Материалы общероссийской научной конференции «Перспективы развития вузовской науки»

Физико-математические науки

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПЕЦФИЗПРАКТИКУМА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ У СТУДЕНТОВ СИСТЕМЫ ЗНАНИЙ О ФИЗИЧЕСКИХ ОСНОВАХ ПЕРЕДАЧИ И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

Алыкова О.М.
Астраханский государственный университет
Астрахань, Россия

На современном этапе развития общества в компетенцию учителя физики, входит новое качество – он должен не только иметь представление о физических основах передачи, приема и обработки информации, но и уметь доступно объяснить учащимся физические основы работы устройств которые осуществляют эти процессы. Основным устройством достижения этих целей является персональный компьютер.

Специально проведенный педагогический эксперимент среди учителей, позволил установить, что большинство из них весьма слабо представляют собой этапы преобразования и обработки информации для ее передачи и приема и испытывают трудности в выявлении этих этапов на основе физических знаний. Анкетирование студентов, изучивших курсы общей физики, основы автоматики и вычислительной техники показало, что они затрудняются в объяснении физических принципов работы компьютера в целом и отдельных его блоков, необходимых для преобразования сигнала из аналогового в цифровой, кодирования его, преобразования принятого цифрового сигнала в аналоговый и т.д.

Отсюда следует, что необходимо разработать такую методику обучения студентов физическим основам работы компьютера, в результате которой они приобретут требуемую компетенцию.

Для подготовки учителя физики нами предлагается специальный практикум «Физические основы передачи и обработки информации с применением компьютера», целью которого является выделение действий, необходимых для передачи информации в обобщенном виде и формирование их у студентов в процессе экспериментальной деятельности. Для этого на вводном занятии выявляются действия, лежащие в основе передачи информации с помощью персонального компьютера. Этапы преобразования информации при передаче ее в компьютере (либо из одного пункта в другой) будут очевидными, если сформулировать цель этой деятельности: получить неискаженную информацию, необходимую пользователю, которая имеет требуемые знаковую форму и материальный носитель.

Для этого сигнал, содержащий исходную информацию, должен быть преобразован в сигнал с определенными параметрами, удовлетворяющими требованиям неискажения информации. Другими словами необходим этап «преобразования полученного сигнала в сигнал с требуемыми параметрами».

Так как по каналам связи чаще всего информация передается в цифровой форме, то этому этапу предшествует этап «получения цифрового сигнала, имеющего определенные параметры». Он может быть получен путем преобразования аналогового сигнала в цифровой с параметрами необходимыми для передачи.

Аналоговый сигнал представляет собой переменный электрический ток характеризующийся частотой, амплитудой, мощностью и т.д., которые пропорциональны звуковому, механическому, световому и другим воздействиям. Поэтому необходим этап, на котором происходит преобразование явлений окружающего нас мира, представляющих собой информацию, в аналоговые сигналы, имеющие определенные параметры. Это возможно, если полезная информация, полученная от какого-либо источника (искусственный спутник Земли, наземные метеостанции, плавающий буй, музыка, речь и т.д.), имеет конкретную знаковую форму и определенный материальный носитель.

Особенностью вводного занятия является то, что студенты под руководством преподавателя самостоятельно выделяют эти этапы на основе понятий «информация», «знаковая форма информации», «материальный носитель информации», «аналоговый электрический сигнал», «цифровой электрический сигнал».

Далее организуется практикум, который последовательно формирует у студентов выделенные действия в процессе выполнения специальной экспериментальной деятельности, представленной восемью лабораторными работами.

Название каждой лабораторной работы соответствует цели экспериментальной деятельности студентов, которой они должны овладеть в результате ее выполнения.

В данном спецкурсе предполагается выполнение следующих лабораторных работ:

1 лабораторная работа	Преобразование передаваемой информации в аналоговый электрический сигнал
2 лабораторная работа	Преобразование аналогового электрического сигнала в цифровую форму.

3 лабораторная работа	Передача цифрового сигнала, содержащего передаваемую информации (на примере передачи информации по лазерному лучу)
4 лабораторная работа	Преобразование цифрового сигнала с помощью основных логических элементов И, ИЛИ, НЕ
5 лабораторная работа	Преобразование цифрового сигнала с помощью комбинационных схем для заданной логической функции
6 лабораторная работа	Преобразование цифрового сигнала с помощью сумматора, мультиплексора и демультиплексора, шифратора и дешифратора
7 лабораторная работа	Преобразование цифрового сигнала в аналоговый электрический сигнал
8 лабораторная работа	Получение информации в определенной знаковой форме, помещенной на каком-либо материальном носителе.

Дадим краткую аннотацию перечисленных лабораторных работ.

Так как современный компьютер является электронной машиной использующей в своей работе электрические сигналы, то возникает необходимость перевести сигнал любой природы в электрический аналоговый сигнал. Реализация этого процесса изучается в ходе выполнения первой лабораторной работы спецкурса на примере преобразования акустического, оптического и теплового (изменение температуры) сигнала. В качестве преобразователей используются микрофон, фотодиод, термопара, терморезистор, а в качестве индикаторов – осциллограф и гальванометры демонстрационные (от вольтметра и амперметра).

На современном уровне развития средств коммуникации информация по каналам связи чаще всего передается в цифровой форме. Для преобразования аналогового (непрерывного) сигнала в цифровой необходимо выполнить три операции: **дискретизация**, **квантование** и **кодирование.** Названные выше процессы изучаются во второй лабораторной работе. Разработанная установка позволяет пронаблюдать, как происходит оцифровка сигнала, выяснить, как влияют на достоверность преобразований информации технические параметры аналого-цифрового преобразователя.

В ходе выполнения третьей лабораторной работы студенты изучают один из современных способов передачи информации – передача информации по оптическому (лазерному) лучу. Модуляция луча осуществляется двумя способами – по модуляции питания лазера и с использованием модулятора, изготовленного на основе монокристаллической пленки феррит-граната.

Четвертая лабораторная работа знакомит студентов со схемотехнической реализацией логических элементов И, ИЛИ, НЕ и с физическими принципами, лежащими в основе их работы.

В ходе выполнения пятой лабораторной работы показывается возможность схемотехнической реализации любой таблицы истинности, т.е. фактически любого комбинационного устройства.

В работе шесть изучаются отдельные функциональные узлы на основе логических элементов, из которых можно собрать любой более сложный блок.

В седьмой лабораторной работе осуществляется преобразование цифрового сигнала в аналоговый, а в восьмой с использованием электромеханических исполнительных устройств осуществляется получение информации в требуемой знаковой форме и на определенном материальном носителе.

Приведенный выше спецфизпрактикум предлагается проводить со студентами четвертого, пятого курса специальностей 032200 «физика»; 032200.00 «физика с дополнительной специальностью» в рамках дисциплин и курсов по выбору учебного плана, где на данную дисциплину отводится 40 часов.

ДИНАМИКА НЕФТЯНОГО ПЯТНА ПРИ ЕГО РАСТЕКАНИИ ПО ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Есин Н.И., Загриценко Н.Н., Потетюнко Э.Н.
Южный Федеральный Университет, факультет математики, механики и компьютерных наук Ростов-на-Дону, Россия.

Вопросами загрязнения океана нефтепродуктами и, в частности, динамикой нефтяных пятен на поверхности акваторий стали активно заниматься в шестидесятых годах 20-го века. Развитие промышленности, рост промышленного производства а, следовательно, и возросшие потребности в нефтепродуктах сделали необходимым увеличение объемов нефтедобычи, освоение шельфовых зон и увеличение объемов танкерных перевозок нефтепродуктов. Индустриальный сброс нефти в прибрежных районах, в особенности, сброс морских промышленных комплексов и сброс при авариях танкеров в свою очередь привели к росту антропогенного загрязнения вод Мирового океана нефтепродуктами. Доля нефтяного загрязнения за счет аварий танкеров увеличилась с 200 тысяч тонн в 1973 до 390 тысяч тонн в 1980 [1].

По мнению многих исследователей, нефтяная пленка – одна из самых распространенных форм существования нефти как загрязняющего океан вещества [1]. Так, если в морскую воду попало значительное количество нефти, то в течение нескольких часов или, самое большее дней, пятно нефти может охватить много квадратных