

**Методическая разработка**  
кейс «Наглядное методическое пособие  
по материаловедению»

Направление: «Нанотехнологии и материаловедение»

Автор: Зуйкова Виктория Юрьевна

Организация: ФГБОУ ДО ФЦДО

2021

## **О кейсе**

Знакомство с конструкцией приборов и устройств, используемых в Наноквантуме, их принципом работы. Создание методического пособия по работе с оборудованием Наноквантума.

**Категория кейса:** вводный, для прохождения кейса нет начальных требований.

Примерный возраст обучающихся 10 - 15 лет.

**Место в структуре программы:** Автономный

**Количество академических часов, на которые рассчитан кейс:**

от 10 до 24 ак. часов в зависимости от выбранного «уровня сложности» кейса, наличия межквантового взаимодействия, новых путей реализации кейса, придуманных командой и т.д.

## **Учебно-тематическое планирование:**

<b>Блок 1. Введение. Проблематизация</b>	
<b>Предполагаемая продолжительность</b>	<b>Цель блока</b>
1 – 2 ак.ч.	Заинтересовать детей возможностью исследования оборудования, находящегося в Наноквантуме
<b>Что делаем:</b> Рассказываем текст-легенду кейса, даем информацию про отдельные виды оборудования (например, что такое спектрофотометр, для чего он нужен, интересные факты об исследованиях, проведенных с его помощью). Для ряда оборудования можно предложить обучающимся угадать по внешнему виду или по названию, для чего устройство может быть использовано (рефрактометр, вискозиметр, ареометр и т.д.).	
<b>Блок 2. Изучение оборудования направления</b>	
<b>Предполагаемая продолжительность</b>	<b>Цель блока</b>
1 – 3 ак.ч.	Изучить несколько устройств, их назначение и принцип работы
<b>Что делаем:</b> Предлагаем обучающимся выбрать наиболее интересное для изучения оборудование, предлагаем почитать	

инструкцию по работе с ним, поискать о нем информацию в интернете, под присмотром наставника попробовать экспериментально разобраться с принципом его работы, понять, для чего используется оборудование. Т.е. даем обучающимся свободу в выборе того, какое оборудование они хотят изучить и каким образом будут это делать.

### **Блок 3. Обсуждение**

**Предполагаемая продолжительность**

**Цель блока**

1 – 2 ак.ч.

Обсудить первые результаты исследования оборудования

**Что делаем:** Предлагаем обучающимся по очереди рассказать, о каком оборудовании и что они узнали, задаем уточняющие вопросы, просим показать, как устройство работает и т.д..

### **Блок 4. Составление концепции методического материала**

**Предполагаемая продолжительность**

**Цель блока**

1 – 3 ак.ч.

Сформировать представление о том, какой готовый продукт хотим получить

**Что делаем:** Обсуждаем концепцию и содержание методического пособия по работе с оборудованием, слушаем идеи, обсуждаем и дорабатываем их. Ищем способы, как креативно и содержательно донести информацию до будущих читателей пособия. При желании подключаем к работе другие квантумы.

### **Блок 5. Написание методического пособия**

**Предполагаемая продолжительность**

**Цель блока**

3 – 10 ак.ч.

Написание текста пособия

**Что делаем:** Составляем план работы по созданию методического пособия, распределяем обязанности между обучающимися. Например, кто-то занимается набором текста, кто-то визуальной составляющей пособия: делает фото, обрабатывает их, занимается версткой текста, кто-то креативной составляющей, предлагая необычные идеи подачи информации (например, использование флуоресцентных чернил для написания отдельных составляющих

<i>пособия).</i>	
<b>Блок 6.</b> <i>Представление полученных результатов</i>	
<b>Предполагаемая продолжительность</b>	<b>Цель блока</b>
<i>2 – 3 ак.ч.</i>	<i>Подготовка к защите и защита выполненного кейса</i>
<b>Что делаем:</b> <i>Оформляем презентацию, готовим продукт работы к демонстрации, репетируем речь для защиты полученных результатов.</i>	
<b>Блок 7.</b> <i>Рефлексия</i>	
<b>Предполагаемая продолжительность</b>	<b>Цель блока</b>
<i>1 ак.ч.</i>	<i>Рефлексия</i>
<b>Что делаем:</b> <i>Обсуждаем с обучающимися проделанную работу, пытаемся оценить эффективность работы на занятиях, выявить сильные и слабые стороны работы, прорабатываем ошибки, думаем, как можно усилить кейс.</i>	

### **Предполагаемые результаты обучающихся:**

**Артефакты:** методическое пособие по работе с оборудованием Наноквантума, созданное детьми для детей.

#### **Soft skills:**

Способность к самообучению  
 Умение работать с профессиональной литературой  
 Умение использовать имеющиеся ресурсы  
 Умение работать с моделями и схемами  
 Умение фиксировать результаты деятельности  
 Способность поддерживать качество окружающей информационной среды.

#### **Hard skills:**

Развитие навыков работы с микроскопическим оборудованием, высокоточным оборудованием, исследовательским и лабораторным оборудованием.

## **Руководство наставника**

### **Текст-легенда кейса**

Направление материаловедение, как правило, не пользуется популярностью у учеников средней и старшей школы. Детям кажется, что данная тема слишком скучна и требует больших усилий для освоения. В то же время, серии наглядных пособий по различным научным направлениям, например, по физике, химии, биологии или медицине получили в настоящее время большое распространение. Родители с удовольствием приобретают их для своих детей, с малого возраста увлекая детей наукой.

В направлении «Наноквантум» занимаются изучением свойств веществ и материалов, для чего кабинет оснащен большим количеством лабораторного оборудования, измерительными приборами, микроскопическим оборудованием. К оборудованию есть инструкции по работе с ним, однако часто они написаны сухим языком, содержат много терминов и не всегда понятны детям. Креативно составленное методическое пособие по работе с оборудованием Наноквантума могло бы помочь новым группам обучающихся быстрее освоиться в деятельности направления и вызвать интерес к исследовательской и инженерной деятельности.

### **Материалы в помощь:**

В качестве примера приведем небольшое описание процесса реализации кейса, предоставленное наставником направления «Наноквантум» Кванториума г. Набережные Челны, которое легло в основу описания данного кейса.

Со слов наставника, направление «Материаловедение» в Набережных Челнах (как, возможно, и во многих других городах и регионах) не пользуется популярностью у учеников средней и старшей школы. Детям кажется, что данная тема слишком сложна и требует больших усилий для освоения. Кроме того, у них нет понимания, где может пригодиться профессия «инженер-материаловед». В то же время, серии наглядных пособий по различным научным направлениям, например, по физике, химии, биологии или медицине получили в настоящее время большое распространение. Родители с удовольствием приобретают их для своих детей, с малого возраста увлекая детей наукой.

Проект по созданию наглядного методического пособия по материаловедению детьми способствует популяризации этого направления, пусть и не в широких кругах. Созданные детьми методические материалы могут быть переданы другим группам

обучающихся в Кванториуме и всем желающим ознакомиться с деятельностью Наноквантума. Кроме того, самостоятельно изучая принцип работы того или иного оборудования, с использованием инструкций к оборудованию и экспериментируя под наблюдением наставника, дети концентрируются на более полезной для себя информации и лучше ее запоминают. С точки зрения организации учебного процесса, такой подход представляется эффективным, способствующим развитию творческого потенциала. В процессе работы над проектом дети могут изучать составные части оборудования, самостоятельно попробовать разобраться, как работает то или иное устройство и для каких целей оно может использоваться. Также при создании пособия предполагается получение опыта работы в графических редакторах, развитие пространственного мышления.

Выполненный детьми проект представлял собой пособие, содержащее описание оборудования (микроскопа, спектрофотометра, весов, лабораторной посуды и др.) и инструкцию по работе с ним. Пособие было написано детьми для детей и выполнило свою задачу: материал был изложен понятным для детей языком. Набор оборудования, о котором писали дети, был выбран, исходя из возрастного состава группы и оснащённости конкретного детского технопарка «Кванториум» по направлению «Наноквантум».

### **Обратить внимание:**

Проект можно развивать множеством способов. Так, если до выполнения проекта обучающиеся были знакомы с технологией создания невидимых чернил, то можно написать часть текста методички флуоресцентными или невидимыми чернилами. Можно предложить детям изготовить их самостоятельно, выбрать способ нанесения и разработать устройство для просмотра «невидимых» изображений. Например, после описания какого-либо устройства можно составить список вопросов на понимание его работы. Ответы на вопросы записать невидимыми чернилами. Таким образом можно создать wow-эффект для читателей методического пособия, не знакомых с невидимой печатью. Эффект поспособствует проявлению большего интереса при дальнейшем изучении этой темы.

Ещё один вариант развития проекта: включить в комплект методического пособия набор светофильтров, благодаря которым станет интереснее изучать, например, составные части оборудования. Если дополнить методическое пособие изображениями, как показано на рисунке, то через определенные светофильтры станет видно только отдельные элементы оборудования. Так, напишем на красном светофильтре «окуляр», и, накладывая светофильтр на изображение микроскопа, видимым останется только окуляр, изображенный красным цветом.

Остальные элементы микроскопа будут затемнены. Напишем на зеленом светофильтре «зеркало», и при наложении его на картинку, видимым останется только зеркало, покрашенное на картинке зеленым цветом. Для других групп обучающихся, которые впервые познакомятся с созданным методическим пособием, возникнет wow-эффект: появится интерес к изучению свойств света.

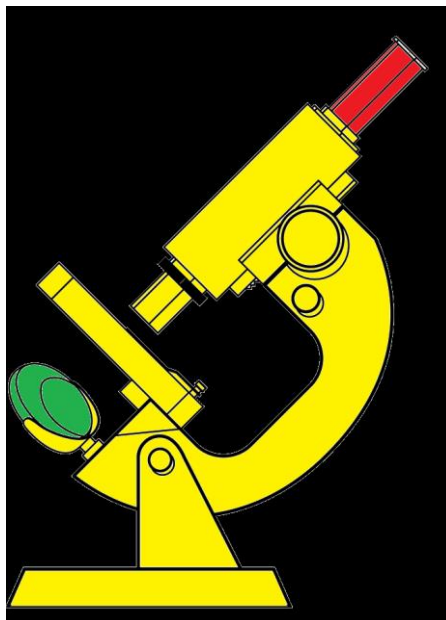


Рисунок 1

Проект легко может получить развитие не только в рамках Наноквантума, но и при совместной работе с другими направлениями. При сотрудничестве, например, с VR/AR-квантумом методическое пособие можно перевести в виртуальный формат, кооперируясь с IT-квантумом, можно оформить сайт, и наполнить его методическими рекомендациями по работе с оборудованием.

## **Руководство для обучающегося**

### **Текст-легенда кейса**

Направление материаловедение, как правило, не пользуется популярностью у учеников средней и старшей школы. Детям кажется, что данная тема слишком сложна и требует больших усилий для освоения. В то же время, серии наглядных пособий по различным научным направлениям, например, по физике, химии, биологии или медицине получили в настоящее время большое распространение. Родители с удовольствием приобретают их для своих детей, с малого возраста увлекая детей наукой.

В направлении «Наноквантум» занимаются изучением свойств веществ и материалов, для чего кабинет оснащен большим количеством лабораторного оборудования, измерительными приборами,

микроскопическим оборудованием. К оборудованию есть инструкции по работе с ним, однако часто они написаны сухим языком, содержат много терминов и не всегда понятны детям. Креативно составленное методическое пособие по работе с оборудованием Наноквантума могло бы помочь новым группам обучающихся быстрее освоиться в деятельности направления и вызвать интерес к исследовательской и инженерной деятельности.