

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Д. Толстик

Регистрационный Д-3594 /уч.

АНАЛОГОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-31 04 04 Аэрокосмические радиоэлектронные и информационные
системы и технологии**

2017 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-31 04 04-2013 и учебного плана G31-171/уч. от 30.05.2013 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

В.А. Чудовский, доцент кафедры информатики и компьютерных систем Белорусского государственного университета, кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой информатики и компьютерных систем Белорусского государственного университета
(протокол № 4 от 17.11.2016 г.).

Методической комиссией факультета радиофизики и компьютерных технологий Белорусского государственного университета
(протокол № 3 от 22.11.2016 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью изучения дисциплины «Аналоговая обработка сигналов» является формирование систематизированных знаний, навыков и компетенций в области аналоговой обработки сигналов на базе современной аналоговой электроники.

Основная задача дисциплины – подготовить обучаемых к свободному ориентированию в разнообразной элементной базе современной аналоговой электроники, приобретение практических навыков построения электронных узлов обработки и передачи информации.

Для успешного усвоения дисциплины необходимы знания по основам радиоэлектроники, интегральной электроники, электронным датчикам и усилителям сигналов.

Дисциплина вносит вклад в формирование таких профессиональных компетенций, как способность

ПК-1. Применять профессиональные знания и навыки для проведения научных исследований в области радиоэлектронных и информационных систем.

ПК-15. Рассчитывать и анализировать режимы работы приборов и электронных устройств для улучшения их характеристик;

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- основные методы и средства построения электронных узлов аналоговой обработки сигналов;

уметь:

- разрабатывать различные средства обработки и передачи сигналов для решения физических и технических задач;

владеть:

- практическими навыками по оценке эффективности и погрешности преобразования физических величин и обработки электрических сигналов.

Объем дисциплины составляет 150 учебных часов, в том числе 62 аудиторных часа, из них лекции – 34, лабораторные работы – 28.

Дисциплина изучается на 4-ом курсе в 8-ом семестре.

Текущая аттестация по дисциплине – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Структура спецкурса. Роль аналоговой обработки сигналов в радиоэлектронике и информационно-измерительной технике.

Тема 2. Операционный усилитель с отрицательной обратной связью. Основные характеристики и схемы организации обратной связи.

Тема 3. Выполнение линейных операций обработки сигналов. Масштабные и инвертирующие преобразователи, схемы суммирования и вычитания напряжений, интеграторы, схемы дифференцирования.

Тема 4. Нелинейные устройства преобразования сигналов. Логарифмические и экспоненциальные преобразователи сигналов, вычисление степенных функций, аппроксимация функций, аналоговые схемы умножения, схемы решений дифференциальных уравнений.

Тема 5. Усилители сигналов. Дифференциальные и измерительные усилители, компараторы, усилители заряда и тока, усилители сигналов с переменным коэффициентом усиления, логарифмические усилители.

Тема 6. Мостовые схемы. Неуравновешенные и уравновешенные мосты, мостовые усилители.

Тема 7. Согласование и передача сигналов. Электрические проводники и помехи, сигнальное заземление, передача сигналов напряжением и током, двух-, четырех- и шестипроводные аналоговые передатчики сигналов.

Тема 8. Аналоговые ключи, устройства выборки и хранения, мультиплексоры. Электронные ключи на диодах, полупроводниковых и полевых транзисторах, основные положения и схемы устройств выборки и хранения, основные характеристики и схемы электронных мультиплексоров.

Тема 9. Источники и преобразователи напряжения и тока. Стабилизаторы напряжения, источники опорного напряжения, их характеристики и применение, генераторы тока, AC-DC и DC-DC преобразователи напряжения.

Тема 10. Фильтрация сигналов. Пассивные и активные фильтры, амплитудно-частотные характеристики фильтров, фильтры низких и высоких частот, полосовые и режекторные фильтры.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

№ п/п	Наименование раздела, темы	К-во аудиторных часов			Форма контроля знаний
		Лекции	Лаб. занятия	Лит-ра	
1.	Тема 1. Введение.	2		[1]	Экзамен
2.	Тема 2. Операционный усилитель с отрицательной обратной связью.	2		[4,8]	Экзамен
3.	Тема 3. Выполнение линейных операций обработки сигналов.	6	4	[3,7]	Отчет Экзамен
4.	Тема 4. Нелинейные устройства преобразования сигналов.	6	4	[3-5]	Отчет Экзамен
5.	Тема 5. Усилители сигналов.	2	5	[2-4]	Отчет Экзамен
6.	Тема 6. Мостовые схемы.	2		[4,5]	Экзамен
7.	Тема 7. Согласование и передача сигналов.	4	5	[1,4]	Отчет Экзамен
8.	Тема 8. Аналоговые ключи, устройства выборки и хранения, мультиплексоры.	4	5	[2,3]	Отчет Экзамен
9.	Тема 9. Источники и преобразователи напряжения и тока.	4		[3-6]	Экзамен
10.	Тема 10.Фильтрация сигналов.	2	5	[4,7]	Отчет Экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Сато, Юкио. Обработка сигналов. Первое знакомство. / Ю. Сакко. М: Издательский дом «Додэка-XXI», 1999. 176 с.
2. Наундорф, Уве. Аналоговая электроника. Основы, расчет, моделирование. / У. Наундорф. М: Техносфера, 2008. 472 с.
3. Волович, Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств. / Г.И. Волович. М: Издательский дом «Додэка-XXI», 2005. 528с.
4. Хоровиц, П. Искусство схемотехники. / П. Хоровиц, У. Хилл. М.: Мир, 2001. 704 с.

5. Крекraft, Д. Аналоговая электроника. Схемы, системы, обработка сигнала./ Д. Крекraft, С. Джерджли. М: Техносфера, 2005. 360 с.
6. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника. 12_е изд. Том II/ У. Титце, К. Шенк. М.: ДМК Пресс, 2007. – 942 с.

Дополнительная

7. Быстров, Ю.А. Электронные цепи и микросхемотехника: Учебник/ Ю.А. Быстров, И.Г. Мироненко. М.: Высшая школа, 2002. 384 с.
8. Фолкенбери, Л. Применение операционных усилителей и линейных ИС./ Л. Фолкенбери. М.: Мир, 1985. 572с.

Примерный перечень лабораторных работ

1. Знакомство с лабораторным оборудованием NI ELVIS II/+. Введение в плату расширения EMONA SIGEx для платформы NI ELVIS II.
2. Специальные сигналы – характеристики и применение.
3. Системы линейные и нелинейные.
4. Свертка.
5. Спектральный анализ сигналов различного типа.
6. Анализ RC-цепи во временной области.
7. Выборка, хранение и искажение сигналов.

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

♦ На теоретических занятиях по лабораторному практикуму обсуждаются особенности проектируемых схем, формулируются индивидуальные задания.

♦ В рамках самостоятельной работы изучаются дополнительные материалы по списку рекомендованной литературы.

♦ На лабораторных занятиях приобретаются практические навыки проектирования и тестирования электронных узлов аналоговой обработки сигналов.

Средства диагностики:

- тесты, как форма допуска к лабораторным работам;
- отчеты по лабораторным работам;
- коллоквиум по отдельным темам лекционного курса;
- устный экзамен по дисциплине.

Формирование итоговой оценки осуществляется в соответствии с Правилами проведения аттестации (пост. №53 от 29.05.2012 г.), Положением о рейтинговой системе БГУ (редакция 2015 г.), Критериями оценки студентов.

**ПРОТОКОЛ
СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)*
Интегральная электроника	Интеллектуальных систем	нет	Протокол №4 от 17.11.2016 г.
Основы радиоэлектроники	Физической электроники и нанотехнологий	нет	Протокол №4 от 17.11.2016 г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЕ НА _____ / _____ УЧЕБНЫЙ ГОД**

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
 _____ (протокол № ____ от _____ 20__ г.)

 (название кафедры)

Заведующий кафедрой

 (степень, звание) (подпись) (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (степень, звание) (подпись) (И.О. Фамилия)