



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тамбовский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора университета

М.Н. Краснянский

« 27 » марта 2015 г.

Вводится в действие с

« 30 » марта 2015 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру по специальной дисциплине

Направление подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника
и системы связи

(профили подготовки 11.06.01.01 Радиотехника, в том числе системы, сети
и устройства телевидения; 11.06.01.02 Системы, сети и устройства
телекоммуникаций; 11.06.01.03 Радиолокация и радионавигация)

Форма обучения:

Очная, заочная

Составитель:

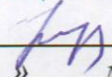
Кафедры «Радиотехника»,
«Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем»
(наименование кафедры)

д.т.н., профессор Пудовкин А.П., д.т.н., профессор Муромцев Д.Ю.
(ученая степень и звание, фамилия, инициалы составителя программы)

Тамбов 2015

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления подготовки и
аттестации кадров высшей
квалификации ФГБОУ ВПО «ТГТУ»

 Е.И. Муратова
« 24 » марта 2015 г.

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по направлению 11.06.01
Электроника, радиотехника и системы связи разработана в соответствии с
требованиями к уровню освоения выпускниками основных образовательных
программ высшего образования (специалитет, магистратура)
профессионального цикла дисциплин по направлению 11.04.01
Радиотехника, 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы
связи, 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств
(магистратура).

Программа рассмотрена и утверждена на заседании Научно-
технического совета университета протокол № 3 от « 26 » марта
2015 г.

Зам председателя Научно-технического
совета университета



С.И. Дворецкий

ПЕРЕЧЕНЬ ОБЩИХ ВОПРОСОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

1. Резисторы. Классификация. Основные параметры и характеристики. Системы условных обозначений и маркировки. Особенности резисторов переменного сопротивления.
2. Конденсаторы. Классификация. Основные параметры и характеристики. Системы условных обозначений и маркировки. Зависимость емкости и тангенса угла потерь от частоты.
3. Катушки индуктивности. Классификация. Основные параметры, технические и эксплуатационные характеристики. Зависимость индуктивности и добротности от частоты.
4. Полупроводниковые диоды. Структура, основные параметры и характеристики. ВАХ диода. Выпрямительные диоды. Стабилитроны. Варикапы.
5. Биполярные транзисторы. Структура. Статические параметры и характеристики. Частотные характеристики. Режимы работы.
6. Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. УГО. Структура. Проходная характеристика. МОП-транзисторы. Структуры. УГО. Проходные характеристики.
7. Интегральные микросхемы. Определения. Классификация. Система условных обозначений.
8. Сравнительный анализ гибридных и полупроводниковых микросхем.
9. Гармонический анализ периодических и непериодических сигналов.
10. Дискретизация непрерывных сигналов. Представление сигналов с ограниченным спектром в виде ряда Котельникова.
11. Прохождение АМ и ЧМ сигналов через частотно-избирательные цепи.
12. Математические модели радиотехнических систем. Классификация. Примеры использования.
13. Автогенераторы гармонических колебаний. Условия самовозбуждения. Примеры.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ

11.06.01.01 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

1. Режим работы средств измерений.
2. Методы измерения мощности.
3. Принципы аналого-цифрового преобразования.
4. Согласование длинных линий с нагрузкой.
5. Понятие волновода. Электромагнитные волны в волноводе.
6. Распространение ДВ и СВ.
7. Распространение КВ и УКВ.

8. Ионосфера и ее влияние на распространение радиоволн.
9. Электронные усилители. Определения, классификация, характеристики. Сравнительный анализ характеристик каскадов на транзисторах с ОЭ, ОК и ОБ.
10. Интегральные операционные усилители. Определение, основные характеристики, структура. Примеры построения усилительных каскадов на ОУ.
11. Двухтактные усилители мощности. Принципы построения. Пример реализации и описание работы по принципиальной схеме.
12. Активные RC-фильтры на операционных усилителях. Примеры реализации звена второго порядка ФНЧ, ФВЧ и ПФ.
13. Классификация цифровых устройств. Триггеры в составе микропроцессора.
14. Регистры в составе микропроцессора. Назначение. Принцип работы.
15. Обобщенная схема микропроцессора. Сигналы. Шинная структура.
16. Контроллеры. Схемы.
17. Основные технические характеристики радиоприемных устройств. Чувствительность: определения, количественные характеристики, схема подключения приборов и методика измерения.
18. Основные технические характеристики радиоприемных устройств. Избирательность: виды избирательности, определения, количественные характеристики, схема подключения приборов и методика измерения.
19. Тракт приема АМ сигналов радиовещательных приемников. Структурные схемы. Перспективы развития техники приема АМ сигналов.
20. Тракт приема ЧМ сигналов радиовещательных приемников. Структурная схема и назначение функциональных узлов.
21. Основные характеристики стереофонических сигналов. Особенности построения тракта приема стереосигналов. Основные функции стереодекодера. Методы декодирования ПМК.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ

11.06.01.02 Системы, сети и устройства телекоммуникаций

1. Сообщения, сигналы, помехи, потоки событий как случайные процессы. Нестационарные и гауссовские модели. Преобразование случайных величин и случайных процессов.
2. Спектральные представления детерминированных и случайных процессов.
3. Корреляционные и энергетические характеристики детерминированных и случайных процессов. Модель случайного синхронного двоичного сигнала без памяти. Модель речевого источника.
4. Общие сведения о случайных точечных процессах. Модель однолинейной системы обслуживания.

5. Виды модуляции при гармонической несущей АМ, ФМ, ЧМ. Особенности балансной и однополосной модуляции. Получение модулированных сигналов в параметрических и нелинейных схемах.

6. Демодуляция (детектирование) при помощи параметрических и нелинейных схем. Отношение сигнал/шум на выходе "линейного" детектора АМ сигнала, отношение сигнал/шум на выходе фазового (частотного) детектора.

7. Цифровая модуляция и демодуляция.

8. Классификация каналов связи по используемым частотным диапазонам, по характеру сигналов на входе и выходе канала.

9. Математические модели непрерывных, дискретных и непрерывно-дискретных каналов.

10. Информационные параметры сообщений и сигналов. Информация дискретного источника.

11. Пропускная способность канала связи.

12. Основная теорема кодирования Шеннона для канала с помехами.

13. Назначение и классификация кодов.

14. Принципы помехоустойчивого кодирования.

15. Эквивалентная вероятность ошибки при сравнении различных систем, эквивалентное отношение сигнал/шум.

16. Прием сигналов как статистическая задача различения гипотез.

17. Потенциальная помехоустойчивость элементарного приема в детерминированном однолучевом канале с аддитивным гауссовским белым шумом. Энергетический выигрыш перехода от одной системы передачи сообщений к другой.

18. Прием сигналов с неопределенной фазой (некогерентный прием), алгоритм обобщенного максимального правдоподобия.

19. Оптимальная демодуляция непрерывных сигналов.

20. Оптимальная линейная фильтрация непрерывных сообщений. Фильтр Калмана.

21. Элементы теории нелинейной фильтрации.

22. Общие сведения о цифровой передаче непрерывных сообщений.

23. Модели дискретных сигналов. Модулированные импульсные последовательности, их спектральные плотности.

24. Основы теории разделения сигналов.

25. Частотное, временное и фазовое разделение сигналов.

26. Системы радиуправления.

27. Средства систем связи: технические, программные, методические, информационные, организационные.

28. Системы передачи транспортной сети: волоконно-оптические, радиорелейные, спутниковые.

29. Принципы построения коммутационных сетей: коммутации каналов, пакетов.

30. Потоки событий и их характеристики.

31. Классификация и принципы построения сетей связи различного назначения, сети фиксированной и подвижной связи, сети передачи данных

32. Сущности и проблемы надежности кабельных линий связи. Основные понятия, параметры надежности. Основные факторы, влияющие на надежность работы кабельных линий связи.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ

11.06.01.03 Радиолокация и радионавигация

1. Режим работы средств измерений.
2. Методы измерения мощности.
3. Принципы аналого-цифрового преобразования.
4. Согласование длинных линий с нагрузкой.
5. Понятие волновода. Электромагнитные волны в волноводе.
6. Распространение ДВ и СВ.
7. Распространение КВ и УКВ.
8. Ионосфера и ее влияние на распространение радиоволн.
9. Электронные усилители. Определения, классификация, характеристики. Сравнительный анализ характеристик каскадов на транзисторах с ОЭ, ОК и ОБ.
10. Интегральные операционные усилители. Определение, основные характеристики, структура. Примеры построения усилительных каскадов на ОУ.
11. Двухтактные усилители мощности. Принципы построения. Пример реализации и описание работы по принципиальной схеме.
12. Активные RC-фильтры на операционных усилителях. Примеры реализации звена второго порядка ФНЧ, ФВЧ и ПФ.
13. Классификация цифровых устройств. Триггеры в составе микропроцессора.
14. Регистры в составе микропроцессора. Назначение. Принцип работы.
15. Обобщенная схема микропроцессора. Сигналы. Шинная структура.
16. Контроллеры. Схемы.
17. Основные технические характеристики радиоприемных устройств. Чувствительность: определения, количественные характеристики, схема подключения приборов и методика измерения.
18. Основные технические характеристики радиоприемных устройств. Избирательность: виды избирательности, определения, количественные характеристики, схема подключения приборов и методика измерения.
19. Тракт приема АМ сигналов радиовещательных приемников. Структурные схемы. Перспективы развития техники приема АМ сигналов.
20. Тракт приема ЧМ сигналов радиовещательных приемников. Структурная схема и назначение функциональных узлов.
21. Основные характеристики стереофонических сигналов. Особенности построения тракта приема стереосигналов. Основные функции стереодекодера. Методы декодирования ПМК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

1. Дахнович, А.А. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебное пособие. /А.А. Дахнович. – Тамбов.: Изд. ТГТУ, 2009. – 176 с.
2. Лебедько, Е. Г. Теоретические основы передачи информации [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Е.Г. Лебедько. - СПб.: Издательство «Лань», 2011 – 352с. – Загл. с экрана. – Режим доступа: [http:// e.lanbook.com](http://e.lanbook.com).
3. Гольдштейн Б.С. Сети связи. Учебник / Б.С. Гольдштейн, Н.А. Соколов, Г.Г. Яновский. – СПб-БХВ, 2010. – 400 с.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ

11.06.01.01 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

1. Радиотехнические системы: учебник для вузов / под ред. Ю. М. Казаринова. – М.: Академия, 2008. – 592 с.
2. Муромцев, Ю.Л. Основы автоматики и системы автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие для студ. 3-5 курсов / Ю.Л.Муромцев, Д.Ю. Муромцев. – Тамбов: ТГТУ, 2008. – Режим доступа: http://window.edu.ru/window/library?p_mode=1&p_&p_rid=64109.
3. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие для студ. вузов / Б.И.Коновалов, Ю.М. Лебедев. – СПб.: изд-во «Лань», 2010. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=538.
4. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в Matlab [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. – СПб.: изд-во «Лань», 2011. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/pdf.php?book_id=2033&p_id=25&bookid=2110.
5. Ашанин, В.Н. Схемотехника [Электронный ресурс]: Учебное пособие: в 2-х ч./ В.Н. Ашанин, С.Г. Исаев, В.В. Ермаков. – Пенза: Информационно-издательский центр ПГУ, 2007
6. Исаев, В.В. Ермаков, В.Н. Ашанин. - Пенза: Информационно-издательский центр ПГУ, 2007. - Часть 1: Аналоговая схемотехника. - 268 с – Загл. с экрана. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>.
7. Нарышкин, А. К. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов / А. К. Нарышкин. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 320 с.
8. Безуглов, Д.А. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов / Д. А. Безуглов, И. В. Калиенко. - Ростов н/Д.: Феникс, 2006. - 480 с. - (Высш. образование)
9. Пудовкин, А.П. Основы теории антенн: учеб. пособие / А. П. Пудовкин, Ю. Н. Панасюк, А. А. Иванков. - Тамбов: ТГТУ, 2011. - 92 с.
10. Малков, Н.А. Устройства сверхвысоких частот: учебное пособие для студ. 3-4 курсов обуч. по спец. 210303, 210201 / Н. А. Малков, А. П. Пудовкин; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2008. - 92 с.

11. Нефедов, Е.И. Техническая электродинамика: учебное пособие для вузов / Е. И. Нефедов. - М.: Академия, 2008. - 416 с.
12. Данилов, С.Н. Самолетный метеонавигационный радиолокатор: учебное пособие / Данилов С.Н., Иванов А.В., Москвитин С.П. – Тамбов: Издательство Першина Р.В., 2012. – 21с.
13. Крук, Б.И. Телекоммуникационные системы и сети. Т1. Современные технологии. Учебное пособие [Электронный ресурс] Издание 4-е / Б.И.Крук, В.Н.Попантонопуло, В.П.Шувалов.– М.:Горячая линия-Телеком, 2012. – 620с. – Загл. с экрана. – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/>.
14. Шаньгин, В.Ф. Защита компьютерной информации.[Электронный ресурс]: / В.Ф. Шаньгин; - М.: "ДМК Пресс", 2010, 544 с. – Загл. с экрана. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
15. Визильтер, Ю.В. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW [Электронный ресурс]: М.: МДК Пресс, 2009 – 464с. – Загл. с экрана. – Режим доступа: [http:// e.lanbook.com](http://e.lanbook.com).
16. Пол, Дж. Цифровое видео: Полезные советы и готовые инструменты по видеосъемке, монтажу и авторингу [Электронный ресурс]: Пер. с англ. Осипова А.Ю.: М.: МДК Пресс, 2009 – 400с. – Загл. с экрана. – Режим доступа: [http:// e.lanbook.com](http://e.lanbook.com).
17. Магда, Ю. С. Микроконтроллеры серии 8051: практический подход. [Электронный ресурс]: / Ю. С.Магда, М.: ДМК Пресс, 2008. 228 с. – Загл. с экрана. – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/>.

Периодическая литература

1. Журнал “Радиотехника и электроника”

Интернет-ресурсы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/window/elibrary>.
2. Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов - <http://ndce.edu.ru/>.
3. www.tstu.ru – электронная библиотека ТГТУ.
4. <http://des.tstu.ru> – институт дистанционного образования ТГТУ.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ

11.06.01.02 Системы, сети и устройства телекоммуникаций

1. Жуков, В.М. Метод исследования устойчивости автоматических устройств согласования антенн в переходном режиме / В.М. Жуков, Д.Ю. Муромцев // Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж). III научные чтения имени А.С. Попова. Современное состояние и перспективы развития систем связи и радиотехнического обеспечения в управлении авиацией [текст]: сб. ст. по материалам Всероссийской НТК слушателей, курсантов и молодых ученых, посвященной 95-летию со Дня образования войск связи (10 октября 2014 г.). - Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА», 2014. - С. 101-103.
2. Жуков, В.М. Подвижная станция коротковолновой и ультракоротковолновой радиосвязи с пространственным разделением каналов / Жуков В.М., Муромцев Д.Ю. // Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж). III научные чтения

имени А.С. Попова. Современное состояние и перспективы развития систем связи и радиотехнического обеспечения в управлении авиацией [текст]: сб. ст. по материалам Всероссийской НТК слушателей, курсантов и молодых ученых, посвященной 95-летию со Дня образования войск связи (10 октября 2014 г.). - Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА», 2014. - С. 103-105

3. Битнер, В. И. Сети нового поколения – NGN. Учебное пособие для вузов. / В. И. Битнер, Ц. Ц. Михайлова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 226 с.

4. Курицын, С.А. Телекоммуникационные технологии и системы./С.А. Курицын.- М.: ИЦ «Академия», 2008. – 304 с.

5. Чекмарев, Ю.В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Ю.В. Чекмарев. Издание второе, исправленное дополненное. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 201 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>– Загл. с экрана.

6. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: учебник для вузов./ В. В. Крухмалев [и др.]- 2-е изд., испр. – М.: Горячая линия - Телеком, 2008 - 424 с.

7. Бутусов М. М. Волоконно-оптические системы передачи. Учебник для вузов / М. М. Бутусов, СМ. Верник и др. - М.: Радио и связь, 1992.

8. Верник СМ. Линии связи. Учебник для вузов. 6-е изд., перераб, и доп. / СМ. Верник, Л.Н. Кочановский. – М.: Радио и связь, 1995.

9. Гольдштейн Б.С. Системы коммутации. Учебник для ВУЗов. 2-е изд., перераб, и доп. / Б.С. Гольдштейн. – СПб-БХВ, 2004.

10. Кловский Д.Д. Теория электрической связи (учебник для студентов электротехнических институтов связи) / Д.Д. Кловский, А.Г. Зюко, В.И. Коржик, М.В. Назаров, под ред. Д.Д. Кловского. – М.: Радио и связь. 1998. – 433 с.

11. Степанов С.Н. Основы телетрафика мультисервисных сетей / С.Н. Степанов. – М.: Эко-Трендз, 2010.

12. Гольдштейн Б.С. Сигнализация в сетях связи. Том 1. Протоколы сети доступа. Том 2. 4-е изд. перераб, и доп. / Б.С. Гольдштейн. – М.: Радио и связь, 2005.

13. Зелигер Н.Б. Проектирование сетей и систем передачи дискретных сообщений / Н.Б. Зелигер, О.С. Чугреев, Г.Г. Яновский. - М.: Радио и связь, 1984. – 176 с.

14. Чугреев О.С. Управляющие микропроцессорные локальные сети / О.С. Чугреев, А.Д. Дойников. – Л.: ЛЭИС, 1988. – 52 с.

15. Блэк Ю. Сети ЭВМ: протоколы, стандарты, интерфейсы / Ю. Блэк. – М.: Мир, 1990. – 506 с.

16. Шварц М. Сети связи: протоколы, моделирование и анализ, ч. 1./ М. Шварц. – М.: Наука, 1992. – 336с.

17. Шварц М. Сети связи: протоколы, моделирование и анализ, ч.2. / М. Шварц. – М.: Наука, 1992. – 272с.

18. Макаренко С.И., Иванов М.С., Попов С.А. Помехозащищенность систем связи с псевдослучайной перестройкой рабочей частоты. Монография. - СПб.: Свое издательство, 2013. - 166 с.

19. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб.: Питер, 2001. – 672 с.

20. Барабаш П.А. Мультисервисные сети кабельного телевидения / П.А. Барабаш, С.П. Воробьев, О.В. Махровский, В.С. Шибанов. – СПб.: Наука, 2000. – 336 с.

Периодическая литература

1. Журнал “Радиотехника и электроника”

Интернет-ресурсы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru/window/library>.
2. Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов - <http://ndce.edu.ru/>.
3. www.tstu.ru – электронная библиотека ТГТУ.
4. <http://des.tstu.ru> – институт дистанционного образования ТГТУ.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ

11.06.01.03 Радиолокация и радионавигация

1. Радиотехнические системы: учебник для вузов / под ред. Ю. М. Казаринова. – М.: Академия, 2008. – 592 с.
2. Муромцев, Ю.Л. Основы автоматики и системы автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие для студ. 3-5 курсов / Ю.Л.Муромцев, Д.Ю. Муромцев – Тамбов: ТГТУ, 2008. – Режим доступа: http://window.edu.ru/window/library?p_mode=1&p_rid=64109.
3. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие для студ. вузов / Б.И.Коновалов, Ю.М. Лебедев. – СПб.: изд-во «Лань», 2010. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=538.
4. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в Matlab [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. – СПб.: изд-во «Лань», 2011. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/pdf.php?book_id=2033&p_id=25&bookid=2110.
5. Ашанин, В.Н. Схемотехника [Электронный ресурс]: Учебное пособие: в 2-х ч./ С.Г.
6. Исаев, В.В. Ермаков, В.Н. Ашанин. - Пенза: Информационно-издательский центр ПГУ, 2007. - Часть 1: Аналоговая схемотехника. - 268 с – Загл. с экрана. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>.
7. Нарышкин, А. К. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов / А. К. Нарышкин. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 320 с.
8. Безуглов, Д.А. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов / Д. А. Безуглов, И. В. Калиенко. - Ростов н/Д.: Феникс, 2006. - 480 с. - (Высш. образование)
11. Пудовкин, А.П. Основы теории антенн: учеб. пособие / А. П. Пудовкин, Ю. Н. Панасюк, А. А. Иванков. - Тамбов: ТГТУ, 2011. - 92 с.
12. Малков, Н.А. Устройства сверхвысоких частот: учебное пособие для студ. 3-4 курсов обуч. по спец. 210303, 210201 / Н. А. Малков, А. П. Пудовкин; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2008. - 92 с.

13. Нефедов, Е.И. Техническая электродинамика: учебное пособие для вузов / Е.И. Нефедов. - М.: Академия, 2008. - 416 с.
14. Данилов, С.Н. Самолетный метеонавигационный радиолокатор: учебное пособие / Данилов С.Н., Иванов А.В., Москвитин С.П. – Тамбов: Издательство Першина Р.В., 2012. – 21с.
15. Крук, Б.И. Телекоммуникационные системы и сети. Т1. Современные технологии. Учебное пособие [Электронный ресурс] Издание 4-е / Б.И.Крук, В.Н.Попантонопуло, В.П.Шувалов.– М.:Горячая линия-Телеком, 2012. – 620с. – Загл. с экрана. – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/>.
16. Шаньгин, В.Ф. Защита компьютерной информации.[Электронный ресурс]: / В.Ф. Шаньгин; - М.: "ДМК Пресс", 2010, 544 с. – Загл. с экрана. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
17. Буковецкая, О.А. Видео на вашем компьютере: ТВ тюнеры, захват кадра, видео-монтаж, DVD. [Электронный ресурс] – М.: МДК Пресс, 2011 – 239с. – Загл. с экрана. – Режим доступа: [http:// e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
18. Визильтер, Ю.В. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW [Электронный ресурс]: М.: МДК Пресс, 2009 – 464с. – Загл. с экрана. – Режим доступа: [http:// e.lanbook.com](http://e.lanbook.com).
19. Пол, Дж. Цифровое видео: Полезные советы и готовые инструменты по видеосъемке, монтажу и авторингу [Электронный ресурс]: Пер. с англ. Осипова А.Ю.: М.: МДК Пресс, 2009 – 400с. – Загл. с экрана. – Режим доступа: [http:// e.lanbook.com](http://e.lanbook.com).
20. Магда, Ю. С. *Микроконтроллеры серии 8051: практический подход.* [Электронный ресурс]:/Ю. С.Магда, М.: ДМК Пресс, 2008. 228 с. – Загл. с экрана. – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/>.

Периодическая литература

1. Журнал “Радиотехника и электроника”

Интернет-ресурсы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru/window/libray>.
2. Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов - <http://ndce.edu.ru/>.
3. www.tstu.ru – электронная библиотека ТГТУ.
4. <http://des.tstu.ru> – институт дистанционного образования ТГТУ.