

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 30.01.2022 15:14:40
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d79e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

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

Кафедра космического приборостроения и систем связи

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ **О.Г.Локтионова**

« _____ » _____ **2017 г.**

**Введение в конструкторско-технологические расчеты бортовых
электронных средств
Методические указания по выполнению самостоятельной работы
для студентов направления подготовки 11.03.03**

Курск 2017

УДК 681.5

Составитель А.А. Гримов

Рецензент

Доктор технических наук, профессор А.Ф. Рыбочкин

Введение в конструкторско-технологические расчеты бортовых электронных средств: методические указания по выполнению самостоятельной работы /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.А. Гримов.- Курск, 2017 - 12 с.: Библиогр.: с.12.

Приводятся краткие сведения о темах для самостоятельного изучения по дисциплине «Введение в конструкторско-технологические расчеты бортовых электронных средств», необходимые для успешного освоения дисциплины. Указывается порядок выполнения самостоятельной работы всех предусмотренных учебным планом видов, приводятся рекомендации по оформлению результатов работы.

Предназначены для студентов направления подготовки 11.03.03.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать _____ . Формат 60×84 1/16.
Усл. печ. л. _____. Уч.-изд. л. _____. Тираж 100 экз. Заказ _____ . Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

1 Введение

Самостоятельная работа - это индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя, но по его заданиям и под его контролем.

Самостоятельная работа студентов включает:

- изучение лекционного материала по конспекту с использованием рекомендованной литературы;
- отработку изучаемого материала по печатным и электронным источникам, конспектам лекций;
- подготовку к контрольной работе;
- подготовку к выполнению лабораторных работ;
- выполнение отчетов по лабораторным работам и подготовку к их защите;
- подготовку к выполнению практических заданий;
- выполнение контрольных, самостоятельных работ;
- индивидуальные задания (решение задач, подготовка сообщений, докладов, исследовательские работы и т.п.);
- работу над творческими заданиями;
- подготовку кратких сообщений, докладов, рефератов, самостоятельное составление задач по изучаемой теме (по указанию преподавателя);
- работу над выполнением наглядных пособий (схем, таблиц и т.п.).

Назначение самостоятельной работы студентов.

- **Овладение знаниями**, что достигается:

чтением текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составлением плана текста, графическим структурированием текста, конспектированием текста, выписками из текста, работой со словарями и справочниками, ознакомлением с нормативными документами, выполнением учебно-исследовательской работы, поиском информации в сети Интернет и т.п.;

- **закрепление знаний**, что достигается:

работой с конспектом лекций, обработкой текста, повторной работой над учебным материалом (учебником, первоисточником, дополнительной литературой), оставлением плана, составлением таблиц для систематизации учебного материала, ответами на контрольные вопросы, заполнением рабочей тетради, аналитической обработкой текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовкой мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовкой реферата, составлением библиографии и т.п.;

- **формирование навыков и умений**, что достигается:

решением задач и упражнений по образцу, решением вариативных задач, выполнением чертежей, схем, выполнением расчетов (графических работ), решением ситуационных (профессиональных) задач, подготовкой к деловым играм, проектированием и моделированием разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальной работой и т.п.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Текущий контроль качества выполнения самостоятельной работы может осуществляться с помощью:

- контрольного опроса;
- собеседования;
- автоматизированного программированного контроля (машинного контроля, тестирования с применением ЭВМ).

Контроль выполнения контрольной работы и индивидуальных заданий осуществляется поэтапно в соответствии с разработанным преподавателем графиком.

2 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием в лабораториях и методическими разработками кафедр вычислительной техники и электроснабжения в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, периодической, справочной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - заданий для самостоятельной работы;
 - вопросов к экзаменам и зачетам;
 - методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы

3 Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине

В соответствии с учебным планом, на самостоятельную работу студентов в рамках дисциплины «Обеспечение эксплуатационных режимов бортовой электронной аппаратуры космических аппаратов» отводится 136 часов. Распределение часов самостоятельной работы по темам (видам деятельности) приведено в рабочей программе дисциплины (Таблица 4.3.).

В таблице ниже приведены соответствующие сведения, взятые из Рабочей программы дисциплины.

Таблица 1 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Методы формализации задач при автоматизированном проектировании электронной аппаратуры. Методы математического описания технических объектов в системах автоматизированного проектирования.	1-2-я неделя	14
2.	Введение в теорию оптимизации. Алгоритмы оптимизации.	3-8-я неделя	16
3.	Расчёт теплонагруженных элементов функционального узла. Расчёт надёжности блока ЭС.	9-13-я неделя	12
4.	Общая характеристика задач проектирования электронной аппаратуры и возможности их автоматизации. Формальная постановка задач при конструкторском проектировании. Основные задачи,	14-18-я неделя	12

1	2	3	4
	решаемые при проектировании на каждом иерархическом уровне. САПР для конструкторско-технологических расчётов бортовых ЭС.		
<i>Итого</i>			54

Текущий контроль знаний, основанный на выяснении качества самостоятельной работы студентов при работе с конспектом лекций и учебной литературой, производится в соответствии с Рабочей программой дисциплины (Таблица 7.3) и предусматривает тест (Т) и собеседование (С).

В таблице ниже приведены соответствующие сведения, взятые из Рабочей программы дисциплины.

Таблица 2 – Формы текущего контроля в соответствии с рабочей программой дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Методы формирования математических моделей	ОПК-2 ПК-6	Лекции, СРС, Практическое занятие №1	Собеседование	1-10	Согласно табл.7.2
				Тесты в контрольной точке №1	1-25	
2	Оптимизация электронных схем и конструкций	ОПК-2 ПК-6	Лекции, СРС, Практическое занятие №2	Собеседование	11-20	Согласно табл.7.2
				Тесты в контрольной точке №2	26-50	
3	Моделирование конструкций бортовых электронных средств	ОПК-2 ПК-6	Лекции, СРС, Практическое занятие №3	Собеседование	21-30	
				Тесты в контрольной точке №3	51-75	
4	Автоматизация конструкторско-технологических расчётов бортовых электронных средств	ОПК-2 ПК-6	Лекции, СРС, Практическое занятие №4	Собеседование	31-40	
				Тесты в контрольной точке №4	76-100	

Лекционные занятия проводятся в соответствии с Рабочей программой дисциплины (Таблица 4.1.1) и включают следующие темы.

Таблица 3 – Краткое содержание лекционного курса

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Методы формирования математических моделей	Обобщенный метод узловых потенциалов. Алгоритм формирования узловой системы уравнений. Нормировка входных данных. Прямые методы формирования математических моделей. Табличный метод. Модификация табличного метода. Модифицированный метод узловых потенциалов. Аналитическое определение временных характеристик аналоговых устройств и систем. Методы формализации задач при автоматизированном проектировании электронной аппаратуры. Методы математического описания технических объектов в системах автоматизированного проектирования.
2	Оптимизация электронных схем и конструкций	Введение в теорию оптимизации. Классическая теория оптимизации. Квадратичные функции многих переменных. Методы спуска при минимизации. Минимизация при ограничениях. Алгоритмы оптимизации.
3	Моделирование конструкций бортовых электронных средств	Компоновочные расчёты блока ЭС. Тепловые расчёты блока ЭС. Определение температуры поверхности элемента. Расчёты механических нагрузок блока. Расчёт теплонагруженных элементов функционального узла. Расчёт надёжности блока ЭС.
4	Автоматизация конструкторско-технологических расчётов бортовых электронных средств	Общая характеристика задач проектирования электронной аппаратуры и возможности их автоматизации. Формальная постановка задач при конструкторском проектировании. Основные задачи, решаемые при проектировании на каждом иерархическом уровне. САПР для конструкторско-технологических расчётов бортовых ЭС.

Практические работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, описаны в таблице ниже.

Таблица 4 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час
1	2	3
1.	Методы формирования математических моделей	9
2.	Оптимизация электронных схем и конструкций	9

1	2	3
3.	Моделирование конструкций бортовых электронных средств	9
4.	Автоматизация конструкторско-технологических расчётов бортовых электронных средств	9
Итого		36

Рекомендации по выполнению практических и лабораторных занятий приведены в соответствующих методических указаниях к практическим занятиям. Методические указания содержат полные требования к видам и объему самостоятельной работы при подготовке, выполнении и оформлении отчетов.

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Тест в контрольной точке №1 по разделу 4 «Автоматизация конструкторско-технологических расчётов бортовых электронных средств»

1. Назовите метод применяемый в программах анализа в САПР для решения систем линейных алгебраических уравнений:

- А. Метод Гаусса
- Б. Сети Петри
- В. Сети Гаусса
- Г. Однослойные нейронные сети
- Д. Многослойные нейронные сети

Вопросы для собеседования

1. Назовите классификацию математических моделей.
2. Какие Вы знаете способы оптимизации?
3. В чём заключается метод градиентного спуска?
4. С помощью каких САПР можно рассчитать тепловой режим блока ЭС?

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 3 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Отчет должен содержать все предусмотренные методическими указаниями разделы, включая контрольные вопросы. Рекомендуется включать в отчет ответы на контрольные вопросы в *кратком* виде. Поскольку эти ответы являются продуктом самостоятельной работы, совпадение текстов ответов в отчетах разных студентов приводит преподавателя к необходимости формировать дополнительные вопросы по соответствующей теме.

4 Рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Изучение теоретических основ дисциплин

Изучение теоретической части дисциплин способствует углублению и закреплению знаний, полученных на аудиторных занятиях, а также развивает у студентов творческие навыки, инициативы и умение организовать свое время.

Самостоятельная работа при изучении дисциплины включает:

- работу над конспектом лекций;
- изучение рекомендованной литературы;
- поиск и ознакомление с информацией в сети Интернет;

- подготовку к различным формам контроля (контрольный опрос, собеседование, тесты, контрольные работы, коллоквиумы);
- подготовку и написание рефератов;
- выполнение контрольных работ;
- подготовку ответов на вопросы по различным темам дисциплины, в том числе заданным преподавателям по результатам контроля знаний.

Материал, законспектированный в течение лекций, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях.

При освоении дисциплины сначала необходимо по каждой теме изучить рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы; проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем.

По требованию преподавателя конспект лекций предоставляется ему для проверки. Замеченные недостатки и внесенные замечания и предложения следует отработать в приемлемые сроки.

Практические работы

При подготовке и защите практических работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе, наличие в них кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При несоответствии отчета этим требованиям преподаватель может возвращать его на доработку. При опросе студентов основное внимание обращается на усвоение ими основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимания того, как эти положения применяются на практике. Для освоения дисциплины в полном объеме студенту необходимо посещать все аудиторские занятия и самостоятельно прорабатывать полученный материал.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов осуществляется перед выполнением лабораторной работы, в процессе ее защиты, а так же на зачете и экзамене.

При самостоятельном изучении дисциплины и подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать рекомендованную учебную литературу и учебно-методические указания. Источники информации доступны на сайте кафедры.

Самостоятельная работа осуществляется при подготовке к работе в соответствии с заданными темами, подготовке ответов к вопросам для самоконтроля и контрольным вопросам.

Каждая работа включает пункты «Подготовка к работе», «Вопросы для самоконтроля», «Контрольные вопросы».

Практические занятия (лабораторно-практические работы)

Проведение лабораторно-практических работ включает в себя следующие этапы:

- объявление темы занятий и определение задач лабораторно-практической работы;
- определение этапов и порядка выполнения лабораторно-практической работы;
- собственно выполнение работы студентами и контроль за ходом занятий и соблюдением техники безопасности;
- подведение итогов работы и формулирование основных выводов.

Практические занятия предусматривают ведение рабочей тетради, в которой отражаются результаты выполненных работ. При подготовке к самостоятельной работе студент должен изучить соответствующие методические указания, а также подготовить вспомогательные материалы, необходимые для ее выполнения (бланки таблиц, бланки для построения различных видов графиков и т.п.).

Рабочая тетрадь ведется индивидуально. В случае бригадного проведения практических занятий, связанного с разделением функций, фрагменты, выполненные другими участниками, копируются в рабочую тетрадь по завершении этапа задания или всего задания.

Основные требования к рабочей тетради:

- на титульном листе указывается предмет, курс, группу, подгруппу, фамилию, имя, отчество студента;
- каждая работа нумеруется в соответствии с методическими указаниями; указывается дата выполнения работы;
- полностью записывается название работы, цель и принцип метода, кратко характеризуется ход эксперимента и объект исследования;
- при необходимости приводится рисунок установки; результаты опытов фиксируются в виде рисунков с обязательными подписями к ним, а также таблицы или описывают словесно по указанию преподавателя;
- в конце каждой работы делается вывод или заключение, которые обсуждаются при подведении итогов занятия.

Все первичные записи заносятся в тетрадь по ходу эксперимента.

К лабораторно-практическим работам студент допускается только после инструктажа по технике безопасности. Положения техники безопасности изложены в инструкциях, которые имеются в лаборатории.

Библиографический список

1. Основная учебная литература

1. Основы конструкторско-технологического проектирования радиоэлектронных средств: учеб. пособие / *В.А. Зеленский*. – Самара: Изд-во СГАУ, 2016. – 80 с.: ил.

2. Дополнительная учебная литература

2. Муромцев Д. Ю. , Белоусов О. А. Компьютерные технологии для расчёта тепловых режимов и механических воздействий: учебное пособие [Электронный ресурс]: Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 88с. - Режим доступа:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=437091&sr=1

3. Кологривов В. А.. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств: учебное пособие, Ч. 1 [Электронный ресурс]: Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 120с. . - Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=209006

4. Кологривов В. А.. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств: учебное пособие, Ч. 2 [Электронный ресурс]: Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 132с. . - Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=209002&sr=1

3. Другие учебно-методические материалы

1. Журнал «Проектирование и технология электронных средств» (включен в перечень ВАК России, РИНЦ). Режим доступа:

<http://elibrary.ru/item.asp?id=20134229>

2. Журнал «Информационные технологии» (включен в перечень ВАК России, РИНЦ). Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8742

4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Информационный ресурс <http://novosti-kosmonavtiki.ru/>

2. Информационный ресурс <https://www.nasa.gov/>

3. Информационный ресурс <http://aerospace.ru/>