

Информационные технологии как средство активизации самостоятельной работы студентов

Докладчик: к.т.н., ст. преп. кафедры ЭСиЭ ЭНИН НИ ТПУ
Васильева Ольга Владимировна

Актуальность:

Вхождение России в мировое образовательное сообщество, Болонский процесс подвигло к выдвижению новых требований, касающихся качества образования.

В соответствии с сокращением аудиторных занятий увеличивается объем самостоятельной работы (СР). Подобные изменения при соответствующей организации СР должны значительно улучшить качество обучения в вузе. Решение этой задачи невозможно без коренного изменения организации самостоятельной работы студентов (СРС).

Анализ статей конца 90-х гг. - начала 2000-х гг. показывает, что образование с помощью информационных технологий (ИТ) является одним из самых перспективных и широко используется во многих отечественных ВУЗах. С применением в образовательном процессе ИТ появилась проблема разработки педагогических принципов создания и внедрения дидактического обеспечения в этот процесс.

В ТПУ в 2006 году нашим коллективом был разработан электронный учебник по разделу курса «Основы электротехнологий» с учетом дидактических принципов наглядности, прочности усвоения материала, связи теории с практикой, нелинейности, индивидуализации обучения, идентификации.

Результаты исследования:

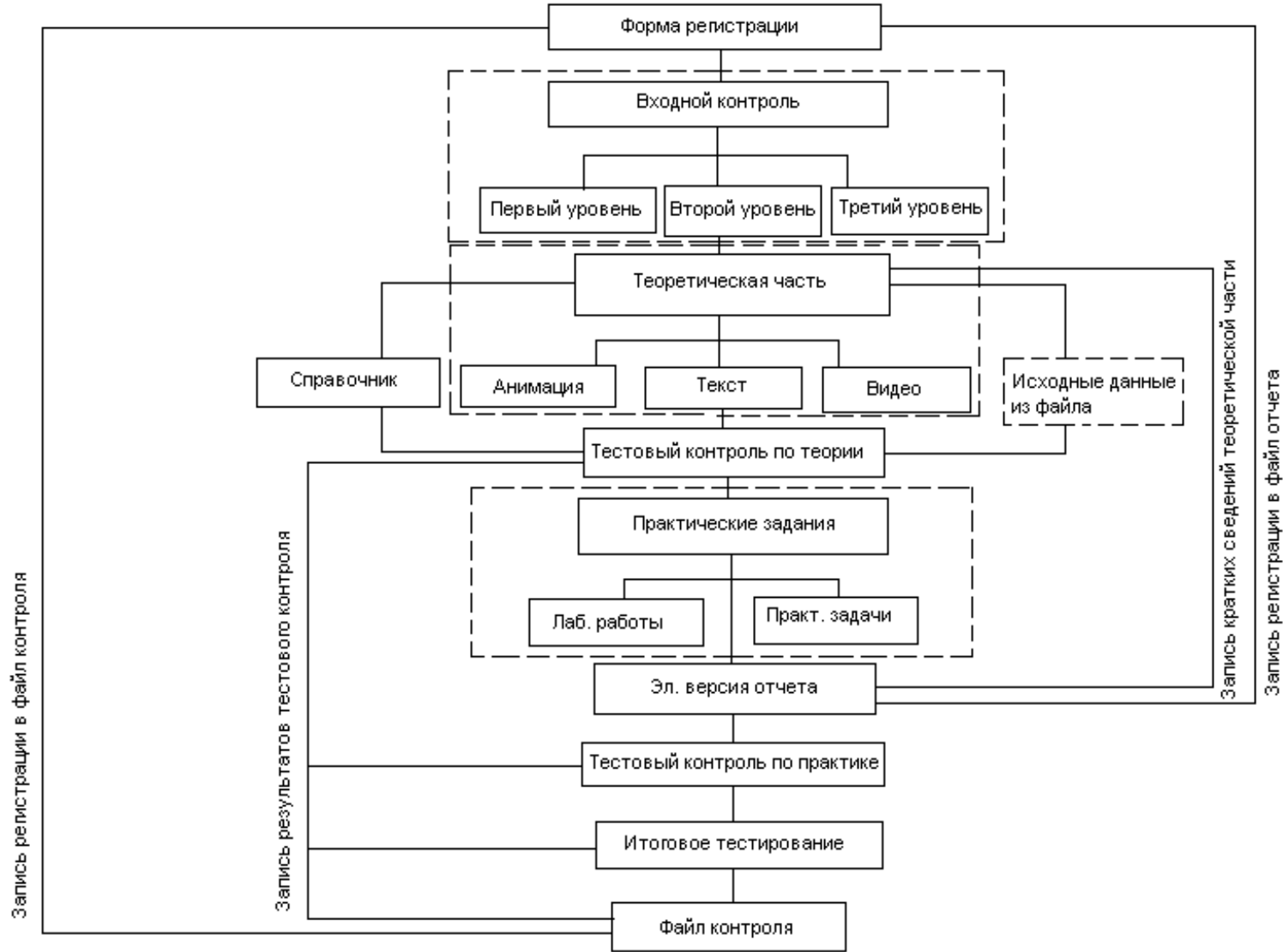
Технология обучения с помощью компьютерных средств

Мультимедийное учебное пособие по разделу курса «Основы электротехнологий»

Дидактические принципы электронного учебника:

- **Принцип наглядности** – реализуется путем применения анимации и видеофрагментов;
- **Принцип прочности усвоения материала** – реализуется путем повторного изучения материала и систематического контроля знаний;
- **Принцип связи теории с практикой** – реализуется путем сочетания теоретического и практического материала;
- **Принцип индивидуализации обучения** – реализуется в разработке трех уровней обучения;
- **Принцип нелинейности** – использование гипертекста;
- **Принцип идентификации** – контроль самостоятельности выполнения заданий при повторных тестированиях.

Структура обучающей программы электронного учебника по курсу "Основы электротехнологий"



Титульный лист электронного учебника

Уважаемый пользователь!

Вашему вниманию предлагается электронное учебное пособие "Основы электротехнологий". Материал учебника разбит на уровни сложности (уровень 1 — легкий, уровень 2 — обычный, уровень 3 — трудный). Начальный уровень материала, предоставляемого для изучения, определяется с помощью входного тестирования. Переход с текущего уровня на более сложный уровень осуществляется с помощью последовательного прохождения 4-х тестов (тест по теории, практические задания, тест по практике, итоговое тестирование).

Для сохранения результатов работы с материалом (результатов тестирования, динамики прохождения материала и т. д.) необходимо пройти регистрацию (ввести имя пользователя и пароль); в дальнейшем, при входе в учебник под этим именем и паролем восстанавливается последнее состояние пользователя (текущий уровень, динамика прохождения тестов, личные настройки). При отказе от регистрации положение пользователя в учебнике не сохраняется.

Прямой переход

ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЙ



ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ НАГРЕВ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

Материал не будет доступен, до тех пор пока не будет успешно выполнено входное тестирование.

Т. Тестирование

Входное тестирование

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

1. Как называются замкнутые электрические токи в массивном проводнике, которые возникают при изменении пронизывающего его магнитного потока?

- 1) абсорбционные токи
- 2) токи Фуко
- 3) токи проводимости

ОТВЕТ: 2|

Входное тестирование.

Проверить ответы

Введите ответ
с клавиатуры

ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ



ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ НАГРЕВ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

Материал не будет доступен, до тех пор пока не будет успешно выполнено входное тестирование.

Т. Тестирование



Результат входного тестирования

Уважаемый пользователь!

Вы успешно прошли тестирование. По результатам тестирования Вам предоставляется возможность изучить материал 1-го уровня сложности.

Оглавление

ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ



ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ НАГРЕВ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

1. Физическая сущность диэлектрического нагрева

1.1. Затухание электромагнитных волн в диэлектриках (закон Бугера-Ламберта)

2. Установки диэлектрического нагрева

2.1. Генераторы ВЧ-излучения
2.2. Генераторы СВЧ-излучения

3. Технологии диэлектрического ВЧ- и СВЧ-нагрева

3.1. ВЧ-, СВЧ-сушка диэлектриков
3.1.1. Обобщенная модель сушки
3.1.2. Особенности ВЧ-сушки
3.2. Сварка пластмасс
3.3. Склеивание изделий в высокочастотном поле
3.4. Спекание керамики
3.4.1. Преимущества спекания керамики в ВЧ-, СВЧ-поле
3.4.2. Процесс спекания керамики в ВЧ-, СВЧ-поле

Словарь терминов

Т. Тестирование



Содержание теоретической части

На рис. 10 приведена схема этого процесса.

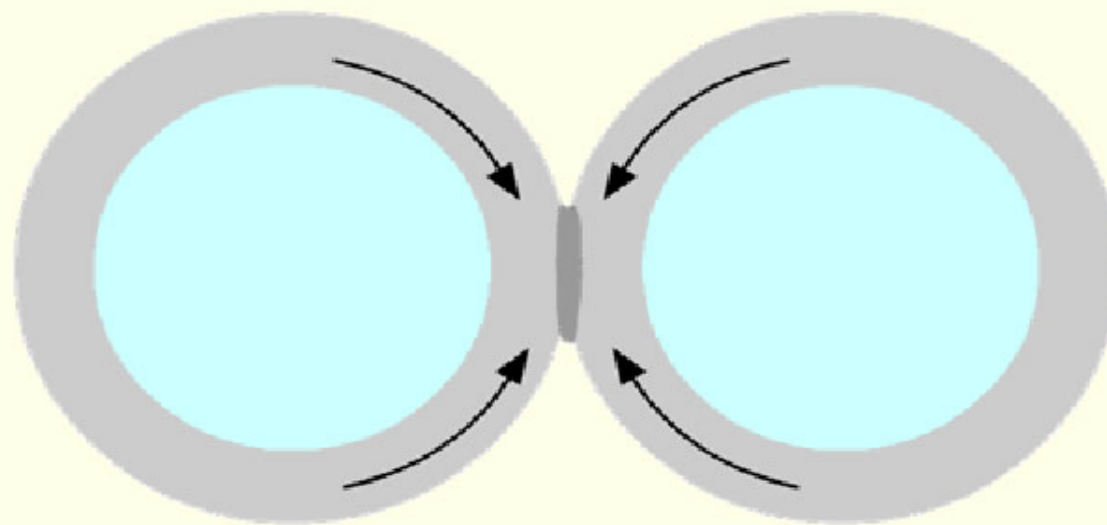


Рис. 10. Модель припекания частиц порошка друг к другу

При высокой температуре под действием давления, обусловленного кривизной поверхности, в области контакта начинает образовываться перешеек, который со временем спекания вырастает до размеров, достаточных для слияния двух порошинок в одну. Слияние двух частичек в одну сопровождается уменьшением общей поверхности системы и, следовательно, ее поверхностной энергии.

$$\nabla \xi = \frac{\xi_{\text{ВОГ}} - \xi_{\text{ВЫП}}}{R}.$$

Действительно, вблизи вогнутой поверхности концентрация вакансий ($\xi_{\text{ВОГ}}$) больше, чем около выпуклой ($\xi_{\text{ВЫП}}$). Это обуславливает градиент концентраций вакансий ($\nabla \xi = \frac{\xi_{\text{ВОГ}} - \xi_{\text{ВЫП}}}{R}$), под действием которого атомы вещества мигрируют в область перешейка. Здесь R — радиус порошинки.



ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ НАГРЕВ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

1. Физическая сущность диэлектрического нагрева

1.1. Затухание электромагнитных волн в диэлектриках (закон Бугера-Ламберта)

2. Установки диэлектрического нагрева

2.1. Генераторы ВЧ-излучения
2.2. Генераторы СВЧ-излучения

3. Технологии диэлектрического ВЧ- и СВЧ-нагрева

3.1. ВЧ-, СВЧ-сушка диэлектриков

3.1.1. Обобщенная модель сушки

3.1.2. Особенности ВЧ-сушки

3.2. Сварка пластмасс

3.3. Склеивание изделий в высокочастотном поле

3.4. Спекание керамики

3.4.1. Преимущества спекания керамики в ВЧ-, СВЧ-поле

3.4.2. Процесс спекания керамики в ВЧ-, СВЧ-поле

Словарь терминов

Т. Тестирование



Справочник

СПРАВОЧНИК

«А»

Адсорбционно-связанная влага

Адсорбционные силы

Адсорбционный ток

«Б»

Быстрые виды поляризации

«В»

Вакансия

Влагопроводность

Высокочастотное спекание

«Г»

Газостатическое спекание

Генератор ВЧ-излучения

Генератор СВЧ-излучения

Глубина проникновения излучения в поглощающую среду

Глубина проникновения ЭМ-волны в проводник

ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ



ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ НАГРЕВ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

1. Физическая сущность диэлектрического нагрева

1.1. Затухание электромагнитных волн в диэлектриках (закон Бугера-Ламберта)

2. Установки диэлектрического нагрева

2.1. Генераторы ВЧ-излучения
2.2. Генераторы СВЧ-излучения

3. Технологии диэлектрического ВЧ- и СВЧ-нагрева

3.1. ВЧ-, СВЧ-сушка диэлектриков

3.1.1. Обобщенная модель сушки

3.1.2. Особенности ВЧ-сушки

3.2. Сварка пластмасс

3.3. Склеивание изделий в высокочастотном поле

3.4. Спекание керамики

3.4.1. Преимущества спекания керамики в ВЧ-, СВЧ-поле

3.4.2. Процесс спекания керамики в ВЧ-, СВЧ-поле

Словарь терминов

Т. Тестирование



Определения основных понятий

«В»

Вакансия

Точечный дефект кристалла. Дефект по Шотки. Это дефект, представляющий собой отсутствие атома или иона в узле кристалла.

Вакансии беспорядочно перемещаются в кристалле, обмениваются местами с соседними атомами. Движение является главной причиной перемешивания (самодиффузии) атомов в кристалле, а также взаимной диффузии контактирующих кристаллов.

Влагопроводность

Градиент влажности материала, под действием которого перемещаются частицы влаги, исполняющие роль движущихся частиц при сушке материалов.

$$\nabla U = \frac{(U_y - U_n)\%}{(X_y - X_n)\text{м}}$$

где

U_y — влажность материала в центре образца (%),

U_n — влажность материала на поверхности образца (%),

$(X_y - X_n)$ — расстояние между центральной линией образца и его поверхностью (м).

Является лимитирующей стадией сушки.

Высокочастотное спекание

Спекание керамики в ВЧ-поле. Оно производится при температурах 1100–1800°C с помощью ВЧ-генераторов мощностью 20–30 кВт на частоте 40,68 МГц.

Процесс спекания порошковых компактов состоит из двух стадий: образование керамического каркаса (припекание порошинок) и залечивание пор.



ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ НАГРЕВ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

1. Физическая сущность диэлектрического нагрева

1.1. Затухание электромагнитных волн в диэлектриках (закон Бугера-Ламберта)

2. Установки диэлектрического нагрева

2.1. Генераторы ВЧ-излучения
2.2. Генераторы СВЧ-излучения

3. Технологии диэлектрического ВЧ- и СВЧ-нагрева

3.1. ВЧ-, СВЧ-сушка диэлектриков

3.1.1. Обобщенная модель сушки

3.1.2. Особенности ВЧ-сушки

3.2. Сварка пластмасс

3.3. Склеивание изделий в высокочастотном поле

3.4. Спекание керамики

3.4.1. Преимущества спекания керамики в ВЧ-, СВЧ-поле

3.4.2. Процесс спекания керамики в ВЧ-, СВЧ-поле

Словарь терминов

Т. Тестирование

Предыдущий вид

Тестовый контроль по теории

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

1. Постоянную времени установления медленных видов поляризации можно найти по формуле:

1) $\tau_{\text{м}} = \tau_0 e^{-\frac{U}{kT}}$

2) $\tau_{\text{м}} = C_V / (K_{TO} \cdot S)$

3) $\tau_{\text{м}} = \tau_0 e^{\frac{U}{kT}}$

4) $\tau_{\text{м}} = K_{TO} \cdot e^{\frac{U}{kT}}$

ОТВЕТ: |

Тест по теории.

Проверить ответы

Проверка ответов на все вопросы билета.

ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ



ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ НАГРЕВ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

7. Перспектива и условия получения нанокерамики

7.1. Преимущества спекания керамики в ВЧ-, СВЧ-поле

7.2. Термодиффузионный (ТД) механизм ускорения массопереноса при спекании и модифицировании керамики в ВЧ- и СВЧ-полях

7.3. Локальные температурные градиенты в керамике при воздействии ВЧ-, СВЧ-полей

7.3.1. Использование импульсного ВЧ-, СВЧ-облучения керамики

7.4. Гомогенизация керамических структур

7.4.1. Модель процесса гомогенизации керамики

Общий поток частиц межзеренной области и отдельного зерна при гомогенизации

7.4.3. Скорость растворения межзеренных образований

8. Спекание керамики в ВЧ-, СВЧ-поле

8.1. Прилипание порошков друг к другу

8.2. Залечивание пор

8.2.1. Эффективность залечивания поры

Словарь терминов

Т. Тестирование



Практические задания

1 2 3 4 5 6 7 8 9

6. Рассчитать плотность потока влаги из кабельной бумаги J_1 (кг/час) при конвективной сушке, если известно, что коэффициент влагопроводности кабельной бумаги $K_1 = 8.409 \cdot 10^{-8} \text{ м}^2/\text{час}$, плотность кабельной бумаги $\gamma_{01} = 1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, площадь поверхности кабельной бумаги $S_1 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2$, градиент влажности кабельной бумаги $\nabla U_1 = 9 \cdot 10^3 \text{ м}^{-1}$, градиент температуры кабельной бумаги $\nabla T_1 = 4 \cdot 10^4 \text{ град/м}$, температура при сушке $T = 373 \text{ К}$.

ОТВЕТ: $1.5e-2$

Практические задания.

Проверить ответы

ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ



Пользователь:

Раздел:

1. Диэлектрический нагрев материалов и изделий

Материал:

1-й уровень

Контроль:

2-й этап. Практические задания

Длительность сеанса:

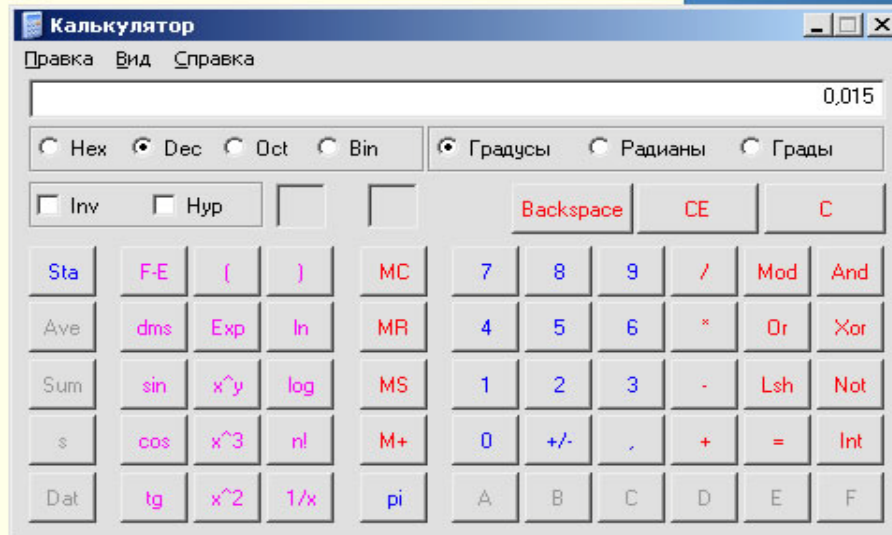
00:24

Общее время работы:

01:13

Выполнено:

5%



Тестовый контроль по практике

1 2 3 4 5 6 7 8

Как называется теплоемкость единицы массы вещества?

ОТВЕТ: *удельная теплоемкость*

Тест по практике.

Проверить ответы

Введите ответ
с клавиатуры

ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ



ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ НАГРЕВ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

1. Физическая сущность диэлектрического нагрева

1.1. Затухание электромагнитных волн в диэлектриках (закон Бугера-Ламберта)

2. Установки диэлектрического нагрева

2.1. Генераторы ВЧ-излучения
2.2. Генераторы СВЧ-излучения

3. Технологии диэлектрического ВЧ- и СВЧ-нагрева

3.1. ВЧ-, СВЧ-сушка диэлектриков
3.1.1. Обобщенная модель сушки
3.1.2. Особенности ВЧ-сушки
3.2. Сварка пластмасс
3.3. Склеивание изделий в высокочастотном поле
3.4. Спекание керамики
3.4.1. Преимущества спекания керамики в ВЧ-, СВЧ-поле
3.4.2. Процесс спекания керамики в ВЧ-, СВЧ-поле

Словарь терминов

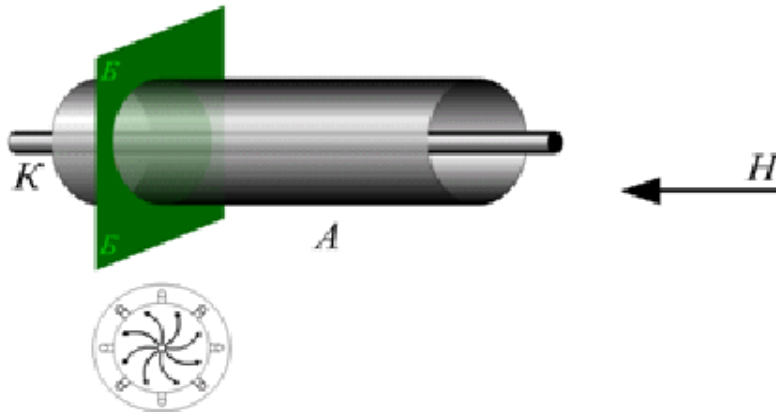
T. Тестирование



Итоговое тестирование

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

8. Схема какого устройства показана на рисунке?



- 1) клистрона
- 2) лампового генератора
- 3) магнетрона

ОТВЕТ: 3

Итоговое тестирование.

Проверить ответы

ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ



ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ НАГРЕВ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

7. Перспектива и условия получения нанокерамики

- 7.1. Преимущества спекания керамики в ВЧ-, СВЧ-поле
- 7.2. Термодиффузионный (ТД) механизм ускорения массопереноса при спекании и модифицировании керамики в ВЧ- и СВЧ-полях
- 7.3. Локальные температурные градиенты в керамике при воздействии ВЧ-, СВЧ-полей
 - 7.3.1. Использование импульсного ВЧ-, СВЧ-облучения керамики
- 7.4. Гомогенизация керамических структур
 - 7.4.1. Модель процесса гомогенизации керамики
 - 7.4.2. Общий поток частиц межзеренной области и отдельного зерна при гомогенизации
 - 7.4.3. Скорость растворения межзеренных образований

8. Спекание керамики в ВЧ-, СВЧ-поле

- 8.1. Припекание порошков друг к другу
- 8.2. Залечивание пор
 - 8.2.1. Эффективность залечивания поры

Словарь терминов

Т. Тестирование



Переход к материалу более глубокого уровня обучения



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



ИНСТИТУТ
ДИСТАНЦИОННОГО
ОБРАЗОВАНИЯ



ЛАБОРАТОРИЯ
ЭЛЕКТРОННЫХ
УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ

ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЙ

Уважаемый пользователь!

Вы успешно прошли тестирование. По результатам тестирования Вам предоставляется возможность изучить материал 3-го уровня сложности.

Выбор режима работы

Авторизованный Анонимный

Имя Пароль

Новое имя?

В этом режиме при завершении работы сохраняются история действий пользователя и все настройки программы. При следующей авторизации они будут восстановлены.

Пользователь ольга1.



ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ НАГРЕВ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

1. Физическая сущность диэлектрического нагрева
 - 1.1. Схема замещения диэлектрика
 - 1.2. Удельная мощность диэлектрических потерь
 - 1.3. Затухание электромагнитных волн в диэлектриках (закон Бугера-Ламберта)
2. Установки диэлектрического нагрева
 - 2.1. Генераторы ВЧ-излучения
 - 2.2. Генераторы СВЧ-излучения
 - 2.2.1. Клистроны
 - 2.2.2. Магнетроны
3. Классификации и особенности технологий диэлектрического ВЧ- и СВЧ-нагрева
 - 3.1. Расчёт температуры диэлектрического нагрева
 - 3.1.1. Кинетика диэлектрического нагрева
 - 3.2. Преимущества высокочастотного нагрева (ВЧН)
4. ВЧ-, СВЧ-сушка диэлектриков
 - 4.1. Обобщенная модель сушки
 - 4.2. Особенности ВЧ-сушки
5. Сварка пластмасс
6. Склеивание изделий в высокочастотном поле
7. Перспектива и условия получения нанокерамики



Заключение:

Комфортная среда, наглядность, надежность в работе, смена вида деятельности усиливает заинтересованность обучаемого и способность к наиболее полному усвоению материала, позволяет осуществить различные траектории обучения, повышает продуктивную деятельность студентов при выполнении экспериментальных исследований, СРС и контроль знаний.

В Энергетическом институте (ранее Электротехническом институте) было проведено анкетирование преподавателей об эффективности использования ИТ на их кафедрах.

Из анализа анкетирования было установлено, что основными видами применения ИТ являлись:

- лабораторный практикум;
- контроль знаний в виде практических заданий;
- конспект лекций с применением средств мультимедиа.

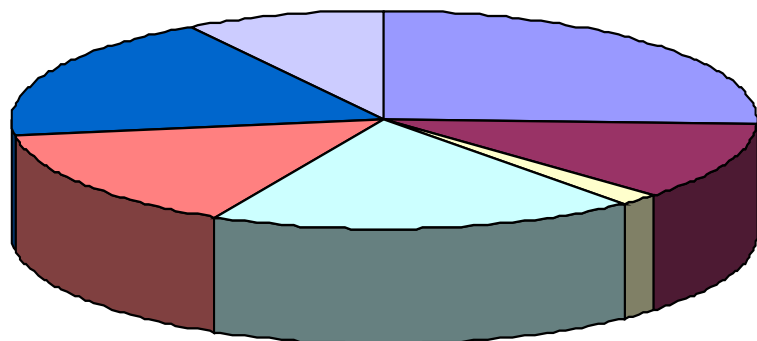
Разработанная структура создания обучающих программ на примере такой дисциплины, как «Основы электротехнологий», позволит перейти к обобщениям, представляющим ценность для дидактики в целом, и разрабатывать компьютерные обучающие программы по другим техническим дисциплинам.

Результаты исследования:

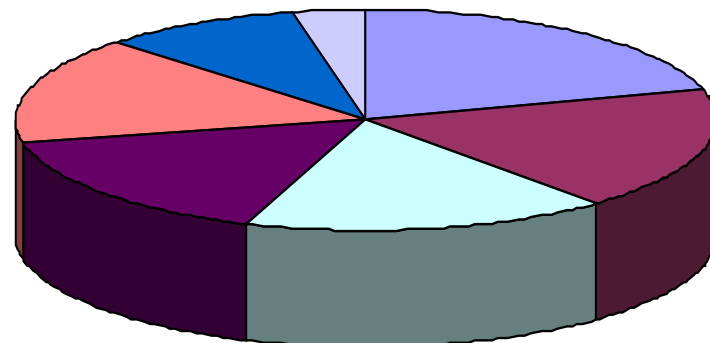
Анкетирование преподавателей ЭНИН (ранее ЭЛТИ)

Формы и методы организации СРС

Формы и методы организации СРС,
применяемые на кафедрах направления
"Энергетика"



Формы и методы организации СРС, применяемые на
кафедрах направления "Электротехника,
электрохимия и электротехнологии"



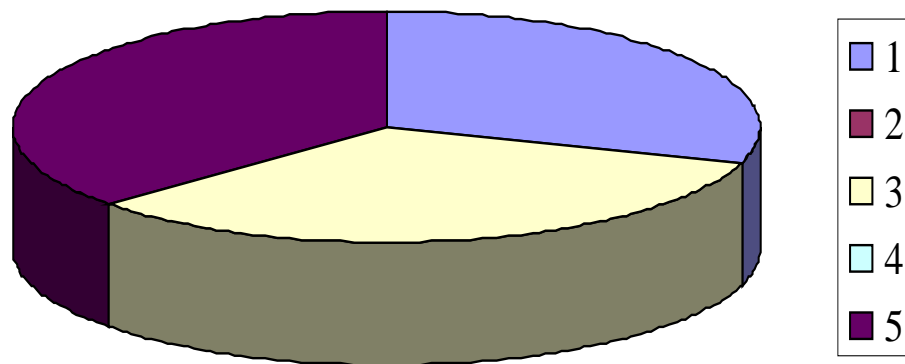
- 1- Подготовка статей;
- 2- Написание рефератов, докладов;
- 3- Подготовка к деловой игре;
- 4- Самостоятельное изучение некоторых разделов курса;
- 5- Чтение проблемных лекций – семинаров;
- 6- Занятия по СРС под руководством преподавателя;
- 7- Лабораторные практикумы на ПЭВМ;
- 8- Электронные учебники.

Результаты исследования:

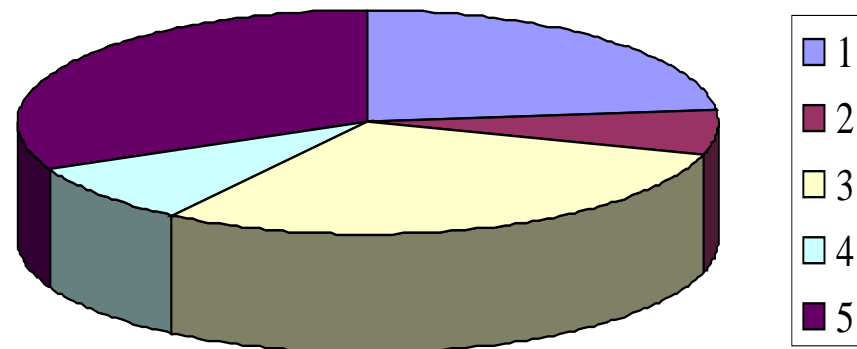
Анкетирование преподавателей ЭНИН (ранее ЭЛТИ)

Формы и методы контроля СРС

Формы и методы контроля СРС,
применяемые на кафедрах направления
"Энергетика"



Формы и методы контроля СРС, применяемые на
кафедрах направления "Электротехника,
электромеханика и электротехнологии"



1- Семинарские занятия;

2- Коллоквиум;

3- Участие в конференциях, олимпиадах, конкурсах;

4- Молодежное научное объединение по специальностям;

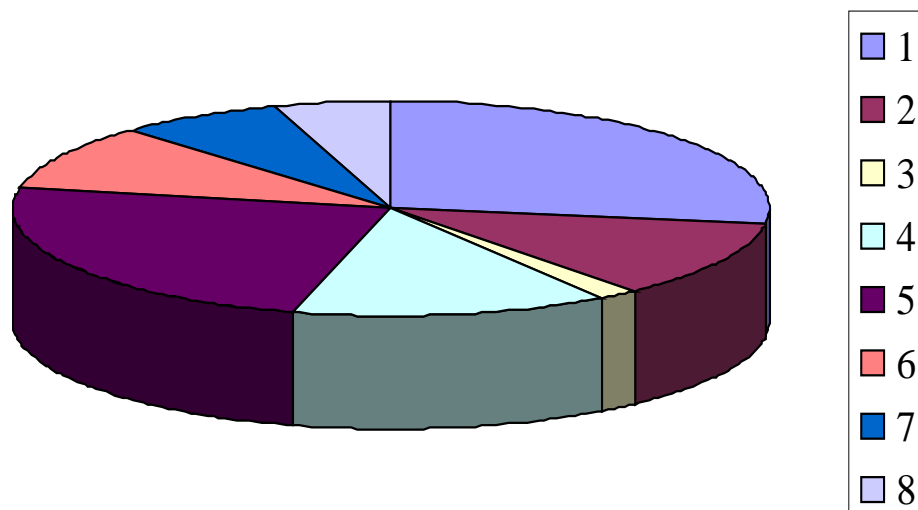
5- Компьютерное тестирование.

Результаты исследования:

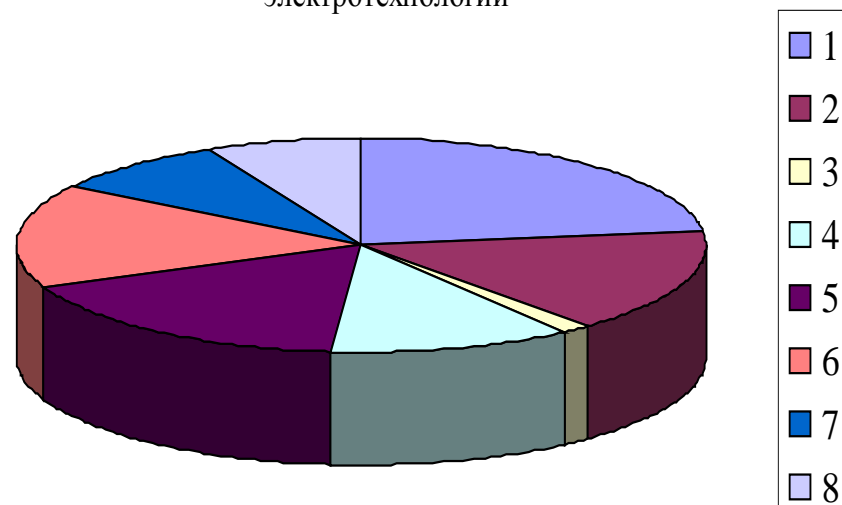
Анкетирование преподавателей ЭНИН (ранее ЭЛТИ)

Наиболее эффективные формы и методы организации СРС

Наиболее эффективные формы и методы организации СРС, применяемые на кафедрах направления "Энергетика"



Наиболее эффективные формы и методы организации СРС, применяемые на кафедрах направления "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"



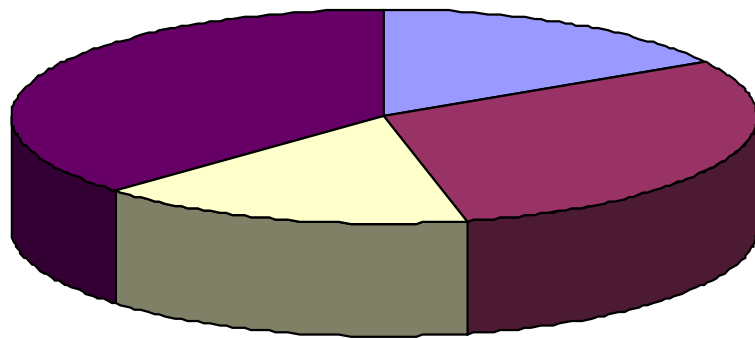
- 1- Подготовка статей;
- 2- Написание рефератов, докладов;
- 3- Подготовка к деловой игре;
- 4- Самостоятельное изучение некоторых разделов курса;
- 5- Чтение проблемных лекций – семинаров;
- 6- Занятия по СРС под руководством преподавателя;
- 7- Лабораторные практикумы на ПЭВМ;
- 8- Электронные учебники.

Результаты исследования:

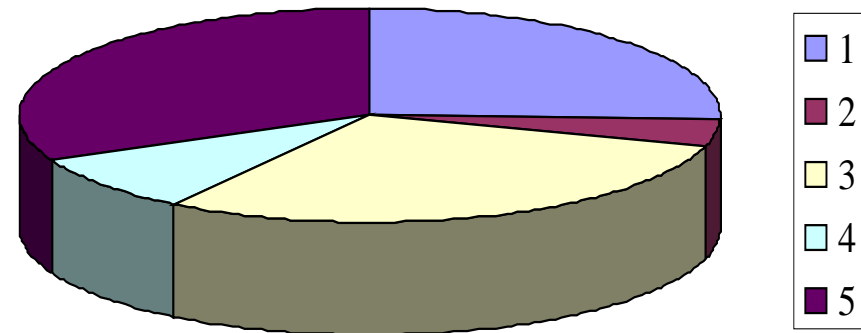
Анкетирование преподавателей ЭНИН (ранее ЭЛТИ)

Наиболее эффективные формы и методы контроля СРС

Наиболее эффективные формы и методы контроля СРС, применяемые на кафедрах направления "Энергетика"



Наиболее эффективные формы и методы контроля СРС, применяемые на кафедрах направления "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"



- 1- Семинарские занятия;
- 2- Коллоквиум;
- 3- Участие в конференциях, олимпиадах, конкурсах;
- 4- Молодежное научное объединение по специальностям;
- 5- Компьютерное тестирование.

Результаты исследования:

Наиболее эффективные способы организации СРС на основе анализа анкетирования:

- Подготовка статей;
- Чтение проблемных лекций-семинаров;
- Участие в конференциях, олимпиадах, конкурсах.

Результаты исследования:

Наиболее эффективные способы организации СРС на основе анализа литературы:

- Деловые игры;
- Личностно-ориентированное обучение;
- Проблемное обучение.

Результаты исследования:

Новая форма активизации СРС:

Молодежное научное объединение (МНО)

В МНО "Материал" активизация СРС осуществляется
в виде:

1. Замены традиционных лекций на проблемные лекции – семинары;
2. Организации СР в рамках научно-учебных групп по специальностям;
3. Контроля знаний в виде семинарских занятий и организации круглых столов.

Заключение

В данной работе проведен анализ научно-педагогической литературы по теме исследования.

Предложены пути решения проблемы, направленной на совершенствование СРС в виде:

1. Выявления наиболее эффективных способов организации СРС (активные методы обучения);
2. Внедрения молодежного научного объединения по специальностям на примере МНО "Материал";
3. Разработки мультимедийного учебного пособия на примере раздела курса "Основы электротехнологий" с применением дидактических принципов.

Доклад окончен.

Спасибо за внимание.