЛ.
9. Реализовать схему полусумматора-полувычитателя на мультиплексоре 1533КП2 (сдвоенный МХ 4-1с входом разрешения).
10. Суммирующий синхронный счетчик. Принципиальная схема, диаграммы работы.
11. Сделайте расчет входного резистивного делителя для 4 разрядного АЦП параллельного преобразования, если ток делителя 1 мА, опорное напряжение 1.28 В. Осуществить преобразование входного напряжения 0.9 В в выходной двоичный код.
12. Рассчитать модуль ОЗУ 2048x4, если задана микросхема памяти 256x2 с Z-состоянием. Привести принципиальную схему. Считать, что модуль ОЗУ нагружен на 3 ТТЛ входа. Параметры микросхем соответствуют ТТЛ.
13. Принципиальная схема 2ИЛИ-НЕ серии КМОП.
14. Реализовать схему полного вычитателя на мультиплексоре 1533КП2 (сдвоенный МХ 4-1с входом разрешения).
15. Вычитающий синхронный счетчик на JK триггерах. Принципиальная схема, диаграммы работы.
16. Сигма-дельта АЦП. Пояснить принцип преобразования однобитного сигма-дельта модулятора при $U_{вх} = 0.4 \text{ В}$, $U_{оп} = \pm 1 \text{ В}$.

17. Рассчитать модуль ОЗУ 1024x4, если задана микросхема памяти 256x2 с Z-состоянием. Привести принципиальную схему. Считать, что модуль ОЗУ нагружен на 3 ТТЛ входа. Параметры микросхем соответствуют ТТЛ.
18. Принципиальная схема логического элемента с Z - состоянием ТТЛ.
19. Реализовать схему двухразрядного сумматора на мультиплексоре 1533КП2 (сдвоенный МХ 4-1с входом разрешения).
20. Схема регистра сдвига. Пояснить принцип преобразования двоичного числа в последовательном коде в параллельный на примере входных данных $D_{вх} = 11010011$.
21. Схема 4-х разрядного ЦАП с последовательной схемой суммирования токов. Выражение для $U_{вых}$ при входном двоичном коде $d_3d_2d_1d_0 = 1101$.
22. Синтезировать схему счетчика с $K_{сч} = 28$ методом *предварительной установки*. Использовать счетчики К1533ИЕ7, работающие на *вычитание*. Привести диаграммы на выходах счетчика Q_4, Q_3, Q_2, Q_1, Q_0 , и ≤ 0 .
23. Принципиальная схема АЦП последовательного *приближения*. Осуществить преобразование входного напряжения 9.5 В в двоичный 6 разрядный код, если $U_{оп} = 12.8$ В.
24. Эквивалентная схема элемента памяти, сигналы, с помощью которых осуществляется доступ к памяти.