

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Информационно-измерительной техники

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ²⁶

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретические основы информационно-измерительной техники»

Уровень подготовки
высшее образование – бакалавриат
направление подготовки
12.03.01 Приборостроение

Профиль Информационно-измерительная техника и технологии

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Уфа 2015

Исполнитель: доцент Ю.Б.Колегаев

Заведующий кафедрой: В.Х. Ясовеев

²⁶ Аннотация рабочей программы дисциплины отражает краткое содержание рабочей программы дисциплины, являющейся неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "03" сентября 2015 г. № 959.

Дисциплина *Теоретические основы информационно-измерительной техники* является обязательной дисциплиной вариативной части.

Целью освоения дисциплины является формирование систематизированных профессиональных знаний о роли информационных технологий при решении научных и технических задач в области систем управления, измерения и информации, о современных инструментах представления, кодирования, преобразования, передачи, обработки и восстановления информации; о способах защиты кодированной информации от воздействия случайных помех в информационно – измерительных системах, о способах модуляции сигналов при передаче данных на большие расстояния основываясь на знании математики, физики, физических основ получения информации, основ автоматического управления и введения в профессиональную деятельность.

Задачи:

- Изучить основные методологические основы, базовые понятия и термины теории информации, преобразования сигналов и методов повышения помехоустойчивости.
- Сформировать знания об основных алгоритмах и методах представления, передачи, обработки и восстановления непрерывных и дискретных сигналов, а также средствах и инструментах их преобразования.
- Изучить особенности применения цифровой обработки информации в измерительных и управляющих системах.
- Познакомить студентов с особенностями спектрального и частотно – временного анализа аналоговых и импульсных сигналов.
- Показать основы теории кодирования, модуляции, и достоверной передачи информации по аналоговым и дискретным каналам связи при наличии помех.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

| № | Формируемые компетенции | Код | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|-------|--|---|---|
| 1 | способность использовать теоретические знания из области общепрофессиональных дисциплин в собственных разработках | ПКП 1 | – основы теории информации: статистические и семантические подходы к оценке информации; – методы преобразования аналоговых и дискретных сигналов; – основы теории аналого-цифрового преобразования информации; | – применять методы оценки количества, достоверности и полезности информации; – правильно выбирать параметры дискретизации при аналого-цифровых преобразованиях; – применять различные виды модуляции в зависимости от | – умением согласовывать характеристики канала связи с параметрами передаваемого сообщения; – принципами использования специализированных алгоритмов и программ в типовых процессах обработки измерительных сигналов; – навыками |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | <p>– теорию аналоговой и цифровой фильтрации и обработки измерительных сигналов;</p> <p>– основные виды модуляции и основы их применения в измерительной технике.</p> <p>– основы теории случайных сигналов.</p> | <p>измерительной задачи;</p> <p>– производить частотный и частотно - временной анализы сигналов;</p> <p>– оценивать достоверность передачи и эффективность работы непрерывных и дискретных трактов преобразования.</p> | <p>расчета количественных и качественных характеристик информационных сообщений.</p> |
|--|--|--|--|--|

Содержание разделов дисциплины

| № | Наименование и содержание разделов |
|---|--|
| 1 | <p>Цели и задачи курса. Основы теории информации и помехоустойчивости. Основы теории вероятностно - статистического анализа.</p> <p>Понятие об информации, сообщениях и сигналах. Классификация сигналов. Аналоговые, дискретные, квантованные и цифровые сигналы. Детерминированные и случайные сигналы. Спектральное представление сигналов. Графическое отображение сигналов. Вероятностный подход к решению задач. Пространство элементарных событий. Вероятность события. Вычисление вероятностей полной группы событий. Понятие меры информации. Количественные и качественные меры информации. Мера Хартли. Энтропия дискретных и непрерывных сообщений. Определение количества информации. Избыточность информационных сообщений.</p> |
| 2 | <p>Дискретные и непрерывные случайные сигналы и помехи. Случайные процессы и их характеристики.</p> <p>Основные термины, определения из теории случайных величин. Характеристики дискретных и непрерывных случайных величин. Законы распределения для случайных величин. Критерии точности подбора аналитического описания. Шумы и помехи. Природа случайных помех. Характеристики помех. Математическое описание сигналов, шумов и помех. Описание сигналов аппроксимирующими полиномами. Мощность и энергия сигналов. Математическое ожидание и дисперсия сигналов и помех. Функции корреляции сигналов. Автокорреляционная функция сигналов (АКФ). Взаимная корреляционная функция (ВКФ). Интервал корреляции. Коэффициент корреляции сигналов.</p> |
| 3 | <p>Модели каналов связи. Передача информации по каналам связи.</p> <p>Математические модели каналов связи. Преобразование сигналов в каналах связи. Понятие непрерывных, дискретных, цифровых каналов связи. Идеальный канал без помех. Матрица помех. Критерии эффективности каналов связи. Модель дискретного канала с памятью. Модель непрерывных каналов. Канал с аддитивным гауссовским шумом. Модель дискретно-непрерывного канала. Скорость передачи по каналам связи. Пропускная способность дискретных каналов. Пропускная способность непрерывных каналов с помехами. Условия максимальной скорости передачи информации. Согласование характеристик сигналов и каналов связи. Основы теории разделения сигналов: частотное, временное, фазовое; разделение сигналов по форме; комбинационное разделение сигналов.</p> |
| 4 | <p>Разложение сигналов по различным базисам.</p> <p>Понятие ортогональности сигналов. Разложение сигнала по базису. Единичные импульсы. Тестовые сигналы (дельта функция, функция Хевисайда, функция Кронекера). Разложение сигналов по единичным импульсам. Импульсный отклик линейной системы. Свертка (конволюция). Интеграл Дюамеля. Техника свертки. Свойства свертки. Системы свертки. Разложение сигналов по гармоническим функциям. Ряды Фурье. Тригонометрическая форма рядов Фурье. Интеграл Фурье. Прямое и обратное преобразование Фурье. Тригонометрическая форма интеграла Фурье. Обобщенный ряд Фурье. Основные свойства преобразований Фурье.</p> |
| 5 | <p>Основы теории модуляции</p> <p>Основы теории модуляции аналоговых сигналов. Модуляция носителей информации. Виды носителей и сигналов. Основные виды модуляции с носителями в виде постоянного, гармонического и импульсного сигналов. Временная, частотная и комплексная диаграммы представления сигналов. Модуляция и кодирование. Однотональная и многотональная модуляция, их спектральный состав. Амплитудная модуляция. Балансная модуляция. Модуляция с подавлением боковой полосы частот.</p> |
| 6 | <p>Системы преобразования сигналов. Основные типы преобразований сигналов. Пространство</p> |

| | |
|----|---|
| | <p>сигналов и функций. Системы преобразования сигналов. Общее понятие систем. Основные системные операции. Линейные системы. Дискретизация, квантование и кодирование сообщений. Теорема Котельникова. Пространство сигналов. Линейное пространство сигналов. Норма сигналов. Метрика сигналов. Скалярное произведение сигналов. Координатный базис пространства. Нормирование метрических параметров. Ортогональные сигналы. Ортонормированный базис пространства. Разложение непрерывных и импульсных сигналов в ряд. Ортонормированные системы функций.</p> |
| 7 | <p>Ортогональные функции. Частотно – временной анализ. Понятие ортогональности функций. Выбор рациональной ортогональной системы функции. Разложение сигнала по базису. Обобщенный ряд Фурье. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Быстрое преобразование Фурье (БПФ). Ряд Уолша. Функции Радемахера. Связь между функциями Уолша и Радемахера. Свойства функций Уолша. Упорядочение по Адамару. Вейвлет преобразование. Основные понятия. Виды исходных вейвлетов. Графики исходных вейвлетов. Прямое и обратное вейвлет преобразование. Дискретное вейвлет преобразование. Z - преобразование сигналов. Определение преобразования. Примеры z-преобразования. Свойства z-преобразования.</p> |
| 8 | <p>Теория угловой модуляции и демодуляции аналоговых и цифровых сигналов. Частотная модуляция и фазовая модуляция. Девиация частоты, девиация фазы. Индексы частотной и фазовой модуляции. Внутримпульсная частотная модуляция. Амплитудно-фазовая и квадратурная модуляция. Спектральное представление модулированных сигналов при индексе модуляции значительно меньшем единице. Демодуляция сигналов угловой модуляции (квадратурный метод и алгоритм Гильберта)</p> |
| 9 | <p>Теория эффективного и помехоустойчивого кодирования. Понятие кодирования, основные термины и определения. Виды кодеров. Виды и характеристики кодов. Математическое описание кодов. Особенности систем эффективного кодирования. Префиксные коды. Построение кода Шеннона – Фано. Методика Хаффмена. Блочные коды. Помехоустойчивое, корректирующее кодирование. Избыточность. Условия обнаружения и исправления ошибок. Расстояние Хэмминга. Групповые коды. Образующая группы. Смежные классы. Циклические коды. Порождающий многочлен. Примеры циклических кодов. Аналого-кодовые преобразователи считывания, поразрядного уравнивания и последовательного счета, принципы работы, схемы.</p> |
| 10 | <p>Помехоустойчивый прием сообщений. Теория аналоговой и цифровой фильтрации сигналов. Дискретная обработка сигналов. Критерии помехоустойчивости приема сообщений. Теория фильтрации, основные понятия и термины. Фильтры аналоговые и цифровые. Оптимальный прием и обработка сигналов. Критерии построения фильтров. Частотные фильтры; корреляционные фильтры; фильтры, использующие метод накопления; согласованные и оптимальные фильтры. Обобщенная схема цифрового фильтра. Критерии построения цифровых фильтров. Основные типы цифровых фильтров. Трансверсальные фильтры. Основные соотношения и схема фильтра. Передаточная функция трансверсального фильтра. Рекурсивные фильтры. Основные соотношения. Общая и каноническая схемы фильтра. Передаточная функция рекурсивного фильтра.</p> |

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.