

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 28.08.2024 02:30:50

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e511c71ead0b73e745014a48510c356d0a9

**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

  
« 20 » 08



**ТЕОРИЯ ПОСТРОЕНИЯ**  
**ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ И СИСТЕМ**

Методические указания выполнения самостоятельной работы студентов направления подготовки 11.04.02 «Информационные технологии и системы связи» направленность «Проектирование систем связи малых космических аппаратов»

Курск 2024



УДК 681.5

Составители А.А. Гуламов, О.Е. Ключникова

Рецензент

Доктор технических наук, старший научный сотрудник,  
Зав. кафедры КПиСС В.Г. Андронов

**Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем:** методические указания выполнения самостоятельной работы студентов направления подготовки 11.04.02 «Информационные технологии и системы связи» направленность «Проектирование систем связи малых космических аппаратов»/Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.А. Гуламов, О.Е. Ключникова. Курск, 2024. -20 с.: - Библиогр.: с. 20.

Приводятся краткие сведения о темах для самостоятельного изучения по дисциплине «Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем», 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 11.04.02 «Информационные технологии и системы связи» направленность «Проектирование систем связи малых космических аппаратов».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *08.08* Формат 60×84 1/16.  
Усл. печ. л. 1,16. Уч.-изд. л. 1,05. Тираж 100 экз. Заказ *445*  
Бесплатно.

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

## Содержание

1. Введение	- 4
2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	- 6
3. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине	- 7
4. Рекомендации по выполнению самостоятельной работы	- 16
Библиографический список	- 20



## 1 Введение

**Самостоятельная работа** - это работа студентов по освоению определенной темы курса, которая предполагает: изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, первоисточников, подготовку докладов и сообщений на практических занятиях, написание рефератов, выполнение дополнительных заданий преподавателя. Также предполагает решение тестовых заданий с последующей самопроверкой, осуществляемой путём поиска ответов на тестовые вопросы в учебной и иной литературе. Такая деятельность позволяет выявить и восполнить пробелы в понимании материала, лучше подготовиться к итоговой аттестации.

Перед лекционными занятиями следует повторить материал предыдущей лекции. Это поможет в усвоении нового материала, позволит быть готовыми к экспресс-опросу на лекции. Систематическое повторение отнимает незначительное время и существенно экономит его при подготовке к занятиям и экзамену. При повторении лекционного материала рекомендуется просматривать основную литературу по данному курсу, в которой материал рассматривается в более широком аспекте. Рекомендуемое время на подготовку к лекционным занятиям – не более 30 мин.

Перед лабораторной работой следует ознакомиться с методическими рекомендациями по выполнению лабораторной работы. Это позволит быстро выполнить эту работу. Оформление отчета следует выполнять дома. В процессе оформления необходимо прочитать теоретический материал, приведенный в методических указаниях и в учебнике. Сдавать работу следует сразу по ее оформлению, не затягивая и не накапливая долги. Рекомендуемое время на оформление отчета – 1 час.

Для успешной подготовки к зачету необходимо иметь конспект лекций. Подготовка по основной и дополнительной литературе, где материал дан в значительно большем объеме, потребует от студента существенных временных затрат. Целесообразно эту литературу использовать для уточнения неясных вопросов и углубленного изучения материала.

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение материалов дисциплины по записям лекций и учебникам, выполнение домашних заданий, оформление отчетов по лабораторным работам, а также подготовку к зачету. Вся эта работа планируется самим студентом по рекомендациям преподавателя.

Студенты, не имеющие опыта и считающие, что можно работать без плана, запускают занятия и, будучи не в состоянии нагнать пропущенное, перестают понимать лекции, не справляются с решением задач на лабораторных занятиях.

Оценка результативности самостоятельной работы студентов обеспечивается контрольными опросами и беседами со студентами и проверкой выполнения заданий по преподавателя.

Рекомендуется следующий порядок работы студента. Сначала выполняется наиболее трудная ее часть: изучение учебного материала по записям лекций, прослушанных в этот же день. Прочтя свою запись и дополнив ее тем, что еще свежо в памяти, студент обращается к учебнику по дисциплине или к электронному ресурсу. Рекомендуется делать выписки из источников информации на свободных страницах конспекта. В процессе проработки материала отмечаются неясные стороны изучаемой темы и формулируются вопросы, которые следует задать преподавателю.

Наилучшего результата достигают те студенты, которые предварительно знакомятся с материалом по теме предстоящих занятий. Благодаря этому студенты будут осознанно и критически относиться к изложению лекции и воспримут ее с большим «коэффициентом полезного действия».

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам контрольных опросов, по результатам защиты лабораторных работ и представления рефератов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение материалов дисциплины по записям лекций и учебникам, выполнение домашних заданий, подготовку рефератов по заданным темам, а также подготовку к экзамену. Вся эта работа планируется самим студентом по рекомендациям преподавателя.

Оценка результативности самостоятельной работы студентов обеспечивается контрольными опросами и беседами со студентами и проверкой выполнения заданий преподавателя.

## **2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры 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, научной, периодической, справочной и художественной 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:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - вопросов к зачету;
  - методических указаний к выполнению лабораторных 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 «Физические основы оптических систем связи» отводится соответственно 35,9 часов для очной формы обучения. 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 очной формы обучения.

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Терминология и аббревиатуры.	1 нед.	5
2	Требования, предъявляемые к ИКС и С.	1-3 нед.	6
3	Общая теория передачи сигналов по различным средам передачи и каналам связи.	4-6 нед.	6
4	Статистические и динамические модели сетей различной топологии.	7-9 нед.	7
5	Понятие о характеристиках (показателях) функционирования ИКС и С.	10-12 нед.	7
6	Принципы построения систем управления.	12-13 нед.	10
7	Информационные угрозы в ИКС и С.	13 нед.	7
8	Модель взаимодействия открытых систем.	13-14 нед.	7
9	Интерфейсы и протоколы современных сетей связи.	14 нед.	8

10	Процесс развития ИКС и С как смена технологий.	15-16 нед.	6
11	Выполнение курсового проекта	1-18 нед.	32
12	Подготовка к экзамену	15-18 нед.	26,35
Итого			127,35

Лекционные занятия дисциплины, структурированные по темам, проводятся в соответствии с Рабочей программы дисциплины (Таблица 4.1.1 Рабочей программы дисциплины) и включают следующие темы:

Таблица 2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) курса

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Терминология и аббревиатуры.	Роль и место ИКС и С в формировании инфокоммуникационной структуры общества. Основные этапы эволюционного процесса. Важнейшие работы российских и зарубежных учёных и инженеров по развитию систем электросвязи
2	Требования, предъявляемые к ИКС и С.	Основные понятия из теории больших и сложных систем (БСС)). Основные проблемы создания БСС. Математический аппарат исследования ИКС и С. Системный анализ.
3	Общая теория передачи сигналов по различным средам передачи и каналам связи.	Общие принципы передачи сигналов в реальных каналах связи. Искажения сигналов. Мультипликативные и аддитивные помехи. Потенциальная помехоустойчивость пропускная способность идеального и реального каналов связи. Выбор формы сигналов, передаваемых по цифровым каналам. Цифровая фильтрация и коррекция. Методы повышения помехоустойчивости, помехозащищенности и пропускной способности реальных каналов связи.
4	Статистические и динамические модели сетей различной топологии.	Общие характеристики сетевого трафика. Виды и основные характеристики и модели трафика. Общий анализ трафика. Модели Эрланга. Модели Полачека. Базовые сетевые топологии и их интеграция в ИКС и С. Новые типовые топологические решения. Типовая топология транспортной сети. Однородная модель сети с сотовой структурой.



5	Понятие о характеристиках (показателях) функционирования ИКС и С.	Основные показатели функционирования. Качество обслуживания абонентов. Достоверность связи в ИКСиС. Методы обеспечения достоверности. Надежность функционирования ИКСиС. Методы обеспечения надежности ИКСиС. Эффективность функционирования ИКСиС. Качественные показатели эффективности ИКСиС.
6	Принципы построения систем управления.	Архитектура типовой сети управления телекоммуникациями. Прикладные функции систем управления. Основные интерфейсы и протоколы сетей управления SMN, TMN.
7	Информационные угрозы в ИКС и С.	Методы обеспечения информационной безопасности. Защита от несанкционированного доступа. Разграничение доступа. Защита на сетевом уровне. Защита сетей на базе MSWindowsNT/2000 Server. Брандмауэр как средство контроля межсетевого трафика. Криптографическая защита информации. Электронная цифровая подпись. Защита информации от компьютерных вирусов
8	Модель взаимодействия открытых систем.	Уровни модели взаимодействия открытых систем (МВОС). Прикладной уровень. Уровень представления. Сеансовый уровень. Транспортный уровень. Сетевой уровень. Канальный уровень. Физический уровень. Принципы применения МВОС в ИКС и С. Стеки протоколов.
9	Интерфейсы и протоколы современных сетей связи.	Интерфейсы и протоколы ЦСИО. Интерфейсы и протоколы сетей X.25. Интерфейсы и протоколы сетей Ethernet. Интерфейсы и протоколы сетей FrameRelay. Интерфейсы и протоколы сетей АТМ. Интерфейсы и протоколы сетей СЦИ. Интерфейсы и протоколы сетей ТСП/П. Семейство протоколов IEEE.802.x. Интерфейсы и протоколы Интернет.
10	Процесс развития ИКС и С как смена технологий.	Процессы интеграции и конвергенции. Процессы консолидации. Основные технологические изменения в системах передачи, коммутации и обработки информации. Влияние смены технологий на ИКС и С. Циклические процессы смены технологий. Аспекты стандартизации.

Лабораторные работы, предусмотренные Рабочей программой дисциплины, представлены в таблице ниже.

Таблица 4- Лабораторные работы студентов очной формы обучения

	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Исследования спектров периодических сигналов.	6
2	Исследование амплитудной модуляции.	6
3	Исследование частотной модуляции.	6
4	Исследование временной дискретизации аналоговых сигналов.	6
5	Сигналы и их преобразование при цифровой обработке.	6
Итого		30

Рекомендации по выполнению лабораторных работ приведены в соответствующих методических указаниях к лабораторным работам [1 - 5]. Методические указания содержат полные требования к видам и объему самостоятельной работы при подготовке, выполнении, оформлении отчетов и защите лабораторных работ.

Наименование формы текущего контроля успеваемости	Наименование соответствующего оценочного средства
1	2
Собеседование	Вопросы для собеседования
	<p>Тема 1.</p> <p>1.1 Дайте определение понятия сеть электросвязи.</p> <p>1.2 Дайте определение понятия система связи.</p> <p>1.3 Дайте определение понятия связь.</p> <p>1.4 Дайте определение понятия электросвязь.</p> <p>1.5 Дайте определение понятия сообщение.</p> <p>1.6 Дайте определение понятия информационные технологии.</p> <p>1.7 Дайте определение понятия телекоммуникации.</p> <p>1.8 Как классифицируются сети электросвязи.</p> <p>Тема 2.</p> <p>2.1 Назовите отличительные признаки сложных систем.</p> <p>2.2 Назовите элементы, входящие в состав телекоммуникационной сети.</p> <p>2.3 Дайте характеристику телекоммуникационной сети как большой системы.</p> <p>2.4 Дайте определение структуры сети и ее характери-</p>

	<p>стику.</p> <p>2.5 Назовите основные типы структур сети и дайте краткую их характеристику.</p> <p>2.6 Дайте определение первичной сети и назовите ее состав.</p> <p>2.7 Дайте определение вторичной сети и назовите ее состав.</p> <p>2.8 Назовите признаки классификации телекоммуникационных сетей.</p> <p>2.9 Назовите основные предпосылками для объединения сетей и дайте краткую их характеристику.</p> <p>2.10 Назовите уровни интеграции ТСиС и дайте их краткую характеристику.</p> <p>2.11 Какие услуги входят в понятие сервис электросвязи.</p> <p>2.12 Сформулируйте основные требования к ТСиС и кратко их прокомментируйте.</p> <p>Тема 3.</p> <p>3.1 Какова структура устройства передачи сообщений?</p> <p>3.2 В чем состоит принцип модуляции (АМ, ЧМ, ФМ)?</p> <p>3.3 Чем отличается непрерывная модуляция от импульсной?</p> <p>3.4 Что такое помехи и искажения сигналов?</p> <p>3.5 Классификация помех.</p> <p>3.6 Суть МСИ.</p> <p>3.7 Виды искажений сигналов.</p> <p>3.8 Что такое потенциальная и реальная помехоустойчивость системы и какими параметрами она характеризуется?</p> <p>3.9 Что такое оптимальный приемник?</p> <p>3.10 Какие критерии принятия решения оптимальным приемником Вы знаете и в чем их суть?</p> <p>Тема 4.</p> <p>4.1 Общие характеристики сетевого трафика.</p> <p>4.2 Виды и основные характеристики трафика.</p> <p>4.3 Общий анализ трафика.</p> <p>4.4 Модели Эрланга.</p> <p>4.5 Модели Полячека.</p> <p>4.6. Структура сети. Базовые сетевые топологии и их интеграция в ТСиС.</p>
--	---



4.7 Основные топологии телекоммуникационных сетей.  
4.8 Транспортные сети. Модели и архитектура транспортных сетей.

Тема 5.

5.1 Какими основными показателями может характеризоваться качество функционирования системы?

5.2 Что понимается под качеством услуги?

5.3 В чем заключается методика измерения качества услуг «от абонента до абонента»?

5.4 Каким путем можно обеспечить качество услуг и эффективность их предоставления?

5.5 Каковы основные составляющие обеспечения качества услуг?

5.6 В чем различие между характеристиками качества услуг и характеристиками сети?

5.7 Что такое родовые параметры КУ и КС и как они формируются?

5.8 Что является мерой достоверности связи для дискретных сообщений?

5.9 Что является мерой достоверности связи для непрерывных сообщений?

5.10 Какие виды ошибок, влияющих на достоверность связи, Вы знаете?

5.11 Какие меры предпринимаются для уменьшения ошибок?

5.12 Какими параметрами характеризуется надежность сети связи?

5.13 Какие меры следует принимать для повышения структурной надежности связи?

5.14 Какими показателями характеризуется эффективность функционирования ТСиС?

Тема 6.

6.1 Какова причина все возрастающего интереса к системам управления?

6.2 Перечислите уровни пирамиды TMN и дайте их краткую характеристику.

6.3 На какие пять функциональных групп делятся задачи системы управления?

6.4 Что понимается под «управлением конфигурацией сети и именованием»?

- 6.5 Поясните, какие задачи охватывает функциональная группа «обработка ошибок»?
- 6.6 Что понимается под «анализом производительности и надежности»?
- 6.7 Дайте краткую характеристику важнейших документов МСЭ-Т, имеющих отношение к TMN.
- 6.8 Изобразите функциональную иерархию TMN и систем поддержки операций.
- 6.9 Перечислите функции подсистемы управления элементом сети.
- 6.10 Что понимают под контролем и управлением одним или группой ЭС?
- 6.11 Перечислите функции подсистемы управления сетью.
- 6.12 Перечислите функции подсистемы управления услугами.
- 6.13 Изобразите структуру системы управления вторичной сетью электросвязи.
- 6.14 Каковы функции центра технической эксплуатации вторичной сети электросвязи?
- 6.15 Могут ли отказы в аппаратных средствах ЦТЭ, ошибки в его ПО и ошибки человека (работника ЦТЭ) приводить к отказам самого центра и ЭС, которые ему подчинены?
- 6.16 Какие объекты формируют для центра управления сетью (ЦУС) представление о состоянии первичных и вторичных подсетей электросвязи?
- 6.17 Сформируйте основные задачи ЦУС.
- 6.18 Каковы функции центра управления услугами (ЦУУ)?
- 6.19 Изобразите структуру системы управления единой сетью электросвязи (ЕСЭ) РФ.
- 6.20 Какие задачи должны решаться на верхнем уровне управления ЕСЭ – в национальном центре управления (НЦУ)?
- 6.21 Сформулируйте цели разработки протокола управления сетью SNMP.
- 6.22 Охарактеризуйте особенности протокола SNMP.

#### Тема 7.

- 7.1 Что такое службы обеспечения безопасности информации?

- 7.2 Поясните сущность понятий: целостность информации, конфиденциальность и доступность.
- 7.3 Перечислите наиболее характерные угрозы безопасности информации.
- 7.4 Какие механизмы защиты предусматриваются рекомендациями МСЭ?
- 7.5 Дайте краткую характеристику правовых и организационных аспектов информационной безопасности.
- 7.6 Каковы недостатки классического криптографического алгоритма, основанного на использовании секретных ключей (одноключевых алгоритмов)
- 7.7 Что дает использование двухключевых алгоритмов (алгоритмов, основанных на использовании пары ключей - закрытых и открытых)?
- 7.8 Каким ключом шифруется секретное сообщение в двухключевой систем (открытым или закрытым)?

#### Тема 8.

- 8.1 Уровни модели взаимодействия открытых систем
- 8.2 Функции, выполняемые уровнями систем
- 8.3 Принципы применения МВОС в ТСИС
- 8.4 Источники стандартов

#### Тема 9.

- 9.1 Характеристика популярных стеков коммуникационных протоколов.
- 9.2 Стек МВОС.

#### Тема 10.

- 10.1 Что общего и в чем разница между уплотнением каналов и обеспечением многостанционного (множественного) доступа?
- 10.2 Какие методы уплотнения применяются в современных многоканальных линиях связи?
- 10.3 Поясните принцип многостанционного доступа (МД).
- 10.4 Назовите классы существующих методов МД.
- 10.5 Объясните принципы организации радиорелейной связи.
- 10.6 Каково назначение оконечных, промежуточных и узловых радиорелейных станций?



	<p>10.7 Назовите типы и дайте общую характеристику РРЛ прямой видимости.</p> <p>10.8 Какие виды модуляции применяются в современных РРЛ?</p> <p>10.9 Каким способом формируется цифровой ствол РРЛ?</p> <p>10.10 Объясните принципы организации тропосферной связи.</p> <p>10.11 Охарактеризуйте основные принципы построения спутниковых систем связи (ССС).</p> <p>10.12 Приведите структурную схему ССС, поясните назначение элементов схемы.</p> <p>10.13 Какие основные службы радиосвязи организуются в ССС?</p> <p>10.14 В чем состоит преимущество ГСО перед эллиптической?</p> <p>10.15 С какой целью создаются ССС с использованием низкоорбитальных ИСЗ? Поясните основные принципы построения таких систем связи.</p> <p>10.16 Объясните причину возникновения запаздывания сигналов в ССС.</p> <p>10.17 Объясните причину возникновения эхосигналов в ССС и способы борьбы с ними.</p> <p>10.18 Как проявляется эффект Доплера в ССС?</p>
Тестирование	БТЗ (банк вопросов и заданий в тестовой форме)
Выполнение лабораторной работы	Текст лабораторной работы
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследования спектров периодических сигналов.</li> <li>2. Исследование амплитудной модуляции.</li> <li>3. Исследование частотной модуляции.</li> <li>4. Исследование временной дискретизации аналоговых сигналов.</li> <li>5. Сигналы и их преобразование при цифровой обработке.</li> </ol>
Выполнение курсового проекта	Примерные темы курсовых проектов
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инфокоммуникационные системы и сети.</li> <li>2. Принципы передачи сигналов в оптических каналах связи.</li> <li>3. Сетевой трафик.</li> </ol>

	<p>4. Помехоустойчивость и пропускная способность канала связи.</p> <p>5. Показатели эффективности ИКСиС.</p> <p>6. Информационная безопасность ИКСиС.</p> <p>7. Открытые системы.</p> <p>8. Интерфейсы и протоколы ЦСИО.</p> <p>9. Процессы смены технологий ИКСиС.</p>
--	--

Полностью с фондом оценочных средств (ФОС) по дисциплине можно ознакомиться на сайте [do.swsu.ru](http://do.swsu.ru) – «Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем» направлению подготовки 11.04.02 «Информационные технологии и системы связи» направленность «Проектирование систем связи малых космических аппаратов».

## **4 Рекомендации по выполнению самостоятельной работы**

### **4.1 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.

## **4.2 Подготовка лабораторных работ**

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.



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

Отчет по лабораторной работе выполняется индивидуально каждым студентом.

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.

### **4.3 Подготовка практических занятий**

Проведение практических занятий 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 лабораторным и практическим занятиям студент допускается только после инструктажа по технике безопасности. Положения техники безопасности изложены в инструкциях, которые имеются в лаборатории.

### Библиографический список

1. Исследование спектров периодических сигналов: методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки 11.04.02 направленность «Проектирование систем связи малых космических аппаратов»/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.А. Гуламов, Д.С. Коптев. – Курск, 2024. – 45 с.: табл. 4, иллюстр. 19.

2. Исследование амплитудной модуляции: методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки 11.04.02 направленность «Проектирование систем связи малых космических аппаратов»/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.А. Гуламов, Д.С. Коптев. – Курск, 2024. – 38 с.: иллюстр. 13.

3. Исследование частотной модуляции: методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки 11.04.02 направленность «Проектирование систем связи малых космических аппаратов»/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.А. Гуламов, Д.С. Коптев. – Курск, 2024. – 35 с.: иллюстр. 10.

4. Исследование временной дискретизации аналоговых сигналов: методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки 11.04.02 направленность «Проектирование систем связи малых космических аппаратов»/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.А. Гуламов, Д.С. Коптев. – Курск, 2024. – 32 с.: табл. 2, иллюстр. 15.

5. Сигналы и их преобразование при цифровой обработке: методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки 11.04.02 направленность «Проектирование систем связи малых космических аппаратов»/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.А. Гуламов, Д.С. Коптев. – Курск, 2024. – 29 с.: иллюстр. 11.