

# **Методическая разработка кейс «Мир под микроскопом»**

Направление: «Нанотехнологии»

Автор: Зуйкова Виктория Юрьевна

Организация: ФГБОУ ДО ФЦДО

2021

### **О кейсе**

Изучение разных видов микроскопов, получение фотографий или изображений, сделанных с помощью микроскопических устройств.

**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 8 до 22 ак. часов в зависимости от выбора микроскопа для исследования, образца, сложности и длительности его подготовки, способа обработки изображения 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 изучением микроскопии Озадачить возможностью влияния на нас объектов и процессов, которые мы не можем увидеть невооруженным глазом
<b>Что делаем:</b> Рассказываем текст-легенду кейса, обсуждаем необходимость увидеть то, что невооруженным глазом не видно, спрашиваем, что хотели бы увидеть дети с помощью микроскопа	
<b>Блок 2. Обзор микроскопического оборудования</b>	
<b>Предполагаемая продолжительность</b>	<b>Цель блока</b>
1 – 2 ак.ч.	Дать примерное представление о том, какие бывают микроскопы, что с их помощью можно исследовать, каких увеличений можно достичь

**Что делаем:** Рассказываем о различных видах микроскопов, описываем принцип их работы (а лучше просим детей самостоятельно поискать информацию, выслушать их объяснение, обсудить и скорректировать в случае необходимости). Показать, какие микроскопы есть в Наноквантуме, что с их помощью можно увидеть

**Блок 3.** Выбор микроскопа. Изучение принципа работы

**Предполагаемая продолжительность**

**Цель блока**

1 – 5 ак.ч.

Выбрать микроскоп из имеющихся в квантуме для дальнейшей работы над кейсом. Изучить принцип его работы

**Что делаем:** Помогаем детям определиться с выбором микроскопа (исходя из пожеланий ребенка, возраста, усидчивости, готовности включаться в работу и т.д.). Рассказываем и показываем устройство и принцип работы микроскопа, под наблюдением даем детям возможность самостоятельно разобраться в работе устройства

**Блок 4.** Выбор и подготовка образцов для исследования

**Предполагаемая продолжительность**

**Цель блока**

1 – 4 ак.ч.

Выбрать образцы для исследования. При необходимости провести подготовку образцов для исследования

**Что делаем:** Помогаем детям определиться с выбором образцов для исследования. При необходимости подготовки образцов перед исследованием, проводим подготовку (например, проводим синтез и нанесение интересующего детей материала на подложку)

**Блок 5.** Съемка

**Предполагаемая продолжительность**

**Цель блока**

1 – 2 ак.ч.

Настроить микроскоп и получить фотографию или изображение с использованием увеличения микроскопа

**Что делаем:** Настраиваем микроскоп, делаем снимки или получаем изображение

<b>Блок 6. Обработка изображений (опциональный блок)</b>	
<b>Предполагаемая продолжительность</b>	<b>Цель блока</b>
<i>1 – 2 ак.ч.</i>	<i>Улучшить качество и эстетическую составляющую полученного изображения</i>
<b>Что делаем:</b> <i>Выбираем программу для обработки изображений и улучшаем качество снимка (при необходимости)</i>	
<b>Блок 7. Анализ, обработка и представление полученных результатов</b>	
<b>Предполагаемая продолжительность</b>	<b>Цель блока</b>
<i>2 – 4 ак.ч.</i>	<i>Анализ полученных изображений, подготовка к защите и защита выполненного кейса</i>
<b>Что делаем:</b> <i>Выявляем особенности изображения и анализируем полученную из изображения информацию, оформляем презентацию (или выставку работ), готовим речь для защиты полученных результатов</i>	
<b>Блок 8. Рефлексия</b>	
<b>Предполагаемая продолжительность</b>	<b>Цель блока</b>
<i>1 ак.ч.</i>	<i>Рефлексия</i>
<b>Что делаем:</b> <i>Даём возможность обучающимся осознать содержание пройденного через наводящие вопросы, диалог с детьми, пытаемся оценить эффективность работы на занятиях</i>	

### **Предполагаемые результаты обучающихся:**

**Артефакты:** снимки или изображения, полученные с помощью микроскопического оборудования. При создании большого количества качественных изображений, они могут быть объединены в сборник, демонстрирующий деятельность Наноквантума и популяризирующий направление.

### **Soft skills:**

умение выявлять значимые и малозначительные свойства объекта, в том числе неявно заданные

способность проявлять инициативу

умение использовать различные типы рассуждений (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) в зависимости от условий

способность воспринимать и учитывать конструктивную обратную связь

умение использовать имеющиеся ресурсы

умение планировать эксперимент

способность осмысленно следовать алгоритмам и правилам, в том числе технике безопасности

способность проявлять аккуратность

умение четко, ясно и грамотно выражать свои мысли в устной форме

способность объективно оценивать результаты своей деятельности

### **Hard skills:**

Знание основных видов микроскопов, их особенностей

Развитие навыков работы на выбранном для выполнения кейса микроскопическом оборудовании, навык анализа полученных с его помощью изображений

Развитие навыков пробоподготовки образцов для исследования

Навык обработки снимков и изображений, полученных с помощью микроскопического оборудования (при наличии этого блока работы)

## **Руководство наставника**

### **Текст-легенда кейса**

Сначала фотография помогала на долгие годы сохранить особые моменты не только в памяти, но и на бумаге. Затем фотография научилась приближать далёкое, показывая места, где мы ещё не бывали. Потом самолёты и спутники позволили уменьшать большое — и на снимок стали помещаться целые города или страны. Теперь пришло время увеличенного маленького — той части окружающего мира, что обычно остается скрытой от нас. С развитием техники мы смогли увидеть микро- и наноразмерные объекты.

Задумывались ли вы, как на нас влияют процессы, происходящие на невидимом нашему глазу уровне? Опасность для нашего здоровья часто представляют объекты именно таких размерностей. Сейчас без труда можно найти в интернете снимки вируса гриппа, полиомиелита или оспы, сделанные с использованием микроскопа. Изучить бактерии, живущие на

нашей коже, можно самостоятельно, оставив отпечаток пальца на питательной среде и рассмотрев результат через пару дней в микроскопе. Легко увидеть разницу между каплей питьевой воды и каплей воды из крана, стоит только поместить обе под объектив микроскопа и выставить нужное увеличение.

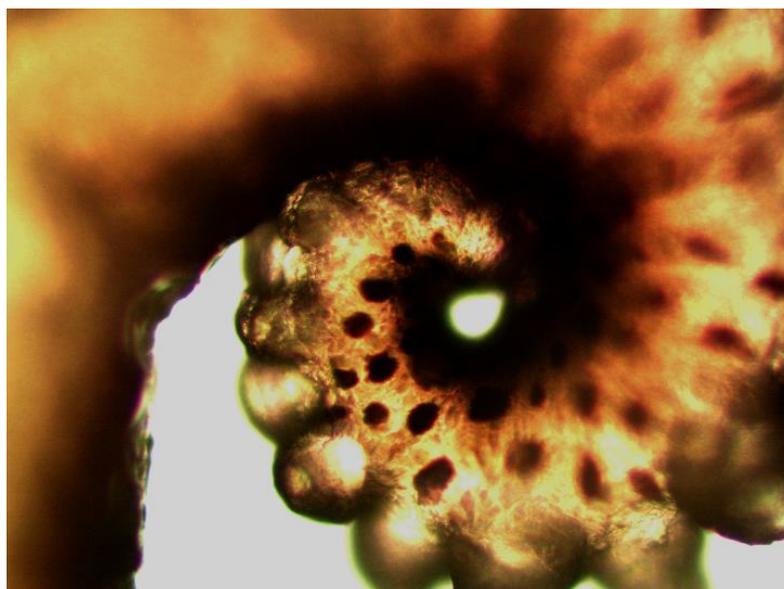
Кроме того, получив возможность заглянуть вглубь веществ, наука двинулась в сторону миниатюризации техники, чему обязано, например, использование нанотранзисторов в процессорах современных компьютеров, а в последние годы еще и возможность создания квантовых компьютеров.

Помимо этого, с развитием возможностей увидеть микро и наномир появилось новое направление в искусстве фотографии. Тема фотографий невидимых на первый взгляд объектов приобретает всё большую популярность, в интернете можно найти невероятные снимки того, что без микроскопа мы никогда бы не увидели.

#### **Материалы в помощь:**

<https://www.nikonsmallworld.com/> - ссылка на сайт ежегодно проводимого международного конкурса микрофотографий Nikon's Small World, на снимки которого можно ориентироваться в работе, и на котором можно подсмотреть идеи для своих фотографий.

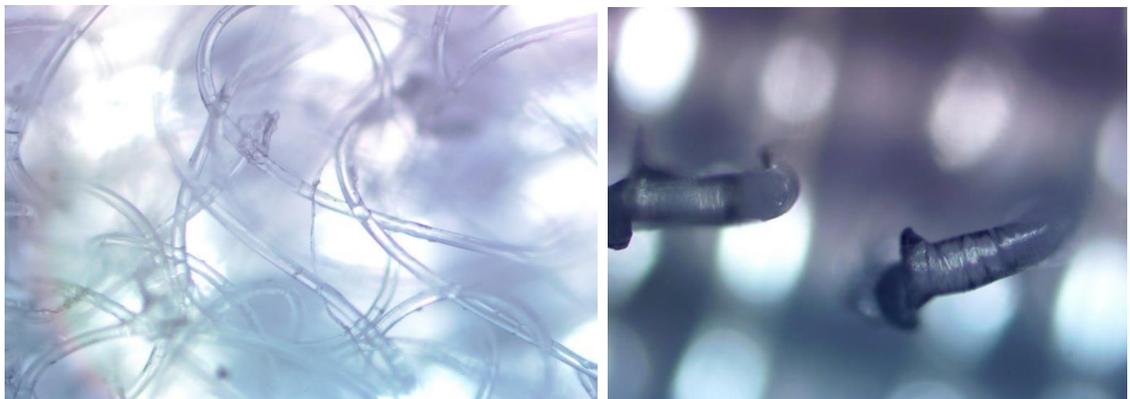
Снимки и изображения, полученные детьми, обучающимися по направлению «Наноквантум»:



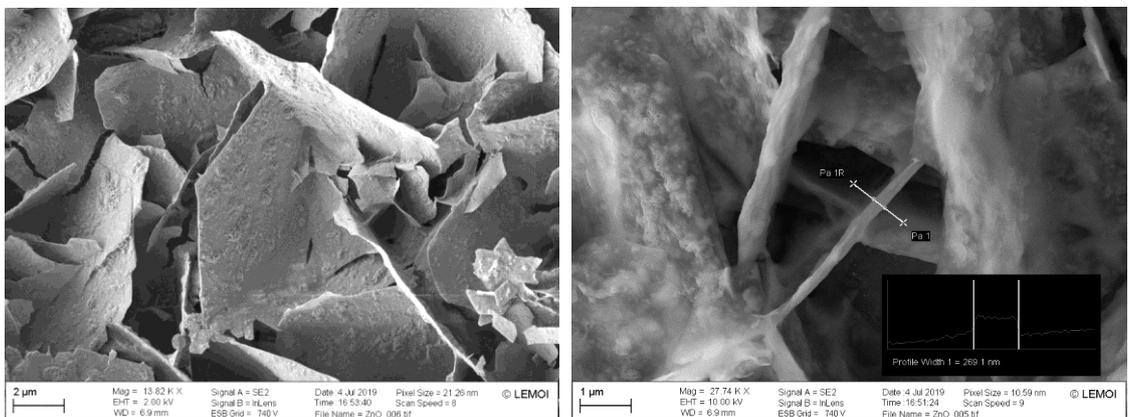
Щупальца осьминога



Ракушковые рачки, или остракоды (Ostracoda)



Нейлоновая липучка



ZnO (оксид цинка)

## **Обратить внимание:**

Стоит учитывать возраст и уровень подготовки обучающихся при подготовке к проведению кейса. Так, можно пойти по «простому» пути и предложить детям, например, разобраться с оптическим микроскопом и посмотреть под ним буквально то, что попадет под руку: лист бумаги с надписью, сделанной ручкой или фломастером, каплю воды на предметном стекле, отпечаток пальца, кусочек ткани и т.д. Обсудите вместе, что они видят в окуляр? Как можно описать структуру/форму/размер того, что видят дети? Затем предложите им подумать, как сделать снимок. Возможно, приложив камеру телефона к окуляру и поймав изображение? Или есть другие способы сделать более качественное изображение? Далее, можно предложить детям самостоятельно обработать фото так, как они считают правильным, используя различные программы и приложения.

«Сложный» путь предполагает работу, например, со сканирующим зондовым микроскопом. Получение изображения на нем требует более сложной и длительной работы, а выбор и подготовка образцов для съемки представляет собой достаточно кропотливый труд.

## **Руководство для обучающегося**

### **Текст-легенда кейса**

Сначала фотография помогала на долгие годы сохранить особые моменты не только в памяти, но и на бумаге. Затем фотография научилась приближать далёкое, показывая места, где мы ещё не бывали. Потом самолёты и спутники позволили уменьшать большое — и на снимок стали помещаться целые города или страны. Теперь пришло время увеличенного маленького — той части окружающего мира, что обычно остается скрытой от нас. С развитием техники мы смогли увидеть микро- и наноразмерные объекты.

Задумывались ли вы, как на нас влияют процессы, происходящие на невидимом нашему глазу уровне? Опасность для нашего здоровья часто представляют объекты именно таких размерностей. Сейчас без труда можно найти в интернете снимки вируса гриппа, полиомиелита или оспы, сделанные с использованием микроскопа. Изучить бактерии, живущие на нашей коже, можно самостоятельно, оставив отпечаток пальца на питательной среде и рассмотрев результат через пару дней в микроскопе. Легко увидеть разницу между каплей питьевой воды и каплей воды из крана, стоит только поместить обе под объектив микроскопа и выставить нужное увеличение.

Кроме того, получив возможность заглянуть вглубь веществ, наука двинулась в сторону миниатюризации техники, чему обязано, например,

использование нанотранзисторов в процессорах современных компьютеров, а в последние годы еще и возможность создания квантовых компьютеров.

Помимо этого, с развитием возможностей увидеть микро и наномир появилось новое направление в искусстве фотографии. Тема фотографий невидимых на первый взгляд объектов приобретает всё большую популярность, в интернете можно найти невероятные снимки того, что без микроскопа мы никогда бы не увидели.

В рамках кейса «Мир под микроскопом» вам предлагается проявить фантазию и попробовать себя в получении интересных кадров. С помощью какого устройства получить увеличение, какой величины оно будет достигать, и как зафиксировать полученное изображение – решать вам.