

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Мозырский государственный педагогический университет  
имени И. П. Шамякина»

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИМ  
И ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ**

Материалы VIII Международной  
научно-практической интернет-конференции  
Мозырь, 22–25 марта 2016 г.

Мозырь  
МГПУ им. И. П. Шамякина  
2016

УДК 53:62:37  
ББК 22.3+30+74  
И66

**Редакционная коллегия:**

**И. Н. Ковальчук** (ответственный редактор), кандидат педагогических наук, доцент;  
**В. В. Шепелевич,** доктор физико-математических наук, профессор;  
**В. С. Савенко,** доктор технических наук, профессор;  
**Н. Н. Егоров,** кандидат физико-математических наук, доцент;  
**Л. А. Иваненко,** кандидат педагогических наук, доцент;  
**П. И. Савенок,** кандидат педагогических наук, доцент;  
**О. Ф. Смолякова,** кандидат педагогических наук, доцент;  
**Е. А. Колесниченко,** кандидат педагогических наук, доцент;  
**Е. С. Астрейко,** кандидат педагогических наук, доцент

Печатается согласно плану научных и научно-практических мероприятий  
учреждения образования «Мозырский государственный  
педагогический университет имени И. П. Шамякина» на 2016 год

И66 **Иновационные** технологии обучения физико-математическим профессионально-техническим дисциплинам : материалы VIII Междунар. науч.-практ. интернет-конф., Мозырь, 22–25 марта 2016 г. / УО МГПУ им. И. П. Шамякина ; редкол.: И. Н. Ковальчук (отв. ред.) [и др.]. – Мозырь, 2016. – 300 с.

ISBN 978-985-477-580-7.

В сборнике собраны материалы, в которых анализируются проблемы использования инновационных технологий при обучении физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам в школе и в вузе.

Адресуется научным работникам, преподавателям, аспирантам, студентам.

*Материалы сборника публикуются в авторской редакции.*

УДК 53:62:37  
ББК 22.3+30+74

---

Научное издание

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИМ  
И ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ**

Материалы VIII Международной  
научно-практической интернет-конференции  
Мозырь, 22–25 марта 2016 г.

Корректор *Л. В. Журавская*  
Оригинал-макет *Л. И. Фецула*

Подписано в печать 07.06.2016. Формат 60х90 1/8. Бумага офсетная.  
Ризография. Усл. печ. л. 37,5. Уч.-изд. л. 23,38.  
Тираж 112 экз. Заказ 23.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования «Мозырский государственный педагогический  
университет имени И. П. Шамякина».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий N 1/306 от 22 апреля 2014 г.

Ул. Студенческая, 28, 247760, Мозырь, Гомельская обл.  
Тел. (0236) 32-46-29

ISBN 978-985-477-580-7

© УО МГПУ им. И. П. Шамякина, 2016

информационных технологий. / В.С. Вакульчик, А.П. Мателенок, А.В. Капуста // Вестник Полоц. гос. ун-та. Серия Е. Педагогические науки. – 2013. – № 7. – С. 49–56.

4. Буряя, И.В. Опыт и реализации модульного подхода в подготовке инженеров-химиков-технологов для нефтеперерабатывающей промышленности / Высшая школа: проблемы и перспективы: 12-я Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 22–23 окт. 2015 г.: в 2 ч. – Минск: РИВШ, 2015. – Ч. 1. – С. 67–71.

5. Вакульчик, В.С. Элементы линейной алгебры. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной : учеб.-метод. комплекс для студ. техн. спец. / сост. и общ. ред. В.С. Вакульчик. – Новополоцк: ПГУ, 2007. – 352 с.

**А.А. МОЛНАР, А.А. ГРАБАР**

УжНУ (г. Ужгород, Украина)

### **ИЗУЧЕНИЕ КУРСА «АНАЛОГОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ МАКЕТОВ ASLK PRO ФИРМЫ TEXAS INSTRUMENTS**

В настоящее время элементно-техническая база многих образовательных учреждений, к сожалению, значительно отстает от современного уровня развития электронной техники. Если компьютерные классы еще имеются в большинстве учебных заведений, то новые специализированные средства (лабораторные макеты, обучающие стенды, программное обеспечение), как правило, отсутствуют. Данная ситуация может быть кардинально улучшена за счет привлечения производителей электроники к процессу обучения, пользуясь тем, что многие из них прилагают немалые усилия для улучшения и упрощения процесса обучения основам электронной техники, в первую очередь на базе своей продукции.

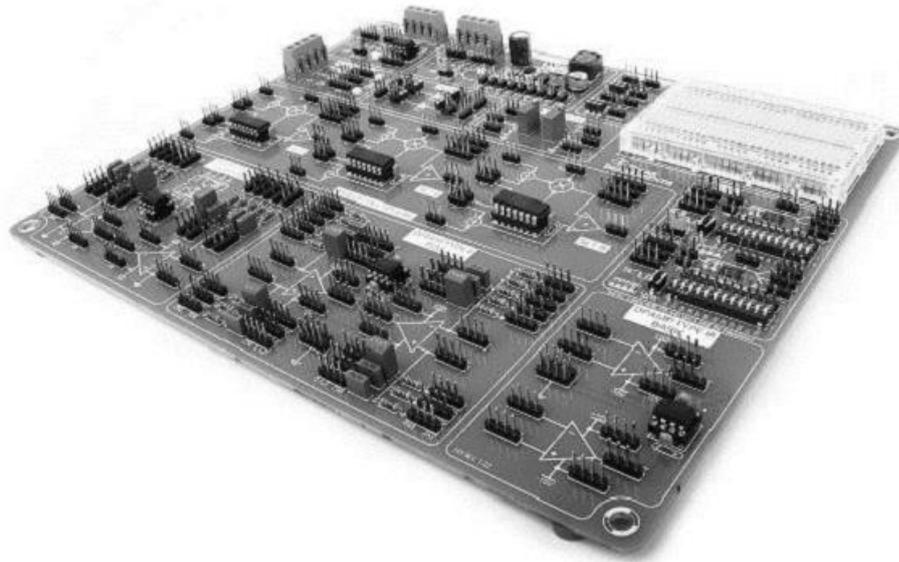
Одним из наибольших производителей аналоговых и цифровых микросхем в мире является американская компания *Texas Instruments (TI)*. Начиная с 1982 года, функционирует глобальная программа данной фирмы для университетов, которая предназначена для поддержки преподавателей, исследователей и студентов с целью широкого внедрения аналоговых и цифровых электронных технологий в инженерные классы, учебные и научно-исследовательские лаборатории, учебники, дизайнерские проекты и учебные программы образовательных курсов.

При регистрации на сайте компании (обязательно с указанием адреса электронной почты в домене .edu), фирма *TI* на бесплатной основе предоставляет каждому университету 10 комплектов лабораторных макетов, включающих также все необходимые расходные материалы (провода, диоды, транзисторы и микросхемы), методические разработки (на английском языке), альбомы схем и даже миллиметровки для построения графиков. Лабораторный макет *Analog System Lab Kit PRO (ASLK PRO)* фирмы *Texas Instruments* [1] (реальный производитель – компания *MikroElektronika* [2]) предназначен для изучения основ аналоговой и смешанной аналого-цифровой схемотехники.

Система поставляется с 14-тью готовыми лабораторными работами:

1. Изучение усилителей с отрицательной обратной связью. Измерительные усилители.

2. Изучение характеристик систем с положительной обратной связью. Астабильные и моностабильные мультивибраторы.
3. Исследование характеристик интеграторов и дифференциаторов.
4. Проектирование аналоговых фильтров.
5. Проектирование самонастраивающихся фильтров.
6. Разработка функционального генератора. Генератор, управляемый напряжением / Генератор с частотной модуляцией.
7. Проектирование систем с фазовой автоподстройкой частоты (ФАПЧ).
8. Автоматическая регулировка усиления (АРУ). Автоматическое управление громкостью (АУГ).
9. Преобразователи постоянного напряжения.
10. Разработка стабилизаторов с малым падением напряжения.
11. Изучение параметров интегральной схемы стабилизатора с малым падением напряжения.
12. Изучение параметров преобразователя постоянного напряжения.
13. Проектирование усилителя с цифровым управлением коэффициента усиления.
14. Проектирование генератора прямоугольных и треугольных импульсов с цифровым управлением.



**Рисунок 1. – Лабораторный макет ASLK PRO фирмы *Texas Instruments***

Во время выполнения лабораторных работ студенты приобретают практические навыки по проектированию аналоговых и смешанных схем с использованием современных микросхем, изучают их основные характеристики, преимущества и недостатки. Каждая лабораторная работа состоит из теоретических сведений, заданий для практического выполнения, а также моделирования изучаемых схем в системе *TI-TINA* (программе аналогового моделирования на основе *SPICE*) [3]. Данная программа является бесплатной и доступна на разных языках, в том числе и на русском.

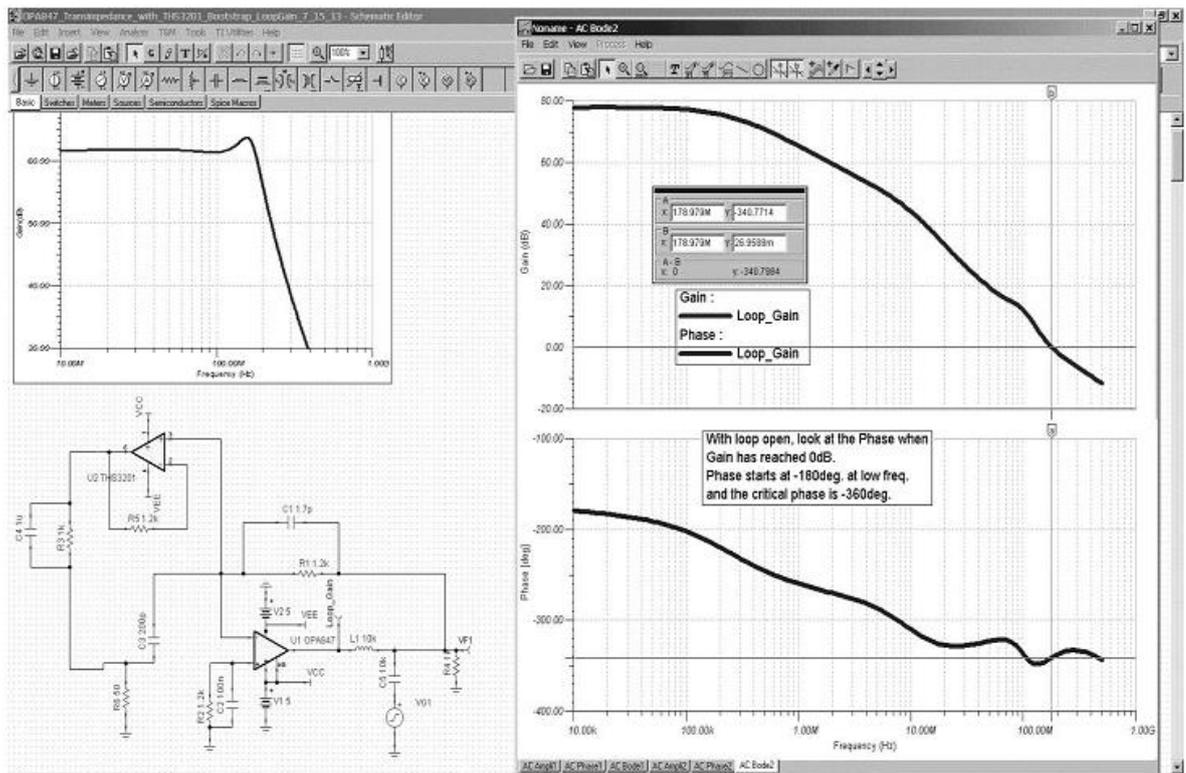


Рисунок 2. – Программа аналогового моделирования на основе *SPICE TINA-TI*

Для выполнения лабораторных работ, кроме самого макета *ASLK PRO*, необходим блок питания на  $\pm 10$  В, IBM PC, совместимый персональный компьютер (ПК), а также вольтметр и осциллограф. В связи с высокой стоимостью последнего он может быть заменен «виртуальным», использующим звуковую карту ПК и программной эмуляцией самого прибора. Для этих целей можем воспользоваться, например, программой *Soundcard Oscilloscope* Кристиана Зеинитц [4] (бесплатная для некоммерческого использования). Она также может выполнять функции анализатора спектра и функционального генератора.

После успешного прохождения курса «аналоговой схемотехники» студенты могут принять участие в ежегодном конкурсе *Texas Instruments Innovation Challenge (TIIC) – Europe Design Contest* [5].

В 2015 году такой проект реализован на кафедре физики полупроводников Ужгородского национального университета и успешно используется при подготовке инженеров-физиков [6].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. [Электр. ресурс]. – <http://www.ti.com/tool/aslkpro>
2. [Электр. ресурс]. – <http://www.mikroe.com/aslk-pro/>
3. [Электр. ресурс]. – <http://www.ti.com/tool/tina-ti>
4. [Электр. ресурс]. – [https://www.zeitnitz.eu/scope\\_en](https://www.zeitnitz.eu/scope_en)
5. [Электр. ресурс]. – <http://www.ti.com/ww/eu/TIIC2016/index.html>
6. [Электр. ресурс]. – <http://www.uzhnu.edu.ua/uk/cat/fphysics-fizsemicon/courses>