

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 24.01.2022 23:23:31
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabb73e9464ffca451fda56d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


О.Г. Локтионова

« 14 » 12



ПРОЕКТИРОВАНИЕ БОРТОВЫХ ПРИБОРНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Методические указания к выполнению самостоятельных работ
по дисциплине «Проектирование бортовых приборных
комплексов» для студентов направления подготовки 09.03.01

Курск 2021

УДК 004

Составитель: С.А. Дюбрюкс

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Т.А. Конаныхина*

Проектирование бортовых приборных комплексов:
методические указания к выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Проектирование бортовых приборных комплексов» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.А. Дюбрюкс, Курск, 2021. 11 с.: Библиогр.: с. 4.

Методические указания соответствуют требованиям рабочих программ по дисциплине «Проектирование бортовых приборных комплексов» и разработанным оценочным средствам.

Предназначены для студентов направления подготовки 09.03.01 очной формы обучения.

Содержат основные сведения об организации самостоятельной работы студентов. Описаны основные виды самостоятельной работы. Приведены вопросы для самостоятельного изучения при подготовке к собеседованию и экзамену.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Форма 60x84 1/16.

Усл. печ. л. *0,5*. Уч.-изд.л. *0,4* . Тираж ___ экз. Заказ. *1860*

Бесплатно

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

1 Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов (далее СРС) является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: методических, нормативно-технических и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, в частности глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовку к собеседованию;
- подготовку к практическим работам;
- участие в работе студенческих конференций.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине «Проектирование бортовых приборных комплексов» представлено в табл. 1, 2.

Таблица 1 - Содержание дисциплины «Проектирование бортовых приборных комплексов», структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Основные типы летательных аппаратов. Основные подсистемы самолётов и вертолётов. Аэродинамические схемы самолётов и их особенности. Определение основных углов динамической модели полёта. Условия эксплуатации бортовой аппаратуры.	Классификация основных типов летательных аппаратов и их внутренние подклассификации. Краткое описание основных подсистем самолётов и вертолётов. Основные аэродинамические схемы самолётов гражданской и военной авиации, примеры из современного парка ЛА, достоинства и недостатки. Определение основных из углов динамических уравнений полёта ЛА. Влияние на бортовое оборудование внешних факторов.
2	Поколения бортовых приборных комплексов. Их структуры, топологии и соответствующие интерфейсы. Схемотехнические проблемы проектирования бортовых электронных комплексов и систем. Основные ГОСТы, регламентирующие процесс разработки, испытаний и постановки на производство бортового оборудования. Основные наименования разрабатываемой схемно-конструкторской документации.	Сведения об основных типах и топологических структурах приборных комплексов. Основные проблемы, с которыми сталкиваются разработчики бортовой аппаратуры, разница между проектированием аппаратуры коммерческого применения и аппаратуры для авиации. Перечень разрабатываемой схемно-конструкторской и технологической документации для реализации жизненного цикла изделия.
3	Классификация бортовых источников электропитания. Уровни напряжений, выдаваемых первичными источниками согласно используемым ГОСТам, допустимых отклонений, импульсов и просядов. Основные типы применяемых вторичных источников. Источники питания серий МДМ и СПН с типовыми схемами включения.	Классификация бортовых источников питания. Первичные и вторичные источники. Современные фильтры и источники питания, особенности их применения в бортовой аппаратуре, обусловленные требованием ГОСТ Р 54073-2010. Описание выводов и типовые схемы включения источников серий МДМ и СПН.

Продолжение таблицы 1		
4	Согласование линий передачи данных. Цепи с сосредоточенными и распределёнными параметрами. Отражение и звон. Зависимость выбросов сигнала от добротности контура. Способы согласования линий.	Высокочастотное проектирование. Формулы граничной частоты и критической длины линии. Способы согласования цепей, их достоинства и недостатки на практических примерах в HyperLinx.
5	Электромагнитная совместимость бортового оборудования. Источники дифференциальной и синфазной электромагнитных помех и способы их снижения. Подавление помех по цепям питания.	Три основные задачи организации электромагнитной совместимости бортового оборудования. Классификация электромагнитных помех и основные способы их подавления: схемотехнические и конструктивные. Правила размещения экранов, организации заземления, компоновки и трассировки печатных плат. Требования к разводке печатных плат и установке экранов. Основные типы фильтров, рекомендации по их установке и применению в современной бортовой аппаратуре.
6	Общие принципы выбора элементной базы. Общие принципы выбора элементной базы (ПЛИС, DSP, др.) при проектировании устройств бортовых систем. Основные архитектурные особенности сигнальных процессоров. Процессоры и микроконтроллеры ф. Мультикор и Миландр. МикроЭВМ "Багет-микро". Основные особенности и характеристики, примеры схем подключения.	Используемые в изделиях бортовой авионики процессоры, микроконтроллеры и микро-эвм. Основные архитектурные особенности сигнальных процессоров и принципы их выбора. Применяемые контроллеры, процессоры и модульных решения, их характеристики и свойства, особенности их практического применения.
7	ПЛИС. Основные характеристики. Используемые решения отечественной и зарубежной элементной базы. Примеры подключения и поэтапного создания файлов прошивок. Встраиваемые процессорные ядра ПЛИС PicoBlase, MicroBlase. Основные характеристики и особенности использования.	Используемые в изделиях бортовой авионики микросхемы ПЛИС, основные особенности схемной реализации и создания прошивок. Основные характеристики и особенности использования встраиваемых ядер ПЛИС PicoBlase, MicroBlase.
8	Микросхемы памяти. Назначение, основные особенности и характеристики. Специализированные микросхемы. Назначение, основные особенности и характеристики. Датчики. Используемые в бортовых системах решения отечественной и зарубежной элементной базы.	Используемые в изделиях бортовой авионики микросхемы памяти, их типизация и особенности подключения к управляющим элементам. Информация об основных датчиках и специализированных микросхемах отечественной и зарубежной элементной базы.

Продолжение таблицы 1		
9	Бортовые линии связи (основные характеристики, переходные характеристики при воздействии единичного периода напряжения). Основные типы физических линий передачи информации в бортовых системах. Организация гальванической развязки.	Бортовые интерфейсы и линии связи. Основные типы физических линий передачи информации в бортовых системах. Способы организации гальванической развязки между разными участками схемы или компонентами бортовых систем.

Таблица 2 - Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Проектирование бортовых приборных комплексов»

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения
1	2	3
1	Основные источники помех бортовой аппаратуре	2-6 недели
2	Основные методы испытаний оборудования и стадия их проведения	7-12 недели
3	Основные ГОСТы, регламентирующие правила выполнения НИР	13-15 недели
4	Основные методы разработки защиты интеллектуальной собственности для разработчиков ядер ПЛИС.	16-17 недели

2 Виды самостоятельной работы, их характеристика

При изучении дисциплины «Проектирование бортовых приборных комплексов» студентам рекомендуется самостоятельно готовиться по вопросам к собеседованию. Данные виды интеллектуальной практической деятельности способствуют закреплению навыков и знаний по проблеме.

Собеседование - это вид самостоятельной работы студентов, заключающийся в разработке студентами темы на основе изучения литературы, подготовки развернутого ответа по данной проблеме.

Отличительными признаками подготовки к собеседованию являются:

- передача в устной форме информации;
- четкие формулировки;
- умение в сжатой форме изложить ключевые положения исследуемого вопроса и

сделать выводы.

Перечень вопросов для собеседования, рекомендованных студентам при изучении дисциплины «Проектирование бортовых приборных комплексов» представлен в приложении А.

Подготовка к лекции дает возможность показать образец логического, четкого, аргументированного изложения мыслей, обоснований, суждений, формулирования выводов в соответствии со схемами.

Ее особое значение состоит в том, что она знакомит студента с наукой, расширяет, углубляет и совершенствует ранее полученные знания, формирует научное мировоззрение, учит методике и технике лекционной работы. Преподаватель в процессе изложения материала связывает теоретические положения своей науки с практикой. Вместе с тем на лекции мобилизуется внимание, вырабатываются навыки слушания, восприятия, осмысления и конспектирования информации.

Лекция несет в себе четкость, стройность мысли, живость языка, эмоциональное богатство и культуру речи. Все это воспитывает логическое мышление студента, закладывает основы научного исследования.

Каждой лекции отводится определенное место в системе учебных занятий по дисциплине. В зависимости от дидактических целей лекции могут быть вводными, обзорными, обобщающими, тематическими; установочными. Они различаются по строению, приемам изложения материала, характеру обобщений и выводов. Выбор типа лекции обусловлен спецификой учебного предмета и решением воспитательных и развивающих задач.

Подготовка к лекции мобилизует студента на творческую работу, главными в которой являются умения слушать, воспринимать, анализировать, записывать.

Завершающим этапом самостоятельной работы над лекцией является обработка, закрепление и углубление знаний по теме.

Подготовка к практическим занятиям. практические занятия углубляют, конкретизируют и расширяют знания, полученные на лекциях, помогают овладеть ими на более высоком уровне репродукции и трансформации. Эти виды учебного процесса способствуют закреплению умений и навыков самостоятельной работы, полученных в процессе работы над лекцией.

3 Методические рекомендации по подготовке к практическим, лабораторным занятиям и зачёту

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия.

При подготовке к практическим, лабораторным занятиям и экзамену следует в полной мере использовать курсы учебников, рекомендованных преподавателем. Т.к. они дают более углубленное представление о проблемах, получивших систематическое изложение в учебнике.

Основная функция зачёта - обучающая, и только потом оценочная, и воспитательная.

Серьезная и методически грамотно организованная работа по подготовке к практическим занятиям, написанию докладов и рефератов значительно облегчит подготовку к экзамену.

Перечень вопросов к зачёту по дисциплине «Проектирование бортовых приборных комплексов» представлен в приложении Б.

Список использованных источников

1. Алханов, А. Самостоятельная работа студентов / А.Алханов // Высшее образование в России. – 2005. – №11. – С.86-89.
- 2.Гладышева М.М., Тутарова В.Д., Польщиков А.В. Формирование исследовательских компетенций студентов в процессе самостоятельной учебной работы в техническом вузе // Высшее образование сегодня. - 2010. - № 3. - С. 24-26.
- 3.Измайлова М.А. Организация внеаудиторной самостоятельной работы студентов: Методическое пособие. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2008. – 64 с.
4. Росина, Н. Организация СРС в контексте инновационного образования / Н. Росина // Высшее образование в России. – 2006. – №7. – С.109-114.

Перечень вопросов для собеседования

Раздел (тема) дисциплины. Проектирование бортовых приборных комплексов

Раздел (тема) дисциплины «Введение. Приборные комплексы. Определение, структура, топологии и их особенности. Основные типы бортовых систем. Условия эксплуатации бортовой аппаратуры. Схемотехнические проблемы проектирования цифровых устройств бортовых электронных комплексов и систем»

1. Назовите характерные черты поколений приборных комплексов.
2. Какие основные топологии приборных комплексов Вы знаете? Назовите их плюсы и минусы.
3. Какие типы дефектов может породить вибрация и какие – климатическое воздействие.
4. Какие интерфейсы могут применяться в бортовом оборудовании и на каких уровнях?

Раздел (тема) дисциплины «Организация сопряжения между элементами основных логических систем. Основные ограничивающие факторы при подключении логических элементов..»

1. В каком случае КМОП и ТТЛ сопрягаются без дополнительных схемных элементов?
2. Что может служить буфером между КМОП и ТТЛ при организации сопряжения? Может ли это быть ИМС 5576ХС1Т.

Раздел (тема) дисциплины «Согласование линий передачи данных. Цепи с сосредоточенными и распределёнными параметрами. Отражение и звон. Зависимость выбросов сигнала от добротности контура. Способы согласования линий»

1. В каком случае цепи необходимо согласовывать?
2. Что такое критическая длина цепи? Приведите формулу и объясните её составляющие.
3. Какие 2 основных параметра минимизируются при согласовании цепей ? Что такое Overshoot?
4. Каковы плюсы и минусы “быстрого” фронта?

Раздел (тема) дисциплины «Электромагнитная совместимость. ЭМС (требования к оборудованию, величина допустимых значений). Источники дифференциальной и синфазной электромагнитных помех и способы их снижения. Подавление помех по цепям питания. Требования к компоновке печатных плат и экранированию»

1. Назовите 2 основных типа электромагнитных помех.
2. Назовите основные способы минимизации дифференциальных помех.

3. Назовите основные способы минимизации синфазных помех.
4. В каких случаях невыгодно использовать параллельные шины и почему?

Раздел (тема) дисциплины «Подавление помех по цепям питания. Использование помехоподавляющих фильтров.»

1. Назовите основные типы фильтров. Какие из них симметричные? Назовите основное правило включения несимметричных фильтров.
2. Назовите основных производителей российских фильтров. Кто выпускает соединители со встроенными фильтр-контактами?.

Раздел (тема) дисциплины «Основные архитектурные особенности сигнальных процессоров. Бортовой контроллер 1986VE1T. Особенности архитектуры. Настройка функций портов ввода вывода»

1. Почему контроллер 1986VE1T называют бортовым?
2. Как реализуется реконфигурация в контроллере 1986VE1T? Какой из её типов используется?

Раздел (тема) дисциплины «ПЛИС. Основные характеристики. Используемые решения отечественной и зарубежной элементной базы. Примеры подключения и поэтапного создания файлов прошивок. Встраиваемые процессорные ядра ПЛИС PicoBlase, MicroBlase. Основные характеристики и особенности использования»

1. Какие российские ПЛИС Вы знаете?
2. Какие встраиваемые процессорные ядра ПЛИС бесплатны?
3. Чем отличается хард-процессор от софт-процессора?

Раздел (тема) дисциплины «Микросхемы памяти. Назначение, основные особенности и характеристики. Специализированные микросхемы. Назначение, основные особенности и характеристики. Датчики»

1. Какие российские микросхемы памяти Вы знаете? Есть ли среди них радиационно-стойкие? Назовите ОЗУ с защитой памяти кодом Хэмминга.
2. Что такое время доступа применительно к ОЗУ?

3. Сколько и каких тактов используется при операциях с флэш-памятью?

Раздел (тема) дисциплины «Источники питания, применяемые в бортовой аппаратуре. Организация гальванической развязки»

1. Что понимается под понятием “вторичный” источник питания?

2. Основные напряжения на борту летательных аппаратов.

3. Что должно запитываться раньше: ядро процессора или его периферийная часть? Каков порядок съёма питания?

4. В чём плюсы и минусы импульсных источников?

5. Что такое КПД источника и как он вычисляется?