

УДК 378.1:[372.8+621.314]

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ БАЗОВОГО УЧЕБНОГО ЦИКЛА «СХЕМОТЕХНИКА» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРАНСДИСЦИПЛИНАРНОГО ПОДХОДА

Омурбекова Г.К., Ташполотов Ы.

Кыргызско-Узбекский университет, Ош, e-mail: gulzat_omurbekova@mail.ru, itashpolotov@mail.ru

В статье рассматривается целесообразность использования экспериментальных данных по технологии получения кремния из отечественных минерально-сырьевых ресурсов при подготовке специалистов в области ИВТ. А также в одном курсе можно рассматривать соответствующие материалы разных дисциплин и наук. В процессе такой работы студенты-бакалавры получают дополнительные знания и умения, базовый опыт по получению электронных материалов и их применения многофункциональных электронных устройств. Таким образом, ожидаемый результат обучения бакалавров по направлению «Информатика и вычислительная техника» достигнет своей цели, то есть, можно формировать у обучающихся некоторые компетенции. Предметом исследования являются особенности применения трансдисциплинарных принципов в методологии преподавания базового цикла «Схемотехника». Таким образом, к сфере трансдисциплинарного образования можно отнести предметы, как физика, химия, концепция современного естествознания, электроника, микропроцессорная техника и т.д., при этом методологической основой трансдисциплинарного подхода в преподавании вышеуказанных дисциплин, по нашему убеждению, является синергетика. Поскольку «синергетика» является наукой о согласованном взаимодействии отдельных элементов структуры и отражает суть трансдисциплинарности.

Ключевые слова: трансдисциплинарность, трансдисциплинарный подход, бакалавр, компетенция, схемотехника, синергетика, компетентностный подход, учебный план

METHODOLOGY OF TEACHING THE BASIC EDUCATIONAL CYCLE «SCHEMOTECHNICS» WITH THE USE OF THE TRANSDISCIPLINARY APPROACH

Omurbekova G.K., Tashpolotov I.

Kyrgyz Uzbek University, Osh, e-mail: gulzat_omurbekova@mail.ru, itashpolotov@mail.ru

The article considers the expediency of using experimental data on the technology of obtaining silicon from domestic mineral and raw materials in training specialists in the field of IWT. And also in the same course you can consider the relevant materials of different disciplines and sciences. In the process of such work, bachelor students receive additional knowledge and skills, receive basic experience in obtaining electronic materials and their use of multifunctional electronic devices. Thus, the expected result of training bachelors in the direction of «Computer science and computer technology» will reach its goals, ie, it is possible to formulate certain competences for students. The subject of the study is the peculiarities of the application of transdisciplinary principles in the methodology of teaching the basic cycle «Circuitry». Thus, in the field of transdisciplinary education, the following subjects can be classified: physics, chemistry, the concept of modern natural science, electronics, microprocessor technology, etc., but the methodological core in the approach to their teaching we believe will be based on synergetics. Note that «synergetics», emphasizing the coordination of interaction of parts in the formation of a structure as a whole, has a significant potential for transdisciplinarity.

Keywords: transdisciplinarity, transdisciplinary approach, bachelor, competence, circuit engineering, synergetics, competence approach, curriculum

В настоящее время в высшей школе происходит глобальные процессы изменения как форм, так и методов и содержания обучения студентов-бакалавров. От содержания и методов обучения студентов зависит то, что становится ли они творчески саморазвивающейся, конкурентоспособной, самодостаточ-

ной личностью или посредственным специалистом своего дела. В государственном стандарте по направлению 710100 – Информатика и вычислительная техника, для подготовки бакалавров, предусмотрены такие специальные дисциплины, как «Цифровые устройства и микропроцессоры», «Схемотехника»,

и «Сети связи и телекоммуникации». Принято, что во время лекционных, лабораторно-практических занятий основное внимание уделяется теоретическим вопросам построения электронных узлов и блоков различных систем и устройств. С переходом на новую систему образования изменились условия обучения студентов в вузе, т.е. сократилось количество аудиторных (особенно лекционных) занятий. Поэтому возникает необходимость использования образовательных новых подходов и технологий для формирования профессиональных компетенций с практической направленности и их развития у будущих выпускников. Для этого нужно усилить самостоятельную работу студентов и использовать новые подходы обучения при проведении лекционных, лабораторно-практических занятий, при изучении элементной базы ЭВМ, т.е. основы схемотехники. Отметим, что студенты-бакалавры даже во время производственной практики не могут получить необходимые практические навыки, из-за отсутствия соответствующих промышленных предприятий.

Для выхода из данной ситуации необходимо дать студентам, изучающим схемотехнику, в процессе выполнения лабораторных и практических занятий сведения о технологии получения электронных материалов из отечественных минерально-сырьевых ресурсов, которые в дальнейшем используются для создания электронных устройств. Организация учебно-исследовательской работы на кафедре компьютерной технологии и энергетики Кыргызско-Узбекского университета Кыргызской Республики показывает, что студенты-бакалавры заинтересованы в практической разработке электронных узлов и устройств различного назначения, так как навыки изготовления позволяет формировать и развивать у них профессиональные компетенции. При этом системы обучения дисциплины «Схемотехника» содержит следующие взаимосвязанные компоненты: целевой, содержательный, методический и оценочный. Первый компонент содержится в основной образовательной программе (ООП), разработанной в соответствии с ГОСТом высшего профессионального

образования Кыргызской Республики, в частности направлению подготовки бакалавров «Информатика и вычислительная техника». Главной целью изучения дисциплины «Схемотехника» является обучение студентов методом построения функциональных узлов и устройств информационных систем (ИС), электронно-вычислительных машин, комплексов и систем в том числе с использованием САПР. В ООП указаны профессиональные задачи бакалавров, виды их профессиональной деятельности и главные требования к ООП. Согласно ГОСТу Министерства образования и науки Кыргызской Республики результаты освоения ООП выражаются приобретаемыми выпускником общенаучными (ОК), инструментальными (ИК), социально-личностными и общекультурными (СЛК) и профессиональными компетенциями (ПК).

Среди них ПК включает себя следующие профессиональные компетенции (ПК):

- конструкторская деятельность:

выпускник способен:

- составлять бизнес-планы и технические задания на создание и оснащение офисов и лабораторий сетевым оборудованием и компьютерной техникой (ПК-1);

- способен использовать для решения различных практических задач программные средства (ПК-2);

- разрабатывать интерфейсы ЭВМ (ПК-3);

- создавать модели баз данных и информационных систем (ПК-4);

- проектная деятельность:

выпускник способен:

- разрабатывать компоненты программных средств и баз данных, использовать современные технологии программирования и новые инструментальные средства (ПК-5);

- научная деятельность:

выпускник способен:

- обосновать и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности принимаемых проектных решений (ПК-6);

- готовить научно-технические отчеты по результатам исследовательской работы, оформлять их в виде статей и докладов на научных, научно-практических семинарах и конференциях (ПК-7);

- педагогическая деятельность:
выпускник способен:
 - готовить конспекты лекций и практических занятий для обучения сотрудников по применению программных и методических комплексов в организации (ПК-8);
 - пуско-наладочная деятельность:
выпускник способен:
 - участвовать в настройке и наладке программных средств (ПК-9);
 - сопрягать информационные и автоматизированные системы с аппаратными и программными средствами (ПК-10);
 - эксплуатационная деятельность:
выпускник способен:
 - для информационных систем инсталлировать программные и аппаратные обеспечения (ПК-11).
 - выбирать средства и методы измерения эксплуатационных параметров информационных систем (ПК-12) [1].
- Для будущих бакалавров по направлению «Информатика и вычислительная техника» (ИВТ) из вышеперечисленных компетенций дисциплина «Схемотехника» формирует компетенции – ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8.
- Однако в современном высшем профессиональном образовании отсутствует разработанная на дидактической основе методика обучения дисциплины «Схемотехника» для подготовке бакалавров по направлению информационно-вычислительная техника.
- Содержание дисциплины «Схемотехника» включает следующие разделы:
- аналоговая логика;
 - арифметические и логические основы ЭВМ;
 - последовательность операций при синтезе цифровых устройств комбинационного типа;
 - логические элементы;
 - эмиттерно-связанная логика;
 - цифровые устройства комбинационного типа;
 - двоичные сумматоры;
 - кодирующие и декодирующие устройства;
 - цифровые устройства последовательностного типа;
 - регистры;
 - счётчики импульсов.
- С применением трансдисциплинарного подхода можно разработать дидактический материал для преподавания дисциплины «Схемотехника».

Трансдисциплинарность обучения, учитывающая компетентностный подход, создает для студентов-бакалавров потребность творческого саморазвития. Поэтому при формировании вышеуказанных компетенций по данной дисциплине нужно использовать трансдисциплинарный подход в преподавании общетехнических предметов с использованием новых педагогических технологий и инновационных методов обучения.

Трансдисциплинарность (трансдисциплинарный подход) – это способ расширения научного мировоззрения в направлении единого образа объекта исследования, формирующий у выпускника вуза и практикующего специалиста осознаваемую моральную ответственность за результаты и последствия своей профессиональной деятельности на основе объективного должностования и обязательности элементов единого мира [2].

В методологии трансдисциплинарного подхода, как новый метод научной точки зрения – различные явления изучаются не в разрезе одной дисциплины, а изучение охватывает несколько дисциплин, т.е. трансдисциплинарный подход является комплексным. Отдельные фрагменты окружающего мира рассматриваются с точки зрения «упорядоченной – структурой системы». Такие системы можно исследовать на основе принципов синергетики. Таким образом, трансдисциплинарный подход отличается от системного подхода тем, что в данном случае каждый элемент любого объекта изучается в неразрывной целостности и единстве. Как известно, если в изучаемой системе имеет место свойство упорядоченности, то такая система обладает свойством фрактальности. Для исследования таких сложных, диссипативных систем глобального мира без учета границ между дисциплинами подход был предложен Ж. Пиаже в 1970 г., и такой подход он назвал трансдисциплинарным [3]. Поэтому в [4] указана необходимость использования понятия синергетики в образовательной системе, которая позволяет подойти к проблеме подготовки кадров с целостного трансдисциплинарного

подхода на окружающий мир, с учетом сознания обучающихся. В настоящее время трансдисциплинарность образовательного процесса признана одним из перспективных методов, используемых в разных областях науки. Согласно бельгийскому ученому Э. Джаджу (Judge, A. (1994) Conference Paper. 1st World Congress of Transdisciplinarity, Union of International Associations), в современной науке существует четыре вида трансдисциплинарности [5]:

1. Трансдисциплинарность первого уровня, где обосновываются формальные связи отдельных дисциплин и формируются логические рамки, с помощью которых интегрируются знания на более высоком уровне, по сравнению с междисциплинарным подходом. Первый уровень используется в разных экспертных системах и группах.

2. Трансдисциплинарность второго уровня. На этом уровне трансдисциплинарности медитация и опыт исследователя являются главными факторами

3. Главной метафорой третьего уровня трансдисциплинарности является единый подход к изучению различных систем и конкретности истины

4. На более высоком четвертом уровне трансдисциплинарности проводится поиск путей решения сложных многофакторных проблем общества и природы, а также получают новые знания о них.

Во всех этих четырех уровнях трансдисциплинарности изучения окружающего мира главным базовым принципом является конкретность истины о природе и обществе. В настоящее время в образовательной системе Кыргызской Республики не очень сильно используют понятия трансдисциплинарности. Для того чтобы достичь результатов обучения, то есть формировать у студентов вышеперечисленных компетенции с помощью подхода трансдисциплинарности мы брали все знания и результаты науки отечественных ученых, которые нужны для изучения элементных баз схмотехники комплексно.

Далее покажем применение этих подходов, на примере следующей главы: «Аналоговая логика». Из аналоговой логики можем брать тему «Полупрово-

дниковые приборы» и можем разбить на подтемы:

– полупроводники и их виды;

– получение полупроводниковых материалов из отечественных сырьевых ресурсов. Например, элементными базами всех интегральных микросхем являются полупроводники как Si, Ge и т.д. Сырьем для получения полупроводникового кремния является технический кремний. На местной сырьевой базе разработана технология получения технического и аморфного кремния из неорганического и органического сырья, не уступающая по своим параметрам уже известным материалам кремния. И в лабораторных условиях можно показать студентам, что путем пиролиза образцов рисовой шелухи без доступа воздуха в реакторе, изготовленном из нержавеющей стали до 500 °С можно получить технический кремний [6].

Пиролиз осуществляется путем нагревания образцов рисовой шелухи без доступа воздуха в реакторе, изготовленном из нержавеющей стали, до 500 °С.

Насколько базовые элементы полупроводниковых приборов: диод, транзистор, при изучении таких предметов, как физика, химия, КСЭ, электроника, микропроцессорная техника и др. можно использовать для трансдисциплинарного подхода дает положительные эффекты.

Отметим, что понятие «синергетика», предложенное немецким профессором Г. Хакеном [4], изучающим сложные системы и процессы с точки зрения единой целостности, станет основным потенциалом трансдисциплинарного образования. Большой вклад в использовании синергетики в образование и развитие методологии исследования внесли русские ученые С. Капица, С. Курдюмов, Г. Малинецкий и др. [7].

А лабораторные занятия можно выполнить с помощью программы Proteus. Например, лабораторная работа на тему: «Расчет схемы двухкаскадного усилителя» [8]. Студенты собирают на протоусе следующую схему (рис. 1).

Симулируя эту схему в протоусе, можно построить амплитудную характеристику усилителя (рис. 2).

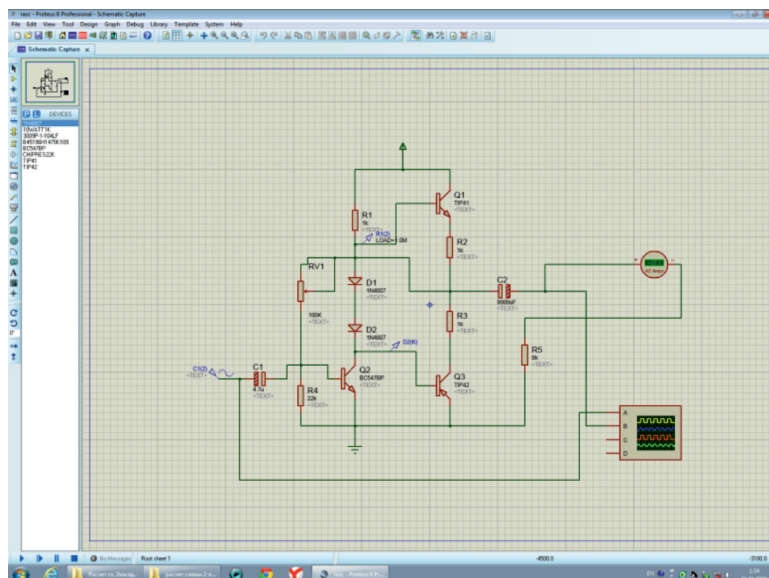


Рис. 1. Схема экспериментального двухкаскадного усилителя

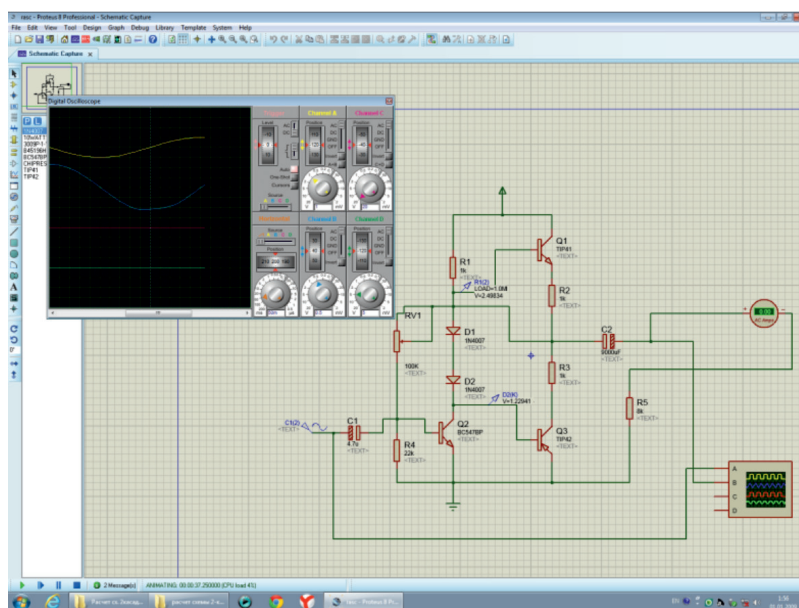


Рис. 2. Амплитудная характеристика усилителя

И в конце этой главы можно проводить обобщающий урок, который включает в себя следующие материалы, которые развивают навыки индивидуальной и групповой работы, познавательный интерес, творческие способности, логическое мышление, навыки самопроверки и взаимопроверки, формировать умения сравнивать, сопоставлять, делать выводы.

1) контрольные вопросы;

- 2) ребус;
- 3) кроссворд;
- 4) анаграмму;
- 5) тестовые материалы;
- 6) кейсы;
- 7) задание «Найди пару».

В начале каждого задания мы будем объяснять правила.

Пример использования задания «Найди пару»:

Для каждого слова в левом столбце найти пару в правом.

- | | |
|---|----------------------------|
| 1. Полупроводник | А. Кремний |
| 2. Разрабатывать интерфейсы ЭВМ | Б. Компетенция |
| 3. Логический элемент | В. НЕ |
| 4. Базовый элемент интегральных микросхем | Г. Диод, транзистор |
| 5. Рисовая шелуха | Д. Аморфный кремний и т.д. |

Каждая правильно выбранная пара оценивается в определенных баллах.

Использование таких материалов при проверке знаний у студентов дает очень хороший эффект.

Заключение

Таким образом, данная тема рассматривает, что созданный с использованием трансдисциплинарного подхода курс «схемотехника» одновременно включает себя совокупность физики, химии, электроники, нанотехнологии, математической логики, экономики и результаты научных исследований. А также в лабораторных занятиях они построят различные схемы с помощью разных программ и, симулируя эти схемы, достигают искомого результата. Если рассматриваются все материалы разных дисциплин в одном курсе и объясняется конкретное применение тех материалов, которые студенты изучали на вышеуказанных дисциплинах, то при формировании у обучающихся соответствующих умений и навыков будут свои положительные результаты.

Список литературы

1. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования КР по направлению: 710100 «Информатика и вычислительная техника», академическая степень: бакалавр [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.oshsu.kg> (дата обращения: 31.05.2018).
2. Информационный портал «Трансдисциплинарность» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.anoitt.ru> (дата обращения: 31.05.2018).
3. Всемирная декларация о высшем образовании для XXI века: подходы и практические меры. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.e-joe.ru> (дата обращения: 31.05.2018).
4. Буданов В.Г. Трансдисциплинарное образование, технологии и принципы синергетики. Синергетическая парадигма. – М.: Прогресс-традиция, 2000. – С. 285–305.
5. Киященко Л.П., Моисеев В.И. Философия трансдисциплинарности. – М.: ИФРАН, 2009. – 208 с.
6. Ысманов Э.М., Ташполотов Ы.Т., Омурбекова Г., Садыков Э.С. Продукты пиролиза рисовой шелухи // Научно-технический журнал Ферганского политехнического института, – 2001. – № 4. – С. 110–113.
7. Капица С., Курдюмов С., Малинецкий Г. Синергетика и прогнозы будущего [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gumer.info> (дата обращения: 31.05.2018).
8. Чернов А.В. Электроника и схемотехника. Аналоговые устройств. – Ростов н/Д., 2017. – 91 с.