

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)**

Электроника, радиотехника и системы связи

Учебно-методическое пособие по практическим занятиям для
аспирантов, обучающихся по направлению подготовки:

11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

(профиль: Радиотехника, в том числе системы
и устройства телевидения)

А.С. Аникин

Томск - 2019

Содержание

Введение	3
1. Общие требования	4
2. Техническое обеспечение практических работ	4
3. Цели и задачи дисциплины	4
4. Требования к результатам освоения дисциплины	6
5. Прием результатов выполнения практических заданий	7
6. Задания для практических занятий	8
7. Индивидуальное задание	10
8. Библиографический список	11
Приложение 1	12
Приложение 2	14

Введение

Практические занятия предназначены для закрепления материала, полученного аспирантами при самостоятельном изучении настоящей дисциплины и получении практических навыков расчёта характеристик радиотехнических систем и устройств телевидения, а также при изучении физических принципов обработки сигналов и изображений, необходимых для проведения фундаментальных и прикладных научных исследований.

Полученные навыки и знания могут быть полезны при проектировании радиотехнических систем и устройств телевидения, а также для организации работы исследовательского коллектива в области радиотехники и телевизионных устройств, а также при освоении преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

1. Общие требования

Практические занятия проводятся согласно учебному расписанию отдельно для каждой группы аспирантов. В ходе практических занятий аспирант выполняет практическое задание, полученное от преподавателя. Практические задания выполняются аспирантами индивидуально под контролем со стороны преподавателя.

Все консультации осуществляются преподавателем. Для успешного выполнения практических заданий целесообразно в учебном расписании для практических занятий выделять 2-4 академических часа.

2. Техническое обеспечение практических работ

Для выполнения практического задания аспиранту предоставляется индивидуальное рабочее место, в состав которого входят:

- персональный компьютер с операционной системой Windows 7;
- программное обеспечение MATLAB/SciLAB.

Размещение и освещенность рабочих мест в учебной аудитории (лаборатории) должно удовлетворять действующим требованиям СанПиН.

3. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является:

- изучение истории, современного состояния и перспектив развития радиотехнических систем и устройств телевидения, фундаментальных основ разработки, исследования методов обработки сигналов и изображений в системах телевидения и

радиотехнических устройствах;

- овладение аспирантами методологией теоретических и экспериментальных исследований, культурой научного исследования в области радиотехники и устройств телевидения, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;
- освоение аспирантами навыками организации работы исследовательского коллектива в области радиотехнических систем и устройств телевидения с целью выработки новых методов исследования и их применения в научно-исследовательской деятельности;
- обеспечить освоение преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

Задачи дисциплины:

- углубленно изучить физические принципы построения и функционирования радиотехнических систем и устройств телевидения;
- понимать основные фундаментальные знания ограничений на технические характеристики радиотехнических систем и устройств телевидения, а также знать физические и математические модели базовых устройств, входящих в эти системы;
- освоить новые методы исследования и их применение к научно-исследовательской деятельности в области радиотехники и устройств телевидения;
- овладеть методологией теоретических и экспериментальных исследований и культуры научного исследования и синтеза математических моделей базовых устройств радиотехнических систем и устройств телевидения;
- научиться организовывать работу исследовательского коллектива в области радиотехники и устройств телевидения;
- освоить преподавательскую деятельность в области высшего образования.
- получение и углубление знаний по методам расчёта основных тактико-технических характеристик радиотехнических систем и

устройств телевидения, а также по основам проектирования таких систем.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у аспирантов следующих компетенций:

– *ОПК-1* владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

– *ОПК-2* владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий

– *ОПК-3* способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

– *ОПК-4* готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности

– *ОПК-5* готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** современное состояние и перспективы развития радиотехнических систем и устройств телевидения, фундаментальные основы их функционирования, основные подходы к расчёту технических характеристик радиотехнических систем и устройств телевидения, физические основы их функционирования; новые методы исследования и их применение для исследований физических процессов распространения электромагнитных полей применительно к техническим характеристикам радиотехнических систем и устройств телевидения в условиях наличия неоднородностей среды, методологию теоретических и экспериментальных исследований в области радиотехники и устройств телевидения, особенности обеспечения электромагнитной совместимости в радиотехнических устройствах, основные направления развития телевизионных систем и технологий для

распознавания изображений.

– **уметь** аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования алгоритмов или устройств обработки радиотехнических сигналов; рассчитывать характеристики радиотехнических систем и устройств телевидения; анализировать информацию о подходах к улучшению характеристик устройств телевидения и радиотехники; выбирать пути обеспечения электромагнитной совместимости в радиотехнических устройствах, ориентироваться в новых телевизионных системах и устройствах, а также перспективных технологиях для распознавания изображений; организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности; уметь вести преподавательскую деятельность по основным образовательным программам высшего образования.

– **владеть** основными методами расчёта характеристик радиотехнических систем; физической интерпретацией и объяснением результатов обработки сигналов в устройствах телевидения и радиотехники; основными приемами обработки и предоставления экспериментальных данных, связанных с обработкой сигналов радиотехнических систем и устройств телевидения; методологией обеспечения электромагнитной совместимости, культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.

5. Прием результатов выполнения практических заданий

Результаты выполнения практических заданий оформляются в виде отчета. За выполнение каждого задания преподаватель выставляет аспиранту оценку по пятибалльной системе. Оценка выполнения задания складывается с весовыми коэффициентами из 5-балльных оценок по следующим критериям:

1. **Время выполнения задания.** Фиксируется с момента получения задания до момента сдачи отчета. Измеряется в астрономических часах. Сравняется с нормативным временем выполнения. Весовой коэффициент оценки - 30%

2. Полнота и правильность реализации алгоритмов, предусмотренных заданием. Экспертная оценка преподавателя. Вклад в итоговую оценку аспиранта – 50%.

3. Аккуратность при составлении отчета. Вклад в итоговую оценку аспиранта – 20%.

Во время приема выполненной работы преподаватель вправе:

- Требовать у аспиранта демонстрации выполнения алгоритмов.

- Самостоятельно производить манипуляции с программным обеспечением, не изменяя его конфигурацию.

- Требовать у аспиранта реализации алгоритмов.

Преподаватель должен объявить аспиранту поставленную ему оценку за выполнение задания, а в случае возникновения непонимания, объяснить причины ее выставления. В случае, если оценка ниже 4 баллов, аспирант имеет право повторно предъявить исправленный отчет, но не более двух раз.

При этом для вычисления оценки время, затраченное на исправление, прибавляется к общему времени выполнения задания.

Отчеты о выполнении практических заданий сохраняются преподавателем до конца учебного года.

Выставленная оценка влияет на оценку аспиранта при выставлении итоговой оценки за практические занятия.

До конца семестра аспирант должен получить оценку по всем заданиям, предусмотренным настоящими указаниями. За работы, результаты выполнения которых не были предъявлены преподавателю для оценивания, выставляется оценка 0 (нуль) баллов. Аспиранты, имеющие итоговую оценку за практические занятия ниже 3 баллов, к сдаче зачета по предмету не допускаются.

6. Задания для практических занятий

Задания выполняются последовательно. Приступать к следующему занятию аспирант имеет право, только предъявив для оценивания результат выполнения предыдущего задания.

Наименование практических занятий (семинаров) приведено ниже:

1. Классификация радиотехнических систем и устройств телевидения – трудоемкость 10 часов.
2. Анализ путей обеспечения электромагнитной совместимости различных радиотехнических устройств – трудоемкость 10 часов.
3. Анализ принципов построения новых телевизионных систем и устройств – трудоемкость 10 часов.
4. Организация преподавательской деятельности (виды контактной работы, организация самостоятельной работы, учебно-методическое обеспечение, педагогика и психология). Источники основных образовательных программ высшего образования в области радиотехники и устройств телевидения – трудоемкость 4 часов.
5. Методы индивидуальных теоретических и экспериментальных исследований, интеграция в научное сообщество, организация работы исследовательского коллектива – трудоемкость 6 часов.

7. Индивидуальное задание

Для формирования основы диссертационного исследования необходим полноценный обзор литературы. Постановка вопросов к поиску литературы неразрывно связано с постановкой цели и задач диссертационного исследования, а также названия диссертации.

Аспирантам предлагается сформулировать и обсудить с научным руководителем:

- предварительное название диссертационной работы;
- цель диссертационного исследования;
- задачи диссертационного исследования.

На основании этих данных необходимо выполнить обзор литературы, включая патентный поиск. Результатом такого обзора является:

- краткое описание каждого источника и указание выводов, полученных в источнике с указанием ссылки на источник;
- анализ источников с точки зрения решаемых в диссертации задач.
- обобщение результатов обзора;
- выявление особенностей или условий решения задач, приведённых в источнике литературы;
- список литературы (источников).

После обзора литературы следует выявить необходимость дополнительных исследований (моделирования, проведения экспериментов) для достижения цели диссертационной работы.

Результатом индивидуального задания является отчёт, содержащий указанные выше требования.

8. Библиографический список

Основная литература

1. Катунин, Г.П. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 томах. Том 2. – Радиосвязь, радиовещание, телевидение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов ; под ред. Шувалова В.П.. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2014. — 672 с., <https://e.lanbook.com/book/63223>.

2. Газизов, Тальгат Рашитович. Электромагнитная совместимость и безопасность радиоэлектронной аппаратуры : Учебное пособие для вузов. - Томск : ТМЛ-Пресс , 2007. - 256 с.

Дополнительная литература

1. Радиотехника [Электронный ресурс]: Энциклопедия [Электронный ресурс] энциклопедия. — Москва ДМК Пресс, 2010. — 944 с.: В другом месте, <https://e.lanbook.com/book/61003>.

Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы научно-исследовательской деятельности: Учебное пособие по дисциплине «Научно-исследовательская деятельность» для обучающихся в аспирантуре / Д. В. Озеркин, Е. М. Покровская - 2018. 187 с.: Научно-образовательный портал ТУСУР, <https://edu.tusur.ru/publications/7831>.

2. Информационные и электронные ресурсы в организации научных исследований: Учебно-методическое пособие по практической и самостоятельной работе / Е. М. Покровская - 2018. 13 с.: Научно-образовательный портал ТУСУР, <https://edu.tusur.ru/publications/7289>.

3. О самостоятельной работе обучающихся в бакалавриате, специалитете, магистратуре, аспирантуре: Учебно-методическое пособие / С. В. Мелихов, В. А. Кологринов - 2018. 9 с.: Научно-образовательный портал ТУСУР, <https://edu.tusur.ru/publications/7627>.

Приложение 1

Вопросы зачета

1. Современное состояние и перспективы развития систем радиолокации и радионавигации.
2. Классификация радиолокационных и радионавигационных систем.
3. Что такое техническая система и какие требования к ней предъявляются. Что такое радиотехническая система ? Какие виды радиотехнических систем Вы знаете ? Примеры.
4. Частотно избирательные фильтры.
5. Помехозащитные фильтры.
6. Радиоприемные устройства.
7. Особенности обеспечения электромагнитной совместимости радиоприемных устройств.
8. Радиопередающие устройства.
9. Особенности обеспечения электромагнитной совместимости радиопередающих устройств.
10. Усилители.
11. Особенности обеспечения электромагнитной совместимости усилителей.
12. Радиосвязь.
13. Особенности обеспечения электромагнитной совместимости в радиосвязи.
14. Радиовещание.
15. Особенности обеспечения электромагнитной совместимости в радиовещании.
16. Радиотехнические системы.
17. Особенности обеспечения электромагнитной совместимости радиотехнических систем.
18. Сигналы и их спектры.
19. Элементы с сосредоточенными параметрами.
20. Элементы с распределенными параметрами.
21. Методы индивидуальных теоретических и экспериментальных исследований, интеграция в научное сообщество, организация работы исследовательского коллектива.

22. Порядок выполнения научно-исследовательских работ (НИР).
23. Результаты НИР.
24. Научная этика.
25. Культура научных исследований.
26. Организация преподавательской деятельности (виды контактной работы, организация самостоятельной работы, учебно-методическое обеспечение, педагогика и психология).
27. Источники основных образовательных программ высшего образования в области радиолокации и радионавигации.
28. Образовательные стандарты, профессиональные отраслевые стандарты.

Приложение 2

Тестовые задания

1. Эксперимент, в котором задействованы только математические и/или имитационные модели, носит название:
 - a) физического эксперимента;
 - b) математического эксперимента;
 - c) технического эксперимента;
 - d) вычислительного эксперимента.
2. Средства массовой коммуникации выполняют социализирующие функции:
 - a) социально-нравственную;
 - b) социально-эстетическую;
 - c) социально-эмоциональную;
 - d) рекреативную, релаксационную;
 - e) коммуникативную.
3. Виды социализации, в процессе которых молодежь усваивает социальные роли:
 - a) стихийная, направляемая, контролируемая;
 - b) дотрудовая, трудовая, послетрудовая;
 - c) полоролевая, семейно-бытовая, профессионально-трудовая, субкультурно-групповая;
 - d) идентификация, индивидуализация, персонализация.
4. Самостоятельное осознанное нахождение смыслов выполняемой работы и всей жизнедеятельности в конкретной культурно-исторической (социально-экономической) ситуации - это...
 - a) профессиональный выбор;
 - b) профессиональный план;
 - c) профессиональный отбор;
 - d) профессиональное самоопределение.
5. Выделите одно правильное слово в каждой скобках.
Межобмоточная ёмкость у стандартных трансформаторов составляет (5 пФ; 0,001 пФ; 10–50 пФ), у трансформаторов с обмотками на

отдельных каркасах – (5 пФ; 0,001 пФ; 10–50 пФ), а у трансформаторов с электростатическими экранами вокруг обмоток – (5 пФ; 0,001 пФ; 10–50 пФ).

6. Введите подходящий термин. С ростом электрической длины межсоединений их следует рассматривать как элементы с (какими?) параметрами

- а) переменными
- б) сосредоточенными
- в) распределенными
- г) постоянными

7. Введите подходящий термин. Отражения сигнала от нагрузок на концах межсоединения уменьшаются путём:

- а) подавления
- б) фильтрации
- в) согласования
- г) компенсации

8. Введите подходящий термин. Изменение структуры спектра сигнала на выходе приёмника при действии сигнала и модулированной радиопомехи, частота которой не совпадает с частотами основного и побочных каналов приёма характерно для

- а) фазовых искажений
- б) перекрёстных искажений
- в) частных искажений
- г) модальных искажений

9. Отметьте подходящее. К побочным относятся каналы приема на частотах:

- а) основной
- б) промежуточной
- в) зеркальной
- г) комбинационной

10. Укажите подходящий термин. Нелинейное преобразование, называемое (чем?), состоит в том, что при прохождении сложного сигнала через нелинейный элемент соотношение амплитуд гармонических составляющих сигнала изменяется в пользу составляющей с наибольшей амплитудой

а) искажением

б) блокированием

в) фильтрацией

11. Отметьте подходящее. Для обеспечения ЭМС РЭС и комплексов РЭС используют (какие?) развязки источников и объектов воздействия помех

а) частотные

б) амплитудные

в) временные

г) дифференциальные

12. Приставка медиа обозначает

а) видео

б) носитель

в) аудио

д) программа

13. Устройство, используемое для анализа исходного изображения (оригинала), его

оцифровки и сохранения с целью последующей обработки и вывода называется

а) принтером

б) плотером

в) сканером

14. Аббревиатура ССД означает

а) прибор с зарядовой связью

б) мощный накопительный конденсатор

в) металл-оксид-полупроводник

15. Замена непрерывного аналогового сигнала последовательностью отдельных во времени

отсчетов этого сигнала называется:

а) дискретизацией

б) квантованием

в) кодированием

г) выпрямлением

16. Дискретизация ТВ сигнала, осуществляемая не во времени, а по уровню сигнала называется:

а) фильтрацией

- б) стабилизацией
- в) квантованием
- г) кодированием

17. Преобразование квантованного значения отсчёта в соответствующую ему кодовую комбинацию символов называется:

- а) преобразованием
- б) кодированием
- в) дискретизацией
- г) фильтрацией

18. Число передаваемых двоичных знаков в единицу времени называется:

- а) скоростью цифрового потока
- б) модуляцией
- в) компрессией
- г) временем

19. Выделите одно правильное слово в каждой скобках.

(Несовпадение, совпадение) спектрального состава воздействия с (временным, частотным) интервалом области резонансов системы

– (несущественно, главное) для эффективности воздействия.

20. Выбрать правильное сочетание вариантов: а, б, в, аб, ав, бв, абв.

Система электромагнитно совместима, если она:

- а) не создаёт помех другим системам;
- б) не воспринимает помехи от других систем;
- в) не создаёт помех себе.