

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Поволжский государственный технологический университет»

Утверждено решением научно-
технического совета ПГТУ
от «24» 03 2022 г., протокол № 3



Председатель НТС, проректор по
научной работе

Д.В. Иванов

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В АСПИРАНТУРУ
по специальной дисциплине
«Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

научная специальность
аспирантуры

2.2.13. Радиотехника, в том числе
системы и устройства телевидения

Программа составлена:

Хафизов Р.Г., д.т.н., профессор /  /

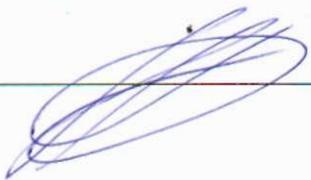
(Фамилия И.О., уч. степень, уч. звание, должность)

(подпись)

_____/_____
(Фамилия И.О., уч. степень, уч. звание, должность)

(подпись)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТиМБС
Протокол № 17 от «21» марта 2022 г.

Зав. кафедрой Баев А.А. /  /

Введение

Настоящая программа составлена в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования и паспортом специальности научных работников 05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

1. Математическое описание и методы анализа сигналов

Радиотехнические сигналы. Классификация. Пространство сигналов. Метрические пространства. Линейные пространства сигналов. Нормированные линейные пространства.

Разложение произвольного сигнала по заданной системе функций. Ряды Фурье. Гармонический анализ периодических и непериодических сигналов. Свойства преобразования Фурье. Представление сигналов в виде ряда Котельникова.

Радиосигналы с амплитудной и угловой (частотной и фазовой) модуляцией и их спектры. Радиосигналы со сложной (смешанной) модуляцией и их спектры. Огибающая, фаза и частота узкополосного сигнала. Аналитические сигналы.

Дискретные сигналы. Анализ дискретных во времени сигналов. Дискретное преобразование Фурье и его свойства. Z-преобразование. Основные свойства Z-преобразования.

2. Математическое описание и методы анализа помех

Шумы и помехи как случайные процессы. Плотности распределения вероятностей, характеристические функции и функции распределения случайных процессов. Энергетические характеристики случайных процессов. Моментные и корреляционные функции. Спектральная плотность. Свойства корреляционных функций. Теорема Винера-Хинчина. Стационарность и эргодичность случайных процессов. Автокорреляционные и взаимные корреляционные функции. Непрерывность и дифференцируемость случайных

процессов. Интегрирование случайных процессов. Гауссовский случайный процесс и его характеристики. Выбросы случайных процессов.

3. Модели радиотехнических цепей и устройств

Линейные и нелинейные цепи и устройства. Методы анализа стационарных и переходных режимов в радиотехнических цепях. Активные линейные цепи. Усилители и их характеристики.

Нелинейные цепи и устройства. Методы анализа нелинейных цепей. Умножители частоты. Амплитудные ограничители. Детекторы. Преобразователи частоты колебаний. Генераторы колебаний. Модуляторы колебаний.

Дискретные линейные системы. Методы анализа и синтеза дискретных радиотехнических устройств. Цифровые фильтры. Рекурсивные и нерекурсивные цифровые фильтры. Физическая осуществимость и устойчивость цифровых фильтров. Импульсные характеристики цифровых фильтров.

4. Радиотелевизионные системы

Физические принципы, используемые для формирования, передачи, приема и консервации изображений. Диапазон радиоволн, используемый в телевидении. Методы разложения изображений на элементы. Принцип последовательной передачи элементов изображения. Кадр, строки и элементы изображения. Слитность изображения. Синхронизация смены кадров и начала развертки строк. Формат телевизионного сигнала. Стандарты телевизионных сигналов.

Передача радиосигнала изображения. Передача звукового сопровождения. Формирование и передача сигналов синхронизации и кода цветности сигнала. Преобразование оптического изображения в электрический сигнал в передающей телевизионной камере (ПТК). Оптическая система ПТК. Передающие телевизионные трубки.

Цифровое телевидение.

5. Системы радиоэлектронной борьбы

Задачи радиоэлектронной борьбы (РЭБ) с системами телевидения и радиосвязи.

Методы определения местоположения систем радиосвязи и телевидения.
Эффективность средств РТР.

Методы и средства радиоэлектронного противодействия. Генераторы активных помех. Виды активных помех.

Примерный перечень вопросов к вступительным испытаниям

1. Пространство сигналов. Метрические пространства. Линейные пространства сигналов. Нормированные линейные пространства.
2. Вторичная обработка результатов радиолокационных измерений.
3. Разложение произвольного сигнала по заданной системе функций.
Гармонический анализ периодических и непериодических сигналов.
Свойства преобразования Фурье.
4. Доплеровские РЛС. Эффект Доплера в радиолокации.
5. Вопрос по теме диссертации
6. Восстановление сигналов по дискретным отсчетам Котельникова.
Теорема и ряд Котельникова.
7. Радиолокационные методы измерения дальности. Импульсный метод.
8. Вопрос по теме диссертации
9. Дискретные сигналы. Анализ дискретных во времени сигналов.
Дискретное преобразование Фурье и его свойства.
10. Радиолокационные методы измерения дальности. Частотный и фазовый методы определения дальности.
11. Дискретные сигналы. Применение Z-преобразования. Основные свойства Z-преобразования.
12. Радиолокационные методы измерения дальности. Основные уравнения

радиолокации. Анализ уравнения дальности радиолокации.

13. Цифровые фильтры и их классификация. Рекурсивные и нерекурсивные цифровые фильтры.
14. Формирование, передача и прием телевизионных изображений.
Структура телевизионного приемника. Полный телевизионный сигнал.
15. Корреляционный анализ сигналов. Авто- и взаимокорреляционные функции. Свойства. Связь с преобразованием Фурье.
16. Когерентно-импульсные РЛС. Когерентно-импульсные системы селекции движущихся целей с внешней когерентностью. Системы ЧПК и их эффективность.
17. Оптимальная и согласованная фильтрация сигналов.
18. Общие подходы к обработке и распознаванию изображений. Задачи обработки и анализа изображений.

Литература

1. Баскаков, Святослав Иванович. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] : [учеб. для студентов вузов по специальности "Радиотехника"] / С. И. Баскаков. - 5-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2005. - 462 с.
2. Шахтарин, Борис Ильич. Случайные процессы в радиотехнике [Текст] : учебное пособие [для студентов вузов радиотехнических и приборных специальностей] / Б. И. Шахтарин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2010. - Т. 1 : Линейные преобразования. - 2010. - 516, [2] с.
3. Электродинамика и распространение радиоволн : [учеб. для студентов вузов по направлению подгот. 210300 "Радиотехника" специальности 210302 "Радиотехника" и др.] / В. А. Неганов [и др.] ; под ред. В. А. Неганова, С. Б. Раевского. - Изд. 4-е, стер. - М. : Радиотехника, 2009. - 743 с.
4. Сомов, Анатолий Михайлович. Антенно-фидерные устройства : [учеб. пособие для студентов по специализациям специальности 090302 (090106) "Информ. безопасность телекоммуникац. систем" и специальности 090201 "Противодействие техн. разведкам"] / А. М. Сомов, В. В. Старостин, Р. В. Кабетов ; под ред. А. М. Сомова. - М. : Горячая линия - Телеком, 2011. - 404 с.
5. Коновалов Г.Ф. Радиоавтоматика: Учебник для вузов. М: Издательство «Радиотехника», 2003 г. – 288 стр.:

6. Проектирование устройств генерирования и формирования сигналов в системах подвижной радиосвязи: Учебное пособие для вузов. Карякин В.Л., Шахгильдян В.В. СОЛОН-ПРЕСС, 2011, 400с.
7. Колосовский, Евгений Анатольевич. Устройства приема и обработки сигналов [Текст] : [учеб. пособие по специальности 200700 "Радиотехника" направления подгот. 654200 "Радиотехника"] / Е. А. Колосовский. - М. : Горячая линия - Телеком, 2007. - 455 с.
8. Информационные технологии в радиотехнических системах [Текст] : [учеб. пособие по специальностям "Радиотехника", "Радиоэлектрон. системы" направления подгот. "Радиотехника"] / [В. А. Васин [и др.] ; под ред. И. Б. Федорова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004.
9. Телевидение [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" направления подгот. дипломир. специалистов "Телекоммуникации" / [В. Е. Джакония, А. А. Гоголь, Я. В. Друзин и др.] ; под ред. В. Е. Джаконии. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 2004. - 615 с.
10. Оппенгейм, А. Цифровая обработка сигналов : [учебник] / А. Оппенгейм, Р. Шафер ; пер. с англ. под ред. С. Ф. Боева. - Изд. 3-е, испр. - Москва : Техносфера, 2012. 1046 с.

Критерии оценки на экзамене по специальной дисциплине

«Отлично» – Ответ поступающим в аспирантуру дан полный, без замечаний, продемонстрированы знания по специальной дисциплине. Поступающий свободно владеет теоретическим материалом, понятийным аппаратом; представил логичную структуру ответа, аргументированные и структурированные выводы, иллюстрирующие примеры. Поступающим продемонстрировано представление о планируемом диссертационном исследовании.

«Хорошо» – Ответ поступающего в аспирантуру правильный, но неполный. Приведены иллюстрирующие примеры, но обобщающее мнение недостаточно аргументировано. Поступающий правильно, но недостаточно полно отвечает на экзаменационные вопросы; затрудняется при ответе на дополнительные вопросы. Поступающим продемонстрировано представление о планируемом диссертационном исследовании.

«Удовлетворительно» – Ответ поступающего в аспирантуру правильный в основных моментах, нет иллюстрирующих примеров, есть ошибки в деталях. Поступающий не может ответить на дополнительные вопросы. Поступающим не продемонстрировано представление о планируемом диссертационном исследовании.

«Неудовлетворительно» – Поступающим даны правильные ответы менее чем на половину вопросов билета или же в половине из них имеются грубые ошибки, подтверждающие, что испытуемый не знает соответствующий предмет. Поступающим продемонстрировано представление о планируемом диссертационном исследовании.