

МИНОБРНАУКИ 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

« 7 » 02

2018 г.



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы
для студентов направления подготовки 11.03.03
очной формы обучения.

Курск 2018

УДК 621.37

Составитель Е.М. Терещенко

Рецензент

Кандидат технических наук, профессор *В.А. Шлыков*

Технология производства электронных средств: методические указания по выполнению самостоятельной работы /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.М. Терещенко. - Курск, 2018. - 12 с.: - Библиогр.9: с.12.

Приводятся краткие сведения о темах для самостоятельного изучения по дисциплине «**Технология производства 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 очной формы обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60×84 1/16.
Усл. печ. л. 0.7. Уч.-изд. л. 0.63 . Тираж 100 экз. Заказ . Бесплатно.

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

Содержание

1 Введение.....	4
2 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы.....	5
3 Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине.....	6
4 Рекомендации по выполнению самостоятельной работы.....	8
5 Библиографический список.....	12

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 курсовой работы (проекта);
- 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), составлением 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 курсовой работы (курсового проекта) 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 «Технология производства электронных средств» отводится 90 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 в соответствии с рабочей программой дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Введение	1 неделя	2
2	Физико-химические основы технологии	2-4 неделя	2
3	Принципы исследования и моделирования технологических процессов	3-4 неделя	2
4	Методы оптимизации ТП	6 неделя	2
5	Анализ на основе пассивного и активного эксперимента. Анализ точности и стабильности	7 неделя	4
6	Технологические процессы нанесения тонких пленок	8-9 неделя	4
7	Технология получения толстых пленок	10 неделя	4
8	Технологические процессы создания рисунков	11-12 неделя	4
9	Основы технологии гибридных ИМС и микросборок	13-14 неделя	4
10	Технологические процессы полупроводникового производства	15-16 неделя	4
11	Технология полупроводниковых ИМС	17-18 неделя	4

1	2	3	4
12	Технология печатных плат	1-2 неделя	6
13	Сборка и монтаж ЭС	3-4 неделя	6
14	Регулировка и настройка ЭС	5-6 неделя	6
15	Контроль в производстве ЭС	7-8 неделя	6
16	Испытания ЭС	9-10 неделя	6
17	Структура и задачи технологической подготовки производства	11-12 неделя	6
18	Проектирование технологической документации	13-14 неделя	6
19	Методика проектирования технологических процессов	15-16 неделя	6
20	Технологичность	17-18 неделя	6
Итого часов:			90

Названия, содержание и объём тем (разделов) изучаемой дисциплины, а также перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, приведены соответственно в таблицах 4.1.1, 4.1.2 и в п.п.8.1, 8.2 рабочей программы дисциплины для соответствующей формы обучения. Рекомендации по подготовке к лабораторным работам приведены в методических указаниях по их выполнению (п.8.3 рабочей программы дисциплины) и содержат полные требования к видам и объёму самостоятельной работы при подготовке, выполнении, оформлении отчетов и защите работ.

Текущий контроль знаний, основанный на выяснении качества самостоятельной работы студентов, производится по указанным в рабочих программах дисциплины неделям семестра (Таблица 4.1.2) и предусматривает как при очной, так и при заочной формах обучения тестирование (Т) в четырёх контрольных точках, собеседование (С) и реферат (Р).

Таблица 2 – Примерные вопросы для текущего контроля СРС

№ п/п	Формы текущего контроля	Примерные вопросы
1	2	3
1.	Тестирование	<p>Вопрос: Тонкопленочные проводящие материалы должны обладать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. высокой электропроводностью, хорошей адгезией к подложке, способностью к сварке или пайке; 2. низкой электропроводностью, плохой адгезией к подложке; 3. не должны смачиваться припоем, флюсом 4. высокой электропроводностью, низкой адгезией к подложке, способностью к сварке или пайке

1	2	3
2.	Собеседование	<p>1. Элементы термодинамики и термодинамический подход к описанию технологических процессов производства микросхем и других приборов ЭВС. Технологический процесс как термодинамическая система.</p> <p>2. Внутренняя энергия системы. Закрытые и открытые системы, гомогенные и гетерогенные системы. Параметры состояния системы. Описание параметров, их взаимосвязь и взаимозависимость. Равновесные и неравновесные системы. Постулаты и законы термодинамики. Свободная энергия и энтропия, условия равновесия.</p> <p>3. Правило фаз. Степени свободы, уравнения и диаграммы состояния системы. Необратимые процессы. Неравновесная термодинамика. Явления самоорганизации систем.</p> <p>4. Термодинамическая вероятность состояния системы. Термодинамическое состояние. Энтропия, ее приращение.</p>
3.	Реферат	не предусмотрено

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.

Лабораторные работы

При подготовке и защите лабораторных 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.

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.

Творческие задания

Творческие задания выдаются подготовленным студентам, желающим совершенствовать свои знания, навыки и умения по направлению учебной дисциплины.

Тема творческого задания, его сложность, сроки выполнения и формы отчетности формируются индивидуально в процессе собеседования студента

с преподавателем и могут отличаться от приведённых в данном пособии ранее.

В процессе выполнения творческого задания неизбежно возникновение вопросов, без разрешения которых дальнейшее продвижение невозможно. Если самостоятельное их решение затруднено, не следует отводить для поиска решений слишком большое время: следует попросить консультации у преподавателя.

При подготовке к консультации необходимо описать ситуацию и ход исследований и четко сформулировать возникший вопрос.

В процессе выполнения творческого задания необходимо вести рабочие записи. Рабочие записи должны содержать дату и тему текущего этапа, список использованных источников, необходимые чертежи, расчеты и описания условий проведения исследований, как теоретического, так и практического характера.

На основе рабочих записей формируется отчет о проделанной работе. Отчет по решению преподавателя может быть представлен также в виде публичного доклада, в том числе и в рамках конференции или статьи.

Библиографический список:

1. Конструирование узлов и устройств электронных средств [Текст]: учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. - 540 с.
2. Томилин, В.И. Технология производства электронных средств: организационно-методическое обеспечение курсового проектирования по дисциплине [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Томилин, Н.П. Томилина, Н.А. Алексеева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 120 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=3641278.2>
3. Юзова, В.А. Основы проектирования электронных средств: конструирование электронных модулей первого структурного уровня [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / В.А. Юзова. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. - 206 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229363>
4. Умрихин В.В., Захаров И.С. Физико-химические основы технологии электронных средств [Текст] : учебное пособие Ч.1. - Курск: КурскГТУ, 2003. - 260 с.
5. Умрихин В.В., Захаров И.С. Физико-химические основы технологии электронных средств [Текст]: учебное пособие. Ч.2. - Курск: КурскГТУ, 2003. - 214 с.
6. Медведев А.М. Печатные платы. Конструкции и материалы [Текст] / А. Медведев. - М.: Техносфера, 2005. - 304 с.
7. Конструкторско-технологическое проектирование электронных вычислительных средств [Текст] : учебное пособие / В. В. Умрихин [и др.] ; Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2004. - 175 с.
8. Конструкторско-технологическое проектирование электронных вычислительных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Умрихин [и др.] ; Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2004. - 175 с.
9. Пирогова Е. В. Проектирование и технология печатных плат [Текст]: учебник / Е. В. Пирогова. - М.: Форум: Инфра-М, 2005. - 560 с.