

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А. Л. Толстик

27.12.2016
Регистрационный № УД-322 / уч.

**СПЕЦЛАБОРАТОРИЯ
«ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОВ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ
НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ ELVIS»**

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине
для специальности

1-31 04 02 «Радиофизика»

2016 г.

Учебная программа разработана на основе образовательного стандарта ОСВО 1-31 04 02-2013 и учебных планов G 31-164/уч. и G 31и-189/уч.

СОСТАВИТЕЛИ:

Сергей Владимирович Лешкевич – доцент кафедры физики и аэрокосмических технологий Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ

Кафедрой физики и аэрокосмических технологий
(протокол № 4 от 22 ноября 2016 г.)

Методической комиссией факультета радиофизики и компьютерных технологий
(протокол № 3 от 22 ноября 2016 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа дисциплины специализации «Спецлаборатория «Изучение методов цифровой обработки сигналов на базе платформы ELVIS» разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта для специальности 1-31 04 02 «Радиофизика».

Цель и задачи дисциплины – ознакомить студентов с основами современной радиотехники и с принципами построения систем телекоммуникаций, изучить практически физические процессы передачи данных по радиоканалам и освоить методы цифровой обработки сигналов, включая преобразование частот, различные виды модуляции и демодуляции, кодирование и декодирование, методы фильтрации.

Дисциплина взаимосвязана с дисциплинами «Основы телеуправления и навигации», «ГИС технологии». Для успешного усвоения данной учебной дисциплины необходимы знания по дисциплинам «Общая физика», «Программирование», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика» в объеме программы высшей школы.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- архитектуру современных систем связи;
- способы аппаратной реализации идеологии «программируемого радио»;
- основные виды модуляции и кодирования сигналов;
- способы декодирования сигналов цифровых видов модуляции;

уметь:

- работать в среде NI LabView;
- осуществлять преобразование и формирование сигналов в процессе их передачи и приема;
- определять влияние различных типов искажений и помех на качество передачи;
- создавать прототипы систем связи;

владеть методами и средствами цифровой обработки сигналов.

Формируемые компетенции:

АК-4 (умение работать самостоятельно);

ПК-14 (способность в составе группы специалистов или самостоятельно разрабатывать радиоэлектронные устройства и системы);

ПК-18 (умение разрабатывать математические модели радиоэлектронных устройств и систем и проводить вычислительные эксперименты при решении задач проектирования и оптимизации радиоэлектронных систем и устройств).

В соответствии с учебным планом на изучение дисциплины на 4-ом курсе в 8-ом семестре отведено всего 98 часов, в том числе 46 аудиторных часа, из них лекции – 10 часов, лабораторные занятия – 30 часов, УСП – 6 часов. Программа предназначена для студентов очной дневной формы получения образования. Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. **Введение.** Платформа “Elvis”; LabView; модуль “EmonaDATEX”; контрольно-измерительные приборы платформы NI ELVIS. Дискретизация сигналов.
2. **Виды модуляции.** Амплитудная модуляция (АМ); частотная модуляция (FM); наблюдение сигналов в частотной области; цифровые виды модуляции. Амплитудная манипуляция; частотная манипуляция (FSK); двоичная фазовая манипуляция (BPSK); квадратурная фазовая манипуляция (QPSK);
3. **Способы демодуляции.** Дискретизация и восстановление сигналов; демодуляция АМ сигналов; демодуляция сигнала с двумя боковыми полосами и подавлением несущей; демодуляция сигнала с одной боковой полосой и подавлением несущей; демодуляция FM сигналов;
4. **Цифровая обработка сигналов.** Синтез синусоидального сигнала на программируемой логике. Генератор с числовым управлением. Принципы работы смесителя. Петля фазовой синхронизации. Цифровая фильтрация.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Количество часов УСП	Формы контроля знаний
		Лекции	Лабораторные занятия	Иное		
1	Введение. Платформа “Elvis”; LabView.	2	3		4	Выборочный опрос на лекции Отчет по лабораторной работе (ЛР) и его защита. Презентация
2	Виды модуляции.	3	–		–	Выборочный опрос на лекции
3	Способы демодуляции.	2	–		–	Выборочный опрос на лекции
4	Цифровая обработка сигналов.	3	27		2	
4.1	Синтез синусоидального сигнала для программируемой логики.	0,5	6		–	Выборочный опрос на лекции. Отчет по ЛР и его защита
4.2	Генератор с числовым управлением.	0,5	6		–	Выборочный опрос на лекции. Отчет по ЛР и его защита
4.3	Принципы работы смесителя.	0,5	3		2	Выборочный опрос на лекции. Отчет по ЛР и его защита Презентация
4.4	Петля фазовой синхронизации.	0,5	6		–	Выборочный опрос на лекции. Отчет по ЛР и его защита
4.5	Цифровая фильтрация.	1	6		–	Выборочный опрос на лекции. Отчет по ЛР и его защита

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. www.ni.com.
2. С.В. Лешкевич, В.А. Саечников. Основы телеуправления и навигации. - Минск, БГУ 2015.

Перечень дополнительной литературы

3. www.analog.com.

Примерный перечень заданий управляемой самостоятельной работы

1. Средства LabVIEW для работы с программируемыми логическими схемами
2. Модели возникновения интермодуляционных искажений в радиоприемной аппаратуре.
3. Изучение принципов адаптивной фильтрации.
4. Проектирование и моделирование цифровых фильтров средствами LabVIEW.
5. Моделирование балансного смесителя средствами LabVIEW.
6. Моделирование петли фазовой синхронизации средствами LabVIEW.
7. Особенности реализации устройств символьной синхронизации на основе программируемой логики.
8. Модульный принцип как основа идеологии NI при разработке радиоэлектронной аппаратуры.

Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

- устная (опросы на лекциях, устный зачёт);
- устно-письменная (письменные отчеты по лабораторным работам с их устной защитой);
- техническая (презентация в электронном виде).

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

Название учебной 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)
Основы телеуправления и навигации	Кафедра физики и аэрокосмических технологий	нет	Изменения не требуются (Протокол № 4 от 22.11.2016)
ГИС технологии	Кафедра физики и аэрокосмических технологий	нет	Изменения не требуются (Протокол № 4 от 22.11.2016)
Общая физика	Кафедра физики и аэрокосмических технологий	нет	Изменения не требуются (Протокол № 4 от 22.11.2016)
Программирование	Кафедра информатики и компьютерных систем	нет	Изменения не требуются (Протокол № 4 от 22.11.2016)
Математический анализ	Кафедра высшей математики и математической физики	нет	Изменения не требуются (Протокол № 4 от 22.11.2016)
Аналитическая геометрия и линейная алгебра	Кафедра высшей математики и математической физики	нет	Изменения не требуются (Протокол № 4 от 22.11.2016)
Теория вероятностей и математическая статистика	Кафедра системного анализа и компьютерного моделирования	нет	Изменения не требуются (Протокол № 4 от 22.11.2016)