

Короли Мехрия Анваровна,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление и контроль энергетических систем» Ташкентского государственного технического университета, г. Ташкент, Узбекистан

mkoroly@list.ru



Сотникова Ирина Владимировна,

старший преподаватель кафедры «Теплоэнергетика» Ташкентского государственного технического университета, г. Ташкент, Узбекистан

world2605@yahoo.com

Инновационные методы обучения в техническом вузе

Аннотация. В статье представлен обзор интерактивных методов обучения и образовательных технологий, используемых авторами при выполнении лабораторных работ, и рейтинг – оценки учебных достижений студентов при их защите. Рассматриваются возможности и практическое значение использования данных методов в системе высшего образования.

Ключевые слова: интерактивные методы, дискуссия, дисциплина, методика, цели, задачи, формы обучения, технологическая карта, технология обучения.

Раздел: (01) педагогика; история педагогики и образования; теория и методика обучения и воспитания (по предметным областям).

В Узбекистане большое внимание уделяется проблемам образования населения. Ежегодно около 53% государственного бюджета выделяется на усовершенствование системы образования в стране. Главной целью и движущей силой реализуемых в республике преобразований является человек, его гармоничное развитие и благосостояние, создание условий и действенных механизмов реализации интересов личности, изменение устаревших стереотипов мышления и социального поведения. Важное условие развития Узбекистана – формирование совершенной системы подготовки кадров на основе богатого интеллектуального наследия народа и общечеловеческих ценностей, достижений современной культуры, экономики, науки, техники и технологий [1].

Согласно национальной программе система образования призвана обеспечить подготовку высококвалифицированных специалистов, способных к профессиональному росту и профессиональной мобильности в условиях информатизации общества и развития новых наукоемких технологий. Сегодня необходима модернизация образовательного процесса посредством разработки, применения и внедрения новых подходов к обучению, инновационных технологий.

В современном вузе лабораторный практикум, так же как и все другие виды аудиторной практической учебной работы, приобретает характер учебно-исследовательской деятельности. Это означает, что, помимо практической отработки изучаемого материала, занятия развивают творческую инициативу студентов, активируют их познавательную деятельность, формируют устойчивые профессиональные интересы.

Для разработки лабораторных стендов по дисциплине «Котельные установки» было использовано действующее оборудование котельной на территории университета при спорткомплексе. Тем самым мы стремились повысить эффективность обучения, предоставляя студентам возможность проводить исследования на реально действующем оборудовании. Для разработки действующих стендов был проведен

анализ всего действующего оборудования котельной и тепловых узлов, расположенных в подвальной части бассейна комплекса. По результатам анализа были выбраны отдельные блоки действующего оборудования, доступные для исследования с точки зрения пожарной и взрывоопасной безопасности. Эти блоки были тщательно изучены с целью компоновки их в один действующий лабораторный стенд.

Таким образом, были разработаны пять лабораторных стендов с использованием оборудования котельной и тепловых узлов. Для выполнения их студентами авторами были разработаны методические указания, содержащие теоретическую часть, методику выполнения, последовательность проведения, расчетную часть и контрольные вопросы [2].

В данной работе приводятся результаты проведенного анализа интерактивного обучения в высшей школе, на их основании были выбраны те виды интерактивных образовательных технологий, которые можно использовать при проведении лабораторных работ и при оценке знаний студентов.

Интерактивные методы обучения являются одним из важнейших средств совершенствования профессиональной подготовки студентов в высшем учебном заведении. Учебный процесс организован таким образом, что практически все обучающиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, они имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают. В ходе диалогового обучения студенты учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться с другими сокурсниками. Для этого на занятиях организуется парная или групповая работа. По сравнению с традиционными формами ведения занятий в интерактивном обучении меняется взаимодействие преподавателя и обучаемого: активность педагога уступает место активности обучаемых, а задачей педагога становится создание условий для их инициативы [3]. Для лучшего представления взаимосвязи теоретического лекционного материала и тем лабораторных работ студентам раздается пирамида взаимосвязи основных вопросов дисциплины «Котельные установки» (рис. 1) и структурно-логическая схема дисциплины (см. рис. 2).



Рис. 1. Пирамида взаимосвязи основных вопросов дисциплины «Котельные установки»

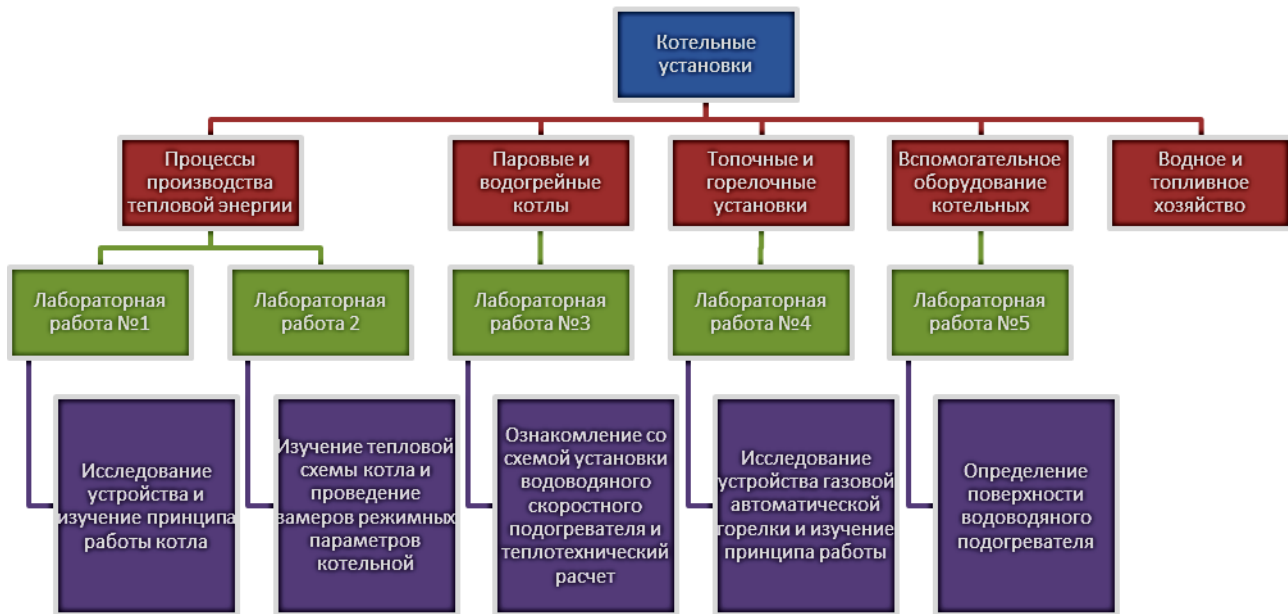


Рис. 2. Структурно-логическая схема дисциплины

Для каждой лабораторной работы создана технологическая карта с указанием цели и задач учебного занятия (см. табл. 2, 4). В данной работе предлагаемая методика показана на примере двух лабораторных работ.

Таблица 1

Технология обучения на лабораторном занятии № 1

Время 2 часа	Количество студентов: 10–12 чел.
Форма учебного занятия	Лабораторная работа по углублению теоретических знаний
План занятия	Изучение принципа работы и управление котлом КВа-0,25 Гн/Дж (2 часа)
Цель учебного занятия – исследование устройства котла КВа-0,25 Гн/Дж, изучение принципа работы котла	
Задачи преподавателя – продемонстрировать принципы работы котла	Результаты учебной деятельности Студент должен: – знать методику проведения лабораторной работы; – уметь правильно снимать показания приборов лабораторного стенда и записывать в таблицу; – уметь проводить расчеты на основе записей в таблице; – выработать навыки по определению искомой величины
Методы и техника обучения	Ознакомление с содержанием лабораторной работы
Средства обучения	Лабораторный стенд, приборы, доска и мел
Формы обучения	Коллективная, работа в группах
Условия обучения	Аудитория, оснащенная лабораторным стендом

В работе студенты знакомятся с оборудованием котельной, исследуют установленные котлы и снимают показания основных параметров режима работы котлов с установленных измерительных приборов. Изучают технические характеристики котла КВа-0,25 Гн/Дж по паспортным данным. Анализируют полученные данные по характеристикам котла, сравнивают их с паспортными и делают выводы.

Для установления уровня готовности к лабораторной работе нами использована стратегия «Синквейн» и «Категориальная таблица» (см. рис. 3, 4, 5).

Таблица 2

Технологическая карта лабораторной работы

Этапы, время	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов
1. Введение (5 мин)	1.1. Ознакомление с темой занятия, его целью и ожидаемыми результатами. 1.2. Определение необходимых заданий по проведению работы	1.1. Слушают и записывают
2. Основной материал (65 мин)	2.1. Обосновывает необходимость и значение лабораторного занятия. Определяет основные понятия по теме занятия. 2.2. С целью активации знаний студентов задаются наводящие вопросы. Проводится блиц-опрос. 2.3. Объясняет принципы проведения совместной работы и в группах. Оказывает помощь в проведении лабораторной работы, снятия показаний приборов, контролирует процесс расчетов по данным таблицы	2.1. Записывают. 2.2. Отвечают на вопросы. 2.3. Проводят работы по снятию показаний приборов и расчеты по данным таблицы. Представляют результаты расчетов
3. Заключение (10 мин)	3.1. Делает выводы о результатах проведенной лабораторной работы, ее расчетов и дает задание для самостоятельной работы	3.1. Слушают и высказывают свое мнение. Записывают

«Категориальная таблица». Категория – признак, отражающий существенные свойства и отношения. «Категориальная таблица» обеспечивает объединение полученной информации на основе выделенных признаков.

Котельные установки		
Виды котлов	Где применяются	Технические характеристики
1. Прямоточный 2. Пароводяной 3. Барабанный	Тепловые электрические станции Теплоэлектроцентрали Котельные	Топливо Производительность Рабочее давление воды Температура воды на входе Температура воды на выходе Расчетный КПД Габаритные размеры

Рис. 3. Категориальная таблица

«Синквейн». Слово синквейн происходит от французского слова, что означает пять. Синквейн – это стихотворение из пяти строк. Преподаватель предоставляет 5–7 минут и задает студентам тему. Эффективно синквейн проводить попарно, каждый студент самостоятельно составляет синквейн и затем обсуждает его с партнером, и из двух синквейнов они составляют один, с которым оба согласны. Затем вся группа ознакомится с парными синквейнами. У студентов есть возможность провести обсуждение и выбрать лучший вариант синквейна.

Правила написания синквейна следующие:

- в первой строчке тема называется одним словом (обычно существительным);
- вторая строчка – это описание темы в двух словах (двумя прилагательными);
- третья строчка – это описание действия в рамках этой темы тремя словами;

- четвертая строчка – это фраза из четырех слов, показывающая отношение к теме;
- последняя строчка — это синоним из одного слова, который повторяет суть темы [4].



Рис. 4. Синквейн – вариант 1

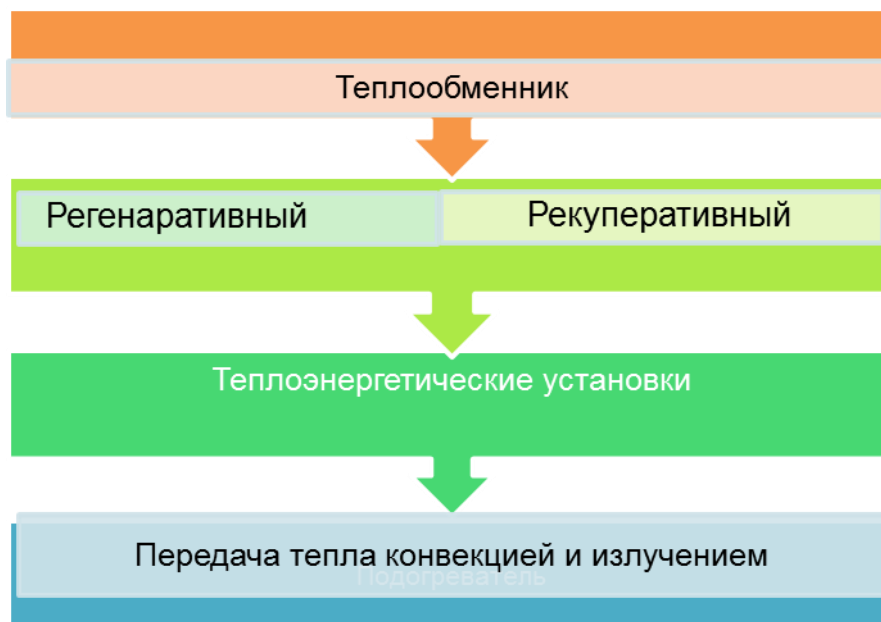


Рис. 5. Синквейн – вариант 2

В работе студенты изучают принципиальную схему обвязки котла при помощи виртуального ролика. Затем студенты разбиваются на малые подгруппы, выбирают лидера. Далее каждая группа самостоятельно, но под наблюдением работника котельной разбирает реальную обвязку котлов, и после обсуждения в малой группе лидер (выбранный группой) поясняет и одновременно показывает элементы, приборы и оборудование педагогу.

Таблица 3

Технология обучения на лабораторном занятии № 2

Время 4 часа	Количество студентов: 10–12 чел.
Форма учебного занятия	Лабораторная работа по углублению теоретических знаний
План занятия	Изучение тепловой схемы мини-котельной ЭНКОМ-12
Цель учебного занятия – изучение тепловой схемы котла КВа-0,25Гн/Дж и проведение замеров режимных параметров действующей котельной	
Задачи преподавателя – разъяснить тепловую схему котла	Результаты учебной деятельности: Студент должен: – знать методику проведения лабораторной работы; – уметь правильно снимать показания приборов лабораторного стенда и записывать в таблицу; – уметь проводить расчеты на основе записей в таблице; – выработать навыки по определению искомой величины
Методы и техники обучения	Ознакомление с содержанием лабораторной работы
Средства обучения	Лабораторный стенд, приборы, доска и мел
Формы обучения	Коллективная работа в группах
Условия обучения	Аудитория, оснащенная лабораторным стендом

Таблица 4

Технологическая карта лабораторной работы

Этапы, время	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов
1. Введение (20 мин.)	1.1. Ознакомление с темой занятия, его целью и ожидаемыми результатами. 1.2. Определение необходимых заданий по проведению работы	1.1. Слушают и записывают
2. Основной материал (120 мин.)	2.1. Обосновывает необходимость и значение лабораторного занятия. Определяет основные понятия по теме занятия. 2.2. С целью активации знаний студентов задаются наводящие вопросы. Проводится блиц-опрос. 2.3. Объясняет принципы проведения совместной работы и в группах. Оказывает помощь в проведении лабораторной работы, снятия показаний приборов, контролирует процесс расчетов по данным таблицы	2.1. Записывают. 2.2. Отвечают на вопросы. 2.3. Проводят работы по снятию показаний приборов и расчеты по данным таблицы. Представляют результаты расчетов
3. Заключение (20 мин.)	3.1. Делает выводы о результатах проведенной лабораторной работы, ее расчетов и дает задание для самостоятельной работы	3.1. Слушают и высказывают свое мнение. Записывают

Студенты знакомятся с реальным тепловым режимом котельной. Выявляют вспомогательное оборудование в котельной в соответствии с тепловой схемой (водоподогреватели, насосы и т. д.) и на реальном оборудовании делают замеры технических характеристик. Обрабатывают, анализируют полученные данные и делают выводы. По полученным данным производят расчет в программе Excel.

При изучении схемы подетально на стадии ВЫЗОВА и РАЗМЫШЛЕНИЯ использована «Диаграмма Венна» (рис. 6) и «Кластер» (см. рис. 7).

Диаграмма Венна используется для сравнения или сопоставления двух или трех аспектов и показа их общих черт. Развивает системное мышление, умение сопоставлять, проводить анализ и синтез [5].

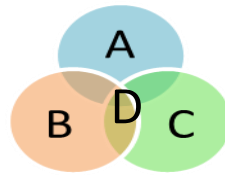


Рис. 6. Диаграмма Венна: А – коэффициент теплопередачи материала стенки – K ; В – логарифмическая разность температур – Δt ; С – количество передаваемого через стенку тепла – Q

Бакалавр должен:

1. Определить величину K и записать в **А**.
2. Рассчитать и записать Δt в **В**.
3. Вычисленное значение Q записать в **С**.
4. Провести анализ, установить зависимость **А** и **В**, **В** и **С**, **А** и **С**.
5. Результат $F = Q/\Delta tK$ записать в **Д**.

Такая педагогическая стратегия, как «Кластер» (см. рис. 7), помогает студенту свободно думать по поводу какой-либо темы, размышлять о связях между идеями. Разбивка на кластеры может быть использована и в качестве средства подведения итогов того, что студенты прошли. Это письменный графический род деятельности, который может служить мощным инструментом, особенно для тех, кто не любит писать.

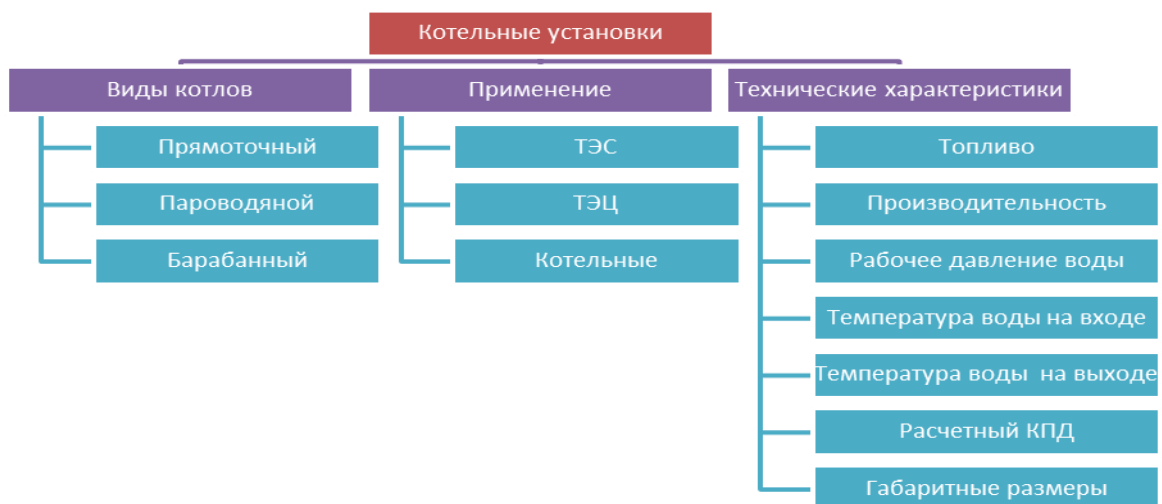


Рис. 7. Кластер

Для итогового контроля знаний можно использовать «Принцип «домино» (рис. 8). Студентам попарно раздаются карточки с серией вопросов и ответов, которые надо сложить по аналогии с игрой.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА	Изменение состояния термодинамической системы во времени
УДЕЛЬНЫЙ ОБЪЁМ	Совокупность материальных тел, находящихся в механическом и тепловом взаимодействии друг с другом и с окружающей средой
ДАВЛЕНИЕ	Объём единицы массы
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ	Сила, действующая на единую поверхность тела по нормали
ТЕМПЕРАТУРА	Величины, характеризующие свойства системы
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС	Степень нагретости тела

Рис. 8. Домино

Для диагностики и рейтинг-оценки учебных достижений студентов при защите лабораторных работ даются тесты. Здесь приводятся некоторые варианты.

Тесты с одним правильным ответом

1. *Теплота сгорания топлива:*

- А) количество теплоты, выделяемое при сжигании всего топлива;
- Б) количество теплоты, выделяемое при сжигании части топлива;
- С) количество теплоты в топке котла.

*Г) Количество теплоты, выделяемое при полном сгорании единицы массы или объема топлива.

Тесты с двумя правильными ответами

1. *Устройство, предназначенное для передачи теплоты от одного теплоносителя к другому, называется:*

- А) теплогенератором;
- Б) теплообменным аппаратом;
- В) котельным агрегатом;
- Г) нагревательным прибором.

2. *Удельная теплота сгорания топлива бывает:*

- А) средней;
- Б) высшей;
- В) технической;
- Г) низкой.

Дополните

1. *Основным горючим элементом твердого и жидкого топлива является ...*
2. *Теплообменник, в котором теплоносители разделены стенкой, называют ...*

Установите правильную последовательность

1. *Последовательность определения термического КПД:*

- А) установление характеристик цикла;
- Б) определение температуры рабочего тела в характерных точках цикла;
- В) определение количества подведенной и отведенной теплоты от рабочего тела;
- Г) определение КПД цикла.

Авторами второй год проводятся лабораторные работы на действующем оборудовании котельной по изложенной методике. По нашим наблюдениям сделан вывод, что при использовании интерактивных методов обучения студентам предоставляется возможность участвовать в постановке целей не только конкретной лабораторной работы, но и всего курса. Сравнительный анализ использования данной методики и традиционного проведения лабораторных занятий показал, что студенты работают активнее, с большим интересом, обсуждая друг с другом вопросы или уточняя некоторые возникшие нюансы, т. е. используется самый результативный метод обучения – дискуссия. Кроме того, выявлено, что эффективность использования интерактивных форм обучения зависит от многих факторов, но в первую очередь от содержания самого учебного процесса, а также от конкретных форм и методов обучения.

Ссылки на источники

1. Национальная программа по подготовке кадров (ведомости Олий мажлиса республики Узбекистан, 1997 г., № 11-12, ст. 295; Собрание Законодательства Республики Узбекистан, 2007 г., № 15, ст. 150; 2013 г., № 41, ст. 543).
2. Короли М. А., Сотникова И. В. Котельные установки: метод. указания к лабораторным работам. –

Ташкент: ТГТУ, 2016. – 38 с.

3. Гушин Ю. В. Интерактивные методы обучения в высшей школе // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна». – 2012. – № 2. – С. 1–18.
4. Решетова З. А. Формирование системного мышления в учебном процессе. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 344 с.
5. Короли М. А., Умарджанова Ф. Ш. Современные педагогические технологии при изучении специальных дисциплин: метод. пособие. – Ташкент: ТГТУ, 2013. – 72 с.

Mekhriya Koroli,

Candidate of Engineering Sciences, Assistant Professor at the chair of Energy Systems Management and Control, Tashkent State Technical University, Tashkent, Uzbekistan

mkoroly@list.ru

Irina Sotnikova,

Senior lecturer at the chair of Thermal Engineering, Tashkent State Technical University, Tashkent, Uzbekistan

world2605@yahoo.com

Innovative teaching methods at technical university

Abstract. The paper provides an overview of interactive teaching methods and educational techniques, which are used by the authors at laboratory work. The possibilities and practical value of using these methods in higher education are demonstrated.

Key words: interactive methods, discussion, discipline, methods, goals, objectives, forms of training, technology.

References

1. Nacional'naja programma po podgotovke kadrov (vedomosti Olij mazhlisa respublik Uzbekistan, 1997 g., № 11-12, st. 295; Sobranie Zakonodatel'stva Respubliki Uzbekistan, 2007 g., № 15, st. 150; 2013 g., № 41, st. 543) (in Russian).
2. Koroli, M. A. & Sotnikova, I. V. (2016). *Kotel'nye ustanovki: metod. ukazaniya k laboratornym rabotam*, TGTU, Tashkent, 38 p. (in Russian).
3. Gushhin, Ju. V. (2012). "Interaktivnye metody obuchenija v vyshej shkole", *Psihologicheskij zhurnal Mezhdunarodnogo universiteta prirody, obshhestva i cheloveka "Dubna"*, № 2, pp. 1–18 (in Russian).
4. Reshetova, Z. A. (2002). *Formirovanie sistemnogo myshlenija v uchebnom processe*, JuNITI-DANA, Moscow, 344 p. (in Russian).
5. Koroli, M. A. & Umardzhanova, F. Sh. (2013). *Sovremennye pedagogicheskie tehnologii pri izuchenii special'nyh disciplin: metod. posobie*, TGTU, Tashkent, 72 p. (in Russian).

Рекомендовано к публикации:

Горевым П. М., кандидатом педагогических наук, главным редактором журнала «Концепт»



Поступила в редакцию <i>Received</i>	16	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	17
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	17	Опубликована <i>Published</i>	23.02.17

www.e-koncept.ru

© Концепт, научно-методический электронный журнал, 2017

© Короли М. А., Сотникова И. В., 2017