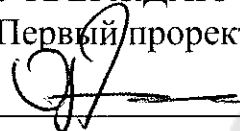


Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им.П. О. Сухого


О.Д. Асенчик

09. 12. 2015

Регистрационный № УД- 45-17 /уч.

СИСТЕМЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-36 04 02 «Промышленная электроника»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта первой ступени высшего образования ОСВО 1-36 04 02; учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 04 02 «Промышленная электроника», регистрационные №№ I 36-1-18/уч. 17.09.2013; I 36-1-01/уч. 12.02.2015.

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.В. Ковалев, доцент кафедры «Промышленная электроника» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

П.Н. Анисим, ведущий инженер по электронной технике СООО «Гомельский приборостроительный завод»;

К.С. Курочка, заведующий кафедрой «Информационные технологии» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Промышленная электроника» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол №3 от 15.10. 2015 г.);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол №4 от 30.11. 2015 г.);

УОФ - 05 - 14/уч.

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол №2 от 08.12. 2015 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение.

Изучение учебной дисциплины «Системы телекоммуникаций» осуществляется в соответствии с требованиями к формированию академических, социально-личностных и профессиональных компетенций специалиста в сфере радиоэлектроники.

Цели и задачи учебной дисциплины.

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов знаний об особенностях сред и аппаратуры передачи информации, типовых функциональных устройствах систем телекоммуникаций, типах и протоколах глобальных сетей.

Задача изучения дисциплины – приобретение студентами навыков по построению основных узлов систем телекоммуникаций, их взаимодействию между собой на программном и аппаратном уровне.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалистов, связи с другими учебными дисциплинами.

Учебная дисциплина «Системы телекоммуникаций» входит в состав цикла специализации специальности 1-36 04 02 «Техника и средства электронной связи». Данная дисциплина связана с отдельными разделами таких учебных дисциплин, как «Локальные информационные системы», «Цифровая обработка сигналов».

Требования к освоению учебной дисциплины.

После изучения дисциплины «Системы телекоммуникаций» подготавливаемый специалист должен соответствовать следующим требованиям к его компетентности:

академические компетенции:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.
- АК-11. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники.

социально-личностные компетенции:

- СЛК-1. Владеть качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Владеть способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.

профессиональные компетенции:

- ПК-2. Разрабатывать стендовое и тестирующее оборудование для технологического процесса производства радиоэлектронных средств промышленной электроники.
- ПК-3. Выявлять причины повреждения элементов в ходе технологического процесса производства радиоэлектронных средств, разрабатывать предложения по их предупреждению.
- ПК-4. В составе группы специалистов проводить сертификацию радиоэлектронных средств промышленной электроники.
- ПК-7. Проводить ремонт и эксплуатацию средств промышленной электроники и обеспечивать обучение персонала, работающего с электрооборудованием.
- ПК-8. В составе группы специалистов осуществлять метрологическую аттестацию и сертификацию изготавливаемых радиоэлектронных средств промышленной электроники.
- ПК-10. Пользоваться современными контрольно-измерительными приборами для проверки правильности и качества монтажных операций.
- ПК-11. Проводить монтаж, наладку, испытания электронного оборудования, в том числе информационных каналов и каналов связи, устройств автоматики.
- ПК-12. Пользоваться современными средствами документооборота конструкторской документации на производстве, обосновывать и уметь вносить изменения в конструкторскую документацию.
- ПК-13. Разрабатывать технические задания на проектируемый объект, выбирать структуру и элементную базу радиоэлектронных средств промышленной электроники, рассчитывать и анализировать режимы работы как отдельных узлов, так и изделия в целом.
- ПК-17. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.
- ПК-18. Анализировать и оценивать собранные данные.
- ПК-20. Готовить доклады, материалы к презентациям.
- ПК-21. Владеть современными средствами инфокоммуникаций.
- ПК-22. Анализировать перспективы и направления развития элементной базы и современных технологий.

В результате освоения содержания учебной дисциплины «Системы телекоммуникаций» студент должен:

знать:

- место и назначение систем телекоммуникаций и их составляющих;
- общую теорию, необходимую для технически обоснованного построения систем телекоммуникаций;
- требования к функциональным устройствам систем телекоммуникаций, функционирование и аппаратуру современных систем связи;

уметь:

- технически грамотно спроектировать узел или систему телекоммуникаций в целом, оценить ее стоимость в проектировании и изготовлении;
 - различать интерфейсы на аппаратном и программном уровне современных систем телекоммуникаций;
- приобрести навыки:
- проектирования сетей передачи данных с использованием различных технологий;
 - исследования и анализа работы каналов связи телекоммуникационных систем.

Программа дисциплины рассчитана на объем 214 учебных часов, из них аудиторных – 96. Примерное распределение учебных часов по видам занятий: лекций – 48 часов; лабораторных работ – 32 часов; практических занятий – 16 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины в зачетных единицах – 6.0. Итоговый контроль знаний по дисциплине проводится в форме экзамена.

Форма получения высшего образования: дневная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам.

Дневная форма обучения:

Курс – 3

Семестр – 6

Лекции – 48 часов

Лабораторные занятия – 32 часа

Практические занятия – 16 часов

Всего аудиторных занятий – 96 часов

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине:

Экзамен – 6 семестр

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Передача аудио и видеосигналов

Тема 1.1. Передача аудио сигналов.

Основные свойства речевых сигналов. Анализ речевых сигналов во временной и частотной областях. Восстановление речи при пакетной передаче.

Тема 1.2. Передача видео информации.

Операции над изображениями. Сжатие полутоновых черно-белых и цветных изображений. Способы кодирования изображений для телекоммуникационных систем. Компьютерная обработка звуков и изображений.

Раздел 2. Функциональные устройства систем телекоммуникаций

Тема 2.1. Требования к функциональным устройствам систем телекоммуникаций.

Характеристики функциональных устройств систем телекоммуникаций. Линейные и нелинейные искажения в трактах систем телекоммуникаций. Проектирование функциональных устройств систем телекоммуникаций.

Тема 2.2. Особенности измерения параметров и характеристик функциональных узлов систем телекоммуникаций.

Анализ сигналов. Измерение характеристик случайных сигналов. Измерения напряженности электромагнитного поля и помех. Идентификация неоднородностей и повреждений в линиях связи.

Раздел 3. Цифровые оптические системы передачи данных.

Тема 3.1. Волоконно-оптические системы передачи информации.

Протоколы и технологии передачи данных в цифровых сетях. Измерение параметров и характеристик волоконно-оптических линий связи и их компонентов. Перспективы развития волоконно-оптических линий связи.

Раздел 4. Радиointерфейсы систем подвижной радиосвязи (СПР).

Тема 4.1. Принципы цифровой коммутации.

Коммутационные приборы. Принципы автоматической коммутации. Координатные АТС. Принципы цифровой коммутации. Комбинированная коммутация цифровых каналов. Технические требования к телефонным аппаратам и параметры сигналов.

Тема 4.2. Беспроводные телефонные аппараты.

Принципы построения и технические характеристики беспроводных телефонных аппаратов. Стандарт Digital European Cordless Telecommunications (DECT).

Тема 4.3. Особенности работы в сотовых системах связи.

Радиointерфейс в сотовых системах стандарта Global System for Mobile Communications (GSM) и Code Division Multiple Access (CDMA). Принципы формирования сигналов и функционирования подсистем стандарта GSM-900

(DCS-1800), General Packet Radio Service (GPRS), Enhanced Data for Global Evolution (EDGE).

Тема 4.4. Передача данных в мобильных сетях связи.

Процедуры установления соединений в СГР. Протокол передачи данных Bluetooth Network Encapsulation. Ограничение несанкционированного доступа к ресурсам сети и информации в СГР. Спутниковая сеть подвижной связи. Сети 3G/ 4G.

Раздел 5. Телематические службы связи.

Тема 5.1. Телематические службы связи.

Определение, назначение, классификация и основные задачи телематических служб связи. Факсимильная связь. Принципы построения терминальных устройств телематических служб. Структурные схемы и алгоритмы функционирования.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Шестой семестр								
1	Передача аудио и видеосигналов	12	4		6			
1.1	Передача аудио сигналов.	6	2		4			Опрос Защита ЛР
1.2	Передача видео информации	6	2		2			Опрос Защита ЛР
2	Функциональные устройства систем телекоммуникаций	8	2		2			
2.1	Требования к функциональным устройствам систем телекоммуникаций.	4	2		2			Опрос Защита ЛР
2.2	Особенности измерения параметров и характеристик функциональных узлов систем телекоммуникаций.	4						Опрос
3	Цифровые оптические системы передачи данных.	6	4		4			
3.1	Волоконно-оптические системы передачи информации.	6	4		4			Опрос Защита ЛР
4	Радиоинтерфейсы систем подвижной радиосвязи (СПР).	18	4		18			
4.1.	Принципы цифровой коммутации.	6	2		6			Опрос Защита ЛР
4.2	Бесшнуровые телефонные аппараты.	2			2			Опрос Защита ЛР
4.3	Особенности работы в сотовых системах связи.	4			4			Опрос Защита ЛР
4.4	Передача данных в мобильных сетях связи.	6	2		6			Опрос, защита ЛР
5	Телематические службы связи.	4	2		2			
5.1.	Телематические службы связи.	4	2		2			Опрос, защита ЛР
	Текущая аттестация							Экзамен
	Итого	48	16		32			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Бройдо В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учеб. пособие для вузов / В. Л. Бройдо. - Санкт-Петербург : Питер, 2001. - 687с.
2. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей : учеб. для вузов / В. В. Крухмалев и др.; под ред. В. Н. Гордиенко, В. В. Крухмалева. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2004. - 510 с. : ил. - Библиогр.: с.506.
3. Олифер В. Г. Компьютерные сети : принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 3-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2007. - 957с.
4. Клюев Л. Л. Теория электрической связи : учеб. пособие для ст-ов спец. "Телекоммуникационные системы" вузов / Л. Л. Клюев. - Минск : ДизайнПРО, 1998. - 336с.
5. Волков Л.Н., Немировский М.С., Шинаков Ю.С. Системы цифровой радиосвязи: базовые методы и характеристики: Учеб. пособие. – М.:Эко-Трендз, 2005. – 392 с.
6. Сперанский В. С. Сигнальные микропроцессоры и их применение в системах телекоммуникаций и электроники. М.: Горячая Линия - Телеком, 2008 г. 170 с.
7. Весоловский К. Системы подвижной радиосвязи / Пер. с польск. И. Д. Рудинского: под ред. А. И Ледовского. - М.: Горячая линия-Телеком, 2006. - 536 с.
8. Скляр О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи: Учебное пособие. 2-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2010. — 272 с.

Дополнительная литература

9. Гоноровский И. С. Радиотехнические цепи и сигналы : учеб. пособие для вузов / И. С. Гоноровский. - Изд. 5-е, испр. - Москва : Дрофа, 2006. – 719с.
10. Горальски В. Технологии ADSL и DSL. М.: «ЛЮПИ», 2000. 295 с.
11. Кечиев Л.Н., Степанов П.В., ЭМС и информационная безопасность в системах телекоммуникаций. - ИД Технологии -2005, 312 с.
12. Баскаков С. И. Радиотехнические цепи и сигналы : учеб. для вузов / С. И. Баскаков. - Изд. 5-е, стер. - Москва : Высшая школа, 2005. - 462с.
13. Самуйлов К.Е, Кулябов Д.С. "Сети и системы телекоммуникаций". Учебно-методическое пособие. // М.: Изд-во РУДН, 2002.
14. Карташевский В.Г., Семенов С.П., Фирстова Т.В. Сети подвижной связи. М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2001.

Электронные учебно-методические комплексы

15. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Системы телекоммуникаций» для студентов специальности 1-36 04 02 «Промышленная электроника» дневной и заочной форм обучения авторов Ковалева А.В., Литвинова Д.А.– Гомель: УО «ГГТУ им. П.О. Сухого», 2014. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by/handle/220612/12502>

Список литературы в работе А.В. Литвинова

Перечень компьютерных программ, наглядных пособий, методических материалов и технических средств обучения

1. LibreOffice – пакет программ для расчетов и оформления табличных данных.
2. SIMetrix - программа моделирования электронных средств.
3. Программа моделирования NI-DAQ.
4. SciLab – программа для расчетов и моделирования.

Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Алгоритмы обработки звуковых и видео сигналов для передачи их в системах телекоммуникаций.
2. Изучение способов измерения параметров и характеристик трактов систем телекоммуникаций.
3. Коммутационные приборы трактов систем телекоммуникаций.
4. Изучение компонентов волоконно-оптических систем связи.
5. Изучение и измерение характеристик компонентов и волоконно-оптических систем связи в целом.
6. Изучение принципов построения и алгоритмов функционирования терминальных устройств телематических служб.
7. Изучение принципа действия бесшнуровых телефонов.
8. Изучение радиointерфейса в сотовых системах GSM и CDMA.
9. Изучение способов обмена данных через интерфейс Bluetooth.

Примерный перечень тем практических занятий

1. Выбор типа кодека для сжатия речевой информации.
2. Выбор алгоритма сжатия изображения по заданным критериям.
3. Разработка проекта телекоммуникационной сети с заданными параметрами с использованием ВОЛС.

4. Разработка проекта телекоммуникационной сети с заданными параметрами с использованием технологии ISDN.
5. Разработка проекта телекоммуникационной сети с заданными параметрами с использованием технологии xDSL.
6. Разработка проекта телекоммуникационной сети с заданными параметрами с использованием технологии WI-FI.
7. Разработка проекта телекоммуникационной сети с заданными параметрами с использованием технологии спектрального уплотнения (WDM).
8. Разработка проекта телекоммуникационной сети с заданными параметрами с использованием технологии IP.
9. Разработка проекта телекоммуникационной сети с заданными параметрами с использованием технологии SDH.
10. Разработка проекта телекоммуникационной сети с заданными параметрами с использованием радиоканала.

Технологии обучения

Для организации процесса изучения учебной дисциплины «Системы телекоммуникаций» привлечены традиционные и инновационные образовательные технологии, ориентированные на формирование навыков самостоятельного и группового решения поставленных задач.

Для промежуточного контроля знаний используется электронный курс с тестами по лекционным темам.

Лабораторные занятия проводятся с использованием персональных компьютеров. Контроль знаний проводится в ходе защиты лабораторной работы и на практических занятиях.

Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов организована в соответствии с Положением о самостоятельной работе студентов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» № 33, утвержденного ректором университета 14.10.2014 г.

Основными целями ее осуществления являются: активизация учебно-познавательной деятельности и формирование у студентов умений и навыков самостоятельного приобретения и практического применения знаний в области экономических и правовых аспектов предпринимательской деятельности в сфере промышленной электроники.

С учетом специфики и содержания учебной дисциплины «Системы телекоммуникаций» предполагается использование следующих форм самостоятельной работы студентов:

– контролируемая самостоятельная работа (проведение исследований необходимых для выполнения лабораторных работ в аудитории под контролем преподавателя);

– управляемая самостоятельная работа (выполнение теоретических расчетов и моделирования устройств при опосредованном контроле и управлении со стороны преподавателя);

– собственно самостоятельная работа (подготовка к рубежному контролю знаний и текущей аттестации (экзамену), организованная студентом самостоятельно).

Для организации эффективной самостоятельной работы студентов используется учебно-методическое обеспечение дисциплины, включающее современные информационные ресурсы и технологии (электронный курс дисциплины).

Средства диагностики результатов учебной деятельности

Процедура диагностики результатов учебной деятельности студентов разработана и организована в соответствии с Образовательным стандартом высшего образования первой ступени. Ее компоненты представлены:

– требованиями к осуществлению диагностики (определение объекта диагностики, измерение степени соответствия учебных достижений студента требованиям Образовательного стандарта ОСВО 1-36 04 02-2013, оценивание результатов измерения на основе принятой шкалы оценок);

– шкалой оценок (оценка промежуточных и итоговых (экзаменационных) достижений студента производится по десятибалльной шкале в зависимости от количества и качества выполненных заданий, предусмотренных планом);

– критериями оценок, разработанными учреждением образования;

– инструментарием диагностики (выполнение и защита лабораторных работ, макетирование устройств (ПК-10, ПК-13, ПК-14)

Для диагностики соответствия учебных достижений студента предъявляемым требованиям используются типовые индивидуальные и лабораторные и практические работы.

Диагностика компетенций студента проводится в устной (ответы на занятиях, оценивание решения учебно-деловых ситуаций), письменной (контрольный опросы, письменное представление выполненных практических заданий, доклады и рефераты) и устно-письменной (экзамен) формах. (АК-1 – АК-9, СЛК-1 – СЛК-6)

Итоговая диагностика компетенций студента проводится с использованием контрольных вопросов и тестов.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Локальные информационные системы	ПЭ	Н.З.М.А. [подпись]	протокол №3 от 15.10.2015
Цифровая обработка сигналов	ПЭ	Н.З.М.А. [подпись]	протокол №3 от 15.10.2015