

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

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра информационно-измерительной техники

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Функциональные электронные узлы средств информационно-
измерительной техники»**

Уровень подготовки
высшее образование – специалитет

Специальность
24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

Специализация
Измерительно-вычислительные комплексы систем управления воздушно-космических
летательных аппаратов

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения
очная

Уфа 2016

Исполнители:

Доцент

Султанов С. Ф.

Заведующий кафедрой

В.Х.Ясовеев

подпись

1 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки (специальности) 161101 Системы управления летательными аппаратами, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.01.2011 № 70, и актуализирована в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "11" августа 2016 г. № 1032.

Таблица соответствия компетенций ФГОС ВО компетенциям ФГОС ВПО приведена в описании основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина Функциональные электронные узлы средств информационно-измерительной техники является дисциплиной вариативной) части.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов профессиональных знаний и навыков в области построения электронных цифровых устройств, предназначенных для измерения, преобразования и передачи данных с целью последующего ввода в ЭВМ, на основе современных дискретных электронных аналоговых и цифровых компонентов, а также типовых функциональных узлов; усвоение основ теории их функционирования; методов расчета типовых узлов; методов проектирования основных типов устройств.

Задачи:

- приобретение навыков работы со справочной литературой;
- изучение студентами схемотехнических приемов при построении различных электронно-измерительных устройств;
- приобретение студентами первичных навыков сборки простейших функциональных узлов и умений измерять полученные характеристики, используя измерительное оборудование;
- приобретение студентами первичных навыков и умений по разработке и проектированию измерительных приборов и устройств;
- приобретение навыков оформления текстовой и графической документации в соответствии с нормативными документами и ЕСКД.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	способность к формулировке задач и целей проектирования приборов и систем, обеспечению выбора критериев и показателей проектирования, с использованием для их решения методов изучаемых наук, построению их структур и схем с учетом специфики объекта назначения и технического задания	ПК-10	б базовый	Математические основы надежности и живучести приборов, Расчет погрешности и надежности средств измерений

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый	Название дисциплины (модуля), для которой
---	-------------	-----	--------------------------------	---

			этапом формирования компетенции	данная компетенция является входной
1	способность к формулировке задач и целей проектирования приборов и систем, обеспечению выбора критериев и показателей проектирования, с использованием для их решения методов изучаемых наук, построению их структур и схем с учетом специфики объекта назначения и технического задания	ПК-10	7 базовый	Государственная итоговая аттестация

2 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 к формулировке задач и целей проектирования приборов и систем, обеспечению выбора критериев и показателей проектирования, с использованием для их решения методов изучаемых наук, построению их структур и схем с учетом специфики объекта назначения и технического задания	ПК-10	современную дискретную аналоговую и цифровую элементную базу а также серийно выпускаемые ИМС; принципы построения и работы типовых функциональных узлов для устройств усиления, преобразования аналоговых сигналов.	- используя набор дискретных компонентов проводить макетирование электрических схем, правильно подключить к ней источники входного сигнала, напряжения питания и измерительные приборы; - использовать современное оборудование для измерения электрических характеристик схем.	навыками пайки и настройки электрических схем; работы с соответствующими приборами и оборудованием для экспериментальных исследований

3 Содержание и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	9 семестр
Лекции (Л)	16
Лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	31
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела
1	<p>Пассивные и активные фильтры на ОУ: Назначение фильтров, классификация фильтров по четырем признакам. Пассивные фильтры. Активные фильтры низких частот (Баттерворта, Чебышева, инверсный Чебышева, эллиптический (Кауэра), Бесселя. Сравнение АЧХ активных ФНЧ четвертого порядка. Исходные данные для расчета фильтров. Схемы активных фильтров ФНЧ первого порядка (схемы: инвертирующая, неинвертирующая, передаточная функция фильтров коэффициент передачи, частота среза). Схемы активных фильтров ФНЧ 2-го порядка (структуры Саллена-Кея, Рауха коэф. передачи, частота среза, свойства, достоинства, недостатки. Схемы активных фильтров ФВЧ первого порядка (схемы: инвертирующая, неинвертирующая, передаточная фун-я фильтров коэф. передачи, частота среза). Схемы активных фильтров ФВЧ второго порядка (структуры Саллена-Кея, Рауха коэф. передачи, частота среза свойства, достоинства, недостатки. Полосно-пропускающий фильтр (ФПП) первого порядка с вещественными полосами (схема, АЧХ, перед. функция частоты среза коэффициент усиления). Фазовый фильтр (ФФ) первого порядка (принцип работы, передаточная функция, фазовый сдвиг, коэффициент усиления). Понятия о фильтрах на основе метода переменных состояний. Фильтры на коммутируемых (переключаемых) конденсаторах (объяснение метода с помощью простейшей структуры, преимущества и недостатки). Упрощенная схема интегратора с применением коммутируемого конденсатора (схема, передаточная функция, частотная характеристика, выходное напряжение, постоянная времени).</p>
2	<p>Генераторы сигналов: Генераторы сигналов (опр-е, требования к тех. характеристикам, классификация автогенераторов). «Мягкий» и «жесткий» режимы возбуждения генераторов.</p> <p>Генераторы синусоидальных колебаний с мостом Вина. RC-генератор с лестничной потенциально-токовой RC-цепью. Релаксационные генераторы (инвертирующая и неинвертирующая схемы). Мультивибратор на ОУ. Генераторы, управляемые электрическим напряжением. Схема преобразователя напряжение частота. Генератор колебаний прямоугольной и треугольной форм. Функциональные генераторы.</p>
3	<p>Таймеры: Таймеры (определение, классификация). Структурные схемы одноконтного и многоконтного таймера, принцип работы. Специализируемые и программируемые таймеры. Одновибратор на одноконтном таймере КР1006ВИ1 (NE555) (определение, (структурная схема таймера, схема включения микросхемы, временная диаграмма работы), принцип работы, формулы.</p> <p>Одновибраторы, запускаемые включением напряжения питания (схемы, принцип работы). Мультивибратор на основе интегрального таймера К1006ВИ1 (определение, структурная схема таймера, схема включения микросхемы, временная диаграмма работы, принцип работы, формулы, основные недостатки).</p>
4	<p>Интеграторы и дифференциаторы сигналов:</p> <p>Интегратор (определение, основные схемы интеграторов: пассивный RC-интегратор; интегратор на ОУ; АЧХ интегратора на ОУ) принцип работы, формулы, недостатки. Передаточная функция, диапазон рабочих частот, входное сопротивление, скорость дрейфа выходного напряжения, выходное напряжение смещения. Интегрирование суммы нескольких входных сигналов; интегрирование разности двух сигналов (ограничения). Рекомендации по выбору элементов (ОУ и конденсаторов). Интегрирующие усилители на основе ИМС.</p> <p>Дифференциатор (определение, основные схемы дифференциаторов: пассивная дифференцирующая RC - цепь; дифференциатор на ОУ; АЧХ дифференциатора на ОУ) принцип работы, формулы, недостатки. Передаточная функция, диапазон рабочих частот,</p>

	<p>входной импеданс, выходное напряжение смещения. Дифференцирование суммы нескольких входных сигналов; дифференцирование разности двух сигналов (ограничения). Рекомендации по выбору элементов (ОУ и конденсаторов).</p>
5	<p>Преобразователи тока в напряжения и напряжения в ток: Преобразователь тока в напряжение (ПТН) на одном операционном усилителе (схема, коэффициент преобразования, входное сопротивление, пределы измеряемых токов). Погрешности смещения, погрешности коэффициента усиления. Применение Т-образной связи в ПТН. Частотная характеристика, шум, помехи.</p> <p>Преобразователь напряжения в ток (ПНТ) на одном ОУ (схемы: инвертирующая и неинвертирующая; коэффициенты преобразования, входное сопротивление, выходное сопротивление, выходной ток смещения, максимальный выходной ток). ПНТ с дифференциальным входом (выходной ток, выходное сопротивление, коэффициент преобразования синфазного напряжения, общий коэффициент ослабления синфазного сигнала, выходной ток смещения). ПНТ с увеличением размаха напряжения на нагрузке. Интегральные микросхемы ПНТ.</p>
6	<p>Устройства для точного перемножения/деления электрических сигналов: Перемножители (определение, понятия: четырехквadrантный, двухквadrантный, одноквadrантный перемножитель). Три способа умножения (косвенное, квазиумножение и прямое умножение). Параболический перемножитель (двучленный, трехчленный). Структурная схема параболического перемножителя с суммированием (принцип работы, достоинства, недостатки). Логарифмический перемножитель. (Структурная схема, принципиальная схема одноквadrантного логарифмического перемножителя/делителя принцип работы, достоинства, недостатки). Перемножители на основе амплитудно-широкоимпульсной модуляции упрощенная структурная схема, диаграмма напряжений, принцип работы, достоинства, недостатки. Универсальный аналоговый перемножитель сигналов (структурная схема УАПС схема включения УАПС в режиме перемножения двух сигналов).</p> <p>Основные параметры АПС (погрешность перемножения, нелинейность перемножения, остаточное напряжение по входам, динамические параметры полоса пропускания, скорость нарастания, время установления и время восстановления выходного напряжения).</p>
7	<p>Компараторы напряжения: Компараторы (определение, условное графическое изображение, выходное напряжение, внутренняя структура, отличия от ОУ). Параметры компараторов: чувствительность; гистерезис (схема компаратора с ПОС, передаточная характеристика: идеальная, реальная, формулы для нахождения напряжений переключения, ширина петли гистерезиса); время переключения; напряжение перевозбуждения; напряжение смещения нуля; температурно-временной дрейф; зона неопределенности; диапазон синфазных сигналов; коэффициент ослабления синфазного сигнала; диапазон дифференциальных сигналов; выходное напряжение лог.0 и лог.1; значение входных сопротивлений: дифференциального, синфазного; общие технические параметры. Методы повышения помехоустойчивости компараторов напряжения, стробирующий компаратор с памятью и его особенности. Детектор нулевого уровня (схема, диаграмма, принцип работы).</p> <p>Компаратор на основе ОУ (особенности работы, схема включения ОУ компаратором, принцип работы, формулы). Однопороговый и двухпороговые компараторы.</p>

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 50% от общего количества аудиторных часов по дисциплине _____.

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ
1	1	Пассивные и активные фильтры на ОУ. Проектирование и расчет активных фильтров низких частот.
2	2	Генераторы электрического сигнала. Генератор на основе моста Вина
3	4	Интеграторы и дифференциаторы сигналов
4	5	Преобразователи тока в напряжения и напряжения в ток

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.