

1. Инструкция не является частью задания. Она пишется отдельно от текста задания и выделяется графически.
2. Инструкция может быть записана однократно, если в тексте используются задания одной формы.
3. Текст задания выделяется полужирным шрифтом.
4. Задания нумеруются арабскими цифрами.
5. Варианты ответа пишутся с маленькой буквы (если не представляют собой имена собственные).
6. Между вариантами ответа и по завершении задания знаки препинания, как правило, не ставятся [1].

Какие можно выделить преимущества тестирования:

- тестирование – более справедливый метод, оно ставит всех студентов в равные условия, как в процессе контроля, так в процессе оценки, практически исключая субъективизм преподавателя;
- тесты – это более объемный инструмент, поскольку тестирование может включать в себя задания по всем темам курса, в то время как на устный экзамен обычно выносятся не все темы, а многие даются на самостоятельное изучение;
- при помощи тестирования можно установить уровень знаний студента в целом и по отдельным его разделам, оно позволяет исключить элемент случайности при вытаскивании билета.

Однако есть и недостатки тестирования:

- в тестировании присутствует элемент случайности, например, студент, не ответивший на простой вопрос, может дать правильный ответ на более сложный. Причиной этого может быть, как случайная ошибка в ответе на вопрос, так и угадывание ответа, что приводит к искажению результатов теста;
- студент при тестировании, в отличие от устного или письменного экзамена, не имеет достаточно времени для глубокого анализа темы;
- не все необходимые характеристики усвоения знаний можно получить средствами тестирования, например, умение конкретизировать свой ответ примерами, умение связно, логически выражать свои мысли и другие характеристики [2].

Заключение: были разработаны тестовые задания по курсу «микро- и нанoeлектроника» на основе правил подбора материала и критерий составления тестовых заданий, также были выявлены основные преимущества и недостатки данного метода оценивания студентов.

Литература

1. Каков вопрос – таков и ответ, или, как правильно составлять педагогические тесты [Электронный ресурс] / Хабр. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/amp/publications/534846>. – Дата доступа: 02.04.2024.
2. Преимущества и недостатки тестирования в сравнении с другими методами контроля знаний / М. Э. Желнин, В. А. Кудинов, Е. С. Белоус // Электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2012. – № 1. С. 3–4.

В. Л. Шарова

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **В. В. Васьянович**, ст. преподаватель

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТООТВЕРЖДАЕМЫХ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ПОКРЫТИЙ

Тонкопленочные золь-гель покрытия, отверждаемые без термической обработки, активно применяются в качестве декоративного покрытия и для защиты поверхностей

от механических повреждений. Отверждение таких материалов выполняется с использованием ультрафиолетового излучения и становится возможным благодаря введению фотоотверждающих добавок.

Для исследования были получены фотоотверждающие золь-гель покрытия на основе тетраэтилортосиликата, метилтретоксисилана, изопропилового спирта, 0,1 нормального раствора азотной кислоты и органических красителей: родамин 6Ж, зеленый малахит, метиленовый синий.

Легированные пленки были получены методом центрифугирования. Для высыхания золь поверхность была обработана потоком горячего воздуха с температурой 120 °С в течение полутора минут. Источником горячего воздуха служил технический фен фирмы “SkilMasters 8005 MA”. На заключительном этапе сушки подложки с покрытием поместили под ультрафиолетовую лампу облучателя ОД-П-1-60 на время от 10 до 30 минут.

Контроль толщины проводили магнитным методом с использованием толщиномера СЕМ dt-156. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследования толщины золь-гель покрытий

Концентрация фотоотверждаемой добавки (эпоксикакрилата), масс. %	Концентрация и вид органического красителя	Толщина, мкм
5	Родамин 6Ж, 2 масс. %	17,4
10		20,9
5	Малахитовый зеленый, 2 масс. %	21,7
10		24,4
5	Метиленовый синий, 2 масс. %	19,0
10		20,9
5	Без красителя	18,6
10		20,3

Установлено, что увеличение концентрации фотоотверждаемой добавки приводит к увеличению толщины покрытия.

Полученные декоративные покрытия были подвержены испытаниям по определению адгезии. Для этого использовали метод решетчатого надреза ГОСТ 31149-2014 (ISO 2409:2013) [1]. Результаты исследования адгезии представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследования адгезии

Концентрация эпоксикакрилата, масс. %	Концентрация и вид органического красителя	Адгезия, %	Класс (ГОСТ 31149-2014)
5	Родамин 6Ж, 2 масс. %	100	0
10		100	0
5	Малахитовый зеленый, 2 масс. %	100	0
10		100	0
5	Метиленовый синий, 2 масс. %	100	0
10		100	0
5	Без красителя	100	0
10		100	0

Из таблицы видно, что введение различных концентраций фотоотверждаемой добавки не оказывает влияния на адгезию получаемых покрытий. Все полученные покрытия имеют самый высокий класс адгезии согласно ГОСТ 31149-2014 – Класс 0 (края надрезов полностью гладкие; ни один из квадратов в решетке не отслоился).

С целью определения долговечности и твердости покрытий был выбран метод измерения с помощью твердости карандаша. Карандаши используются с твердостями в диапазоне от 6В до 9Н. Результаты исследования отображены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты исследования твердости

Концентрация эпоксиакрилата, масс. %	Концентрация и вид органического красителя	Твёрдость
5	Родамин 6Ж, 2 масс. %	3Н
10		2Н
5	Малахитовый зеленый, 2 масс. %	3Н
10		3Н
5	Метиленовый синий, 2 масс. %	3Н
10		2Н
5	Без красителя	3Н
10		2Н

Установлено, что увеличение концентрации фотоотверждаемой добавки приводит к снижению твердости формируемого покрытия из-за уменьшения содержания кремниевой основы гибридной кремний-полимерной матрицы.

Прочность полученных покрытий определялась методом истирания резиновым наконечником, изготовленным из пищевой резины средней плотности, через батистовую прокладку. Результаты исследования представлены в таблице 4.

Результаты согласуются с результатами исследования твердости и показывают, что увеличение концентрации фотоотверждаемой добавки приводит к снижению стойкости к истиранию формируемых покрытий. Введение в состав покрытия органических красителей не оказывает влияния на стойкость к истиранию полученных покрытий.

Таблица 4 – Результаты исследования механической прочности покрытий

Концентрация эпоксиакрилата масс. %	Концентрация и вид органического красителя	Количество циклов истирания, <i>n</i>
5	Родамин 6Ж, 2 масс. %	3 000
10		2 900
5	Малахитовый зеленый, 2 масс. %	3 000
10		3 000
5	Метиленовый синий, 2 масс. %	3 000
10		2 100
5	Без красителя	3 000
10		2 700

Таким образом, полученные защитные золь-гель покрытия, содержащие фотоотверждаемые добавки и органические красители «Родамин 6Ж», «Метиленовый синий»

и «Малахитовый зеленый», обладают достаточной механической прочностью и могут быть использованы в качестве защитных и декоративных покрытий на поверхности пластиковых изделий.

Литература

1. ГОСТ 31149-2014 Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом решетчатого надреза. – Введ. 01.09.2015. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2015. – 12 с.

Р. З. Шахбазов

(ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель)

Науч. рук. **В. С. Захаренко**, канд. техн. наук, доцент

ИННОВАЦИОННОЕ ГРАФИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ТРЕХМЕРНОГО ТЕКСТУРИРОВАНИЯ

Онлайн-инструмент для текстурирования 3D объектов представляет собой инновационную платформу, которая предоставляет пользователям уникальные возможности создания и редактирования текстур в трехмерном пространстве.

Разработанная как *Software as a Service (SaaS)*, эта платформа обеспечивает мгновенный доступ к необходимым инструментам без необходимости установки и сложной настройки. Разработан с использованием средств WebGL [1].

Функциональные тесты гарантируют надежность и корректность основных операций, обеспечивая пользователей эффективным рабочим процессом. В процессе работы в приложении пользователи могут легко создавать и редактировать текстуры для своих 3D моделей. Они имеют возможность применять различные текстурные эффекты, регулировать цвета, освещение и другие параметры, чтобы добиться желаемого визуального эффекта.

С помощью этой платформы пользователи могут легко наносить текстуры на свои модели, создавая реалистичные и уникальные визуальные результаты. Благодаря простому и интуитивно понятному интерфейсу, пользователи могут быстро освоить все базовые инструменты текстурирования и достичь профессионального качества своих проектов. Работа приложения представлена на рисунке 1.

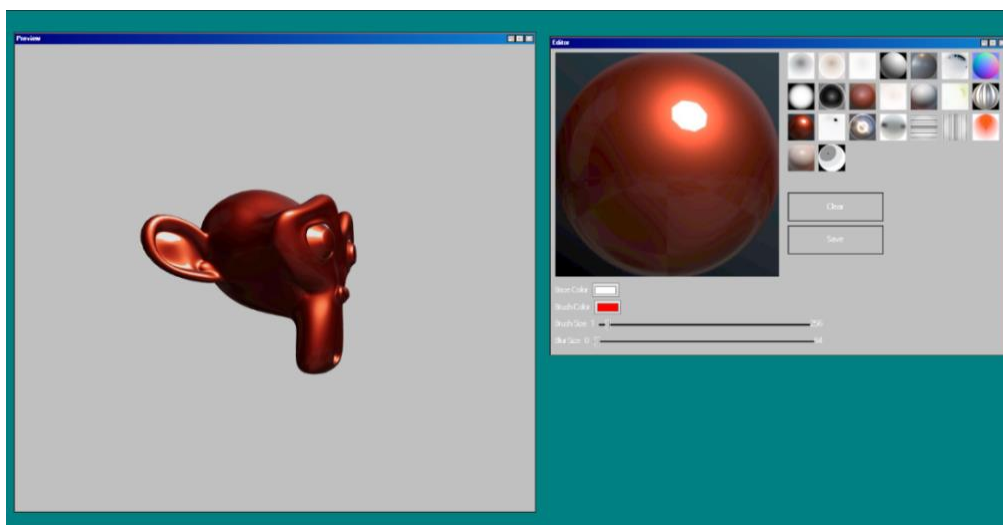


Рисунок 1 – Демонстрация работы приложения