



Областное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей — интернат №1» г. Курск
Региональный центр выявления и поддержки одаренных детей
«УСПЕХ»

<p>СОГЛАСОВАНО на заседании экспертного совета Протокол № <u>6</u> «<u>27</u>» <u>05</u> 20<u>19</u> г. Председатель ЭС</p> 	<p>УТВЕРЖДЕНО Директор ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска  М.Е. Моршнева</p>	<p>ВВЕДЕНО в действие Приказ № <u>168</u> от <u>25.06.19</u></p>
--	--	---



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«ЦИФРОВЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ»

Направление: наука

Целевая аудитория: 12-17 лет

Длительность: 36 часов

Автор программы: преподаватель
кафедры космического
приборостроения и систем связи ЮЗГУ

Коптев Дмитрий Сергеевич.

Курск, 2019 г.

Направление

Наука

Название программы

Цифровые телекоммуникационные системы передачи данных

Авторы программы

1) Преподаватель кафедры космического приборостроения и систем связи ЮЗГУ Коптев Дмитрий Сергеевич.

Целевая аудитория

Программа ориентирована на обучающихся в возрасте 12-17 лет, проявляющих интерес к техническим дисциплинам, техническому творчеству связанному с системами связи, передачей информации на расстоянии

Аннотация к программе

Важной частью социальной политики в научно-образовательном пространстве России является развитие исследовательской и творческой активности подростков и молодежи. Молодые технические специалисты – основа будущего инновационно-технологического развития региона и страны в целом. Указы Президента Российской Федерации сформулировали задачи по увеличению охвата детей дополнительным образованием и определили, что к 2020 году до 75% детей от 5 до 18 лет должны быть охвачены программами дополнительного образования.

Занятия по дополнительному образованию, самостоятельные проекты и конкурсы призваны увлечь их новым видом деятельности, в значительной степени занять их свободное время, а также обеспечить формирование новыми умениями и навыками. Это дает возможность каждому ребёнку приобрести новые умения, найти себе занятие по душе и по таланту, сориентироваться, в конечном счёте, в выборе будущей профессии, органично сочетая в себе воспитание, обучение и развитие личности ребенка.

Программа направлена на приобщение обучающихся к техническому творчеству по электронике, радиотехнике и визуальному программированию в области проектирования, создания и тестирования прототипов программно-конфигурируемых радиосистем (Software Defined Radio, SDR).

Цели и задачи программы

Целью реализации программы является изучение основных закономерностей построения цифровых систем передачи данных и особенностей информационного обмена в них.

Задачи дисциплины:

- приобретение обучающимися знаний о современных методах моделирования систем передачи и приёма цифровых сообщений;
- развитие экспериментальных навыков в области радиотехники, связи, систем передачи данных;
- развитие практико-ориентированного мышления и умения работать в коллективе в процессе выполнения практико-ориентированных задач по синтезу цифровых систем передачи данных;

В процессе освоения программы планируется, что каждый ее выпускник знает системы компьютерного моделирования работы цифровых устройств передачи информации, умеет работать с системой компьютерного моделирования MatLab/Simulink на хорошем уровне, может грамотно оценивать полученные с помощью программы результаты с теоретическими положениями радиотехники и цифровой связи.

Образовательные технологии

Основу программы составляют практические занятия, цель которых - обучение основам конструирования программно-конфигурируемых радиоэлектронных устройств связи (SDR) в современных системах компьютерного моделирования MatLab/Simulink, GnuRadio.

При освоении программы обучающийся получит теоретическую базу, позволяющую сформировать представления об устройстве современных и перспективных систем спутниковой, радиорелейной и подвижной цифровой связи, а также уверенно ориентироваться среди множества устройств и систем связи, представленных на рынке, четко представлять их сильные и слабые стороны, пути их совершенствования. Программа ориентирована на изучение и получение практических навыков имитационного моделирования, так как данный процесс позволяет изучить основы функционирования цифровых радиоприемных, радиопередающих устройств, понять специфику их проектирования, сформировать критерии проверки телекоммуникационных систем и устройств на работоспособность.

Программа будет реализована путём проведения мероприятий в рамках дополнительного образования. Для обучения по визуальному программированию и тестированию основных модулей, узлов средств спутниковой, радиорелейной, сотовой, ячеистой, транкинговой связи будет использоваться площадка, оснащенная техническими средствами проектирования на 12 рабочих мест.

Этапы реализации программы:

1 этап. Начальная подготовка (мастер-классы, встречи, отбор участников).

2 этап. Образовательный комплекс мероприятий (теоретические и практические занятия на технической базе научно-испытательной площадки).

3 этап. Соревнования и конкурсы (школьные, областные и Российские).

Задания проектного и исследовательского характера, выполняемые в рамках программы

1. Ознакомление обучающихся с актуальностью и имиджем профессий на рынке труда, ориентированных на технические инженерные специальности в области радиоэлектроники, инфокоммуникационных технологий и систем связи.

2. Организация и проведение подготовки школьников по основам современного проектирования программно - конфигурируемых радиоэлектронных устройств (Software Defined Radio, SDR), выявление и поддержка одаренных детей.

3. Организация и участие обучающихся в конкурсах и командных соревнованиях по проектированию систем связи.

4. Создание условий для изучения технических наук и совершенствования технической грамотности и интеллектуальности.

5. Решения профессиональных задач, а также формулировать задачи, планировать и проводить исследования, в том числе эксперименты и математическое моделирование, объектов, явлений и процессов, происходящих в телекоммуникационных системах, включая обработку и оценку достоверности их результатов.

Учебно-тематический план занятий

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов
1	Вводное занятие. Вводное тестирование	2
2	<i>Лекция.</i> Соблюдение правил техники безопасности на занятиях. Изучение направлений использования, особенностей и возможностей систем компьютерного моделирования: MathCad, MatLab\Simulink, SciLab, Maple, Mathematica, GnuRadio.	2
3	<i>Лекция.</i> Анализ архитектур построения радиопередающего устройства, а также изучение его структурно-функциональных элементов. Описание теоретической модели исследуемой системы передачи данных.	2
4	<i>Практическое занятие.</i> Создание модели передающего устройства цифровой системы связи в Simulink. Моделирование работы системы при различных начальных условиях. Измерение основных параметров работы передающей системы.	4

5	<i>Лекция.</i> Описание теоретических моделей процессов, происходящих в канале связи.	2
6	<i>Практическое занятие.</i> Создание модели канала связи в Simulink. Измерение параметров системы связи при воздействии на сигнал аддитивного белого гауссового шума (АБГШ), при рассогласовании опорных генераторов (ОГ) на приемной и передающей частях.	4
7	<i>Лекция.</i> Анализ архитектур построения радиоприемного устройства, а также изучение его структурно-функциональных элементов. Описание теоретических моделей, процессов, происходящих в приемниках, блоках синхронизации цифровых систем связи.	2
8	<i>Практическое занятие.</i> Создание модели устройства приема и обработки сигналов в среде динамического моделирования Simulink. Исследование влияния дестабилизирующих факторов в канале связи на достоверность принимаемых данных.	4
9	<i>Практическое занятие.</i> Создание модели системы восстановления несущей частоты (петли Костаса) с последующим ее тестированием. Исследование влияния пропорционального и интегрирующего коэффициентов фильтра обратной связи (ОС) на скорость синхронизации линии связи, джиттер, вандер.	6
10	<i>Практическое занятие.</i> Создание модели системы восстановления тактовой частоты (петли Гарднера) с последующим ее тестированием.	4
11	Проведение тестирования и испытаний	4
	ВСЕГО:	36

Требования к условиям организации образовательного процесса

Учебно – методические ресурсы, требуемые для реализации образовательной программы:

1. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст]: учебник для вузов / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. - 4-е изд. - Санкт-Петербург: Питер, 2015. - 943 с.

2. Самуйлов, К.Е. Сети и системы передачи информации: телекоммуникационные сети [Текст]: учебник и практикум для вузов: [для студентов, обуч. по инженерно-техническим направлениям и специальностям] / К. Е. Самуйлов, И.А. Шалимов, Д.С. Кулябов; Российский университет дружбы народов. - Москва: Юрайт, 2017. - 363 с.

3. Складов О.К., Волоконно-оптические сети и системы связи [Текст]: учебное пособие / О. К. Складов. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2010. - 272 с.

4. Пятибратов, А.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] : учебник для студ. вуз. / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2002. - 512 с.

5. Таненбаум, Э. Компьютерные сети [Текст] / Э. Таненбаум. - 4-е изд. - СПб.: Питер, 2006. - 992 с.

6. Моделирование передающей части цифровой системы связи [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 4 по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по курсу «Основы моделирования телекоммуникационных систем и устройств» /