



# ШКОЛЬНАЯ ЛИГА РОСНАНО

## Рабочая тетрадь проектировщика.

### Аннотация.

Пособие представляет собой комплект из 7-ми мультфильмов (в восьми сериях) и рабочей тетради проектировщика, рассчитанной на учащихся 4-5 классов. УМК может быть использован как на уроках в качестве иллюстративного материала, так и при организации внеурочной деятельности, самостоятельной работы школьников; на базе комплекса может быть развернута проектировочная деятельность младших школьников в рамках объединения дополнительного образования.

Учебно-методический комплекс должен помочь учащимся младших классов адаптироваться к активной учебно-исследовательской деятельности в логике образовательной программы Школьной Лиги РОСНАНО. Комплекс может быть использован при организации дистанционных программ дополнительного образования.

### Проектное бюро НАНОКОТА. Рабочая тетрадь для учащихся 4-5 классов.

Уважаемые исследователи наномира, вашему вниманию предлагается серия мультфильмов, выполненных с помощью программы SparkolVideoscribe (кстати, с помощью этой программы вы тоже можете научиться создавать рисованное видео).

Эту рабочую тетрадь вы можете считать своим «журналом проектировщика», она поможет вам не только получить удовольствие от знакомства с нашим главным героем, но и приобрести необходимый для каждого исследователя опыт.

Обратите внимание, мы дублируем для вашего удобства рассказы Нанокота и даем пояснения к его проектным задачам. В мультфильме Нанокот зажигает лампочку каждый раз, когда предлагает вам то или иное задание; в рабочей тетради – мы будем повторять задание, чтобы вы могли вернуться к нему и уточнить суть.

Все задания можно и нужно обсуждать в классе, если же вы работаете самостоятельно – их можно отправлять к нам на сайт.

### Первая серия. Часть 1. Нанокот и Наноград.

Давайте познакомимся – Я Нанокот.

Если вы подумали, что меня назвали Нанокотом потому, что у меня очень маленький рост, то вы ошибаетесь.

Смотрите сами. Мой рост на задних лапах около полуметра. Это мое изображение. Давайте уменьшим изображение в 10 раз, видите – как мало осталось. А если уменьшить еще в 10 раз.... Ничего не видите? Вот то-то же.... А чтобы я попал в наноразмер – надо

проделать такую операцию уменьшения еще, как минимум, пять раз. Но о приставке НАНО я расскажу подробнее позже.

А пока – почему я Нанокот.

Я живу и работаю в Нанограде. Знакомьтесь, это – мой город; в нем есть: Промышленные предприятия, Академия, Фестивальный центр, Стадион, Мэрия, Бульвар Инноваторов, площадь Фейнмана, проспект Нанокотиков и многое-многое другое, как и в любом городе.

Где он расположен? На это вопрос ответить не просто. Впервые город возник в 2011 году под городом Пермь, потом перебрался в Казань, в 2013 году поднял свои корпуса в Подмоскovie. Говорят, в этом году мы планируем оказаться где-то на Волге, наверное – недалеко от Тольятти.

Иначе говоря – Наноград – блуждающий город, который возникает тогда, когда его жители собираются вместе, чтобы решать интересные задачи, направленные на развитие современного производства, науки, искусства и общественной жизни.

Жителями Нанограда становятся победители Конкурсов и Олимпиад, поэтому они очень умные, и мне с ними интересно. Можете ли вы стать жителем Нанограда? Конечно! Как - я объясню в последней серии.

Но, что это я все о Нанограде, давайте я расскажу о себе.

Я - симулякр, объяснять вам значение этого слова я не буду, если хотите понять – что оно значит – загляните в Интернет, в энциклопедию или спросите Старших. Кстати, я так буду поступать и дальше, помечая такие ситуации специальным знаком – вот этой лампочкой. Увидите Лампочку – можете заглянуть в Тетрадь проектных заданий, где сформулирована задача для вас.

### **ПРОЕКТ-ЗАДАНИЕ!**

Что такое симулякр? Подготовьте небольшой рассказ для одноклассников. Попробуйте ответить на этот вопрос как можно точнее и как можно короче.

Я меня есть близкие по духу родственники: кот из Лукоморья (он ходит по цепи по воле А.С.Пушкина), Кот в Сапогах, его придумали сказочники, Чеширский Кот (его изобрел писатель и математик Льюис Кэрролл), Кот Шредингера( придуманный физиком-теоретиком, одним из создателей квантовой механики, Эрвином Шрёдингером), кот Василий из НИИЧАВО (созданный писателями-фантастами А.и Б. Стругацкими). Кстати – это замечательная идея Проекта (лампочка), выясните – кто эти Великие Коты и как именно они повлияли на Мир, сообщите об этом заинтересованным людям, например – вышлите свои рассказы нам на сайт или расскажите одноклассникам.

## **Первая серия. Часть 2.**

### **Проектное бюро.**

Я – Нанокот. Я работаю в проектном бюро Нанограда.

В нашем бюро разрабатывают самые разные проекты. Их название зависит от того – что именно в проекте создается. Просят нас построить дом – мы разрабатываем «Проект строительства умного дома», просят найти путь экономии электроэнергии – разрабатываем проект «Использования альтернативных источников энергии», просят создать «Вечный двигатель» – отказываемся. Почему? – объясните сами. Отличная идея для проекта научного сообщения – «Проблема изобретения вечного двигателя».

### **ПРОЕКТ-ЗАДАНИЕ!**

Исследуйте проблему и подготовьте доклад (лучше с иллюстрациями) на тему «Проблема изобретения вечного двигателя». Не забудьте объяснить участникам научного семинара – в чем же именно состоит проблема, заодно поймете – почему мы отказываемся от такого рода проектов.

Между прочим, а вы знаете как создать проект? Хотите – я вам объясню. При разработке и реализации Проекта осуществляют следующие действия:

- задумывают проект (замысел);
- разрабатывают детали проекта (задачи);
- создают план реализации (план);
- осуществляют проект на практике (продукт);
- оценивают созданное (экспертиза).

Запомнили? Это очень важно. Сегодня любая школа превращается в проектное бюро. Советую вам проверить себя. Воспользуйтесь Тетрадью проектных заданий.

### **ПРОЕКТ-ЗАДАНИЕ!**

Пользуясь нашим алгоритмом – опишите один из самых простых и самых успешных ваших проектов.

### **Серия вторая.**

#### **Что такое Нанотехнологии.**

Привет. Давно не виделись, сколько лет, сколько зим, как говориться... Кстати, а почему так говориться? Вот еще один небольшой повод для исследования.

### **ПРОЕКТ-ЗАДАНИЕ!**

Подготовьте иллюстрированное сообщение на 3 минуты об истории и смысле выражения «Сколько лет, сколько зим» (не забудьте указать первоисточники, на которые вы ссылаетесь). Можете найти другие выражения такого же рода?

Мы с вами отправляемся в Академию. Здесь жители Нанограда слушают лекции, проводят свои исследования, осваивают новые научные методы... И заметьте, все они осваивают нанотехнологии.

Я попросил робота-лектора (у нас есть такие) рассказать о главном увлечении нашего города – о нанотехнологиях.

**Робот-лектор.** Уважаемые гости Нанограда. В последнее время вы все чаще встречаетесь со странными составными буквенными конструкциями; сама важная из них – NBIKS. Здесь под одной крышей собраны первые английские буквы самых важных увлечений нашего города.

- НАНОТЕХНОЛОГИИ
- БИОТЕХНОЛОГИИ
- ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
- КОГНИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
- СОЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Вы легко разберетесь в смысле этих понятий на примере слова НАНОТЕХНОЛОГИИ. Это слово тоже составное, оно сложено из двух слов «Нано» и «Технологии». Технологии – это способ достижения какой-то поставленной цели, создание какого-то заданного продукта; технологии отвечают за конструирование необходимых вещей с

заранее заданной результативностью. Иначе говоря – технологи строят такие алгоритмы действий, при повторении которых получится то изделие, которое задумал технолог... «Нано» – это приставка, которая характеризует одну миллиардную часть чего-то, например, метра.

**Кот перебивает:** Помните – как в первой серии я уменьшался, вот, если меня уменьшить в Миллиард раз – получится НАНО Нанокот. Возмутительно интересно.

**Робот-лектор продолжает:** Нано – происходит от греческого слова, νᾶνος, nanos – гном, карлик, то есть – очень маленький.

**Кот перебивает:** Отличная идея для познавательного проекта. Сделайте таблицу приставок и объясните – что они обозначают. Например – уменьшусь я или увеличусь, если превращусь в КИЛОкота или ГИГАкота?

### ПРОЕКТ-ЗАДАНИЕ!

Сделайте таблицу приставок (нано, мили, мега и т.д.) и, объясните – что они обозначают. Например – уменьшится или увеличится наш герой, если превратится в КИЛОкота? Или ГИГАкота?

№	Приставка	Значение	Размер Кота
1	Кило	В тысячу раз больше	Увеличится ↗

**Робот-лектор (продолжает):** Нанометр – это способ измерения очень маленьких величин; размер атома немного меньше одного нанометра. Ученые договорились считать наночастицами все, что имеет размер от одного до ста нанометров.

Нанотехнологи создают свои изделия из наночастиц.  
Наночастицы получают двумя основными способами...

**Кот:** Спасибо. Спасибо. Это мы изучим чуть позже. А пока я придумал замечательное задание.

### ПРОЕКТ-ЗАДАНИЕ!

Представим себе, что мой рост равен одному нанометру, а мышь сидит на листе бумаги (да, представьте себе, меня интересуют мыши). Смогу ли я, сидя, рядом с листом в один прыжок запрыгнуть на лист и поймать мышь, если сохраню свою сегодняшнюю прыгучесть. Конечно, я надеюсь увидеть не только ответ, но и обоснования к нему.

## Третья серия. Геккон.

Здравствуйтесь. Это я – Нанокот, мы сегодня продолжим знакомиться с Наноградом, я приглашу вас в свое проектно-конструкторское бюро, с моей точки зрения – самое интересное место в городе.

Сотрудники нашего бюро сейчас увлечены гекконами. Гекконы – это ящерицы, которые живут на Земле уже больше 50 миллионов лет.

### **ПРОЕКТ-ЗАДАНИЕ!**

Кстати, хороший повод предложить вам для реализации очередной просветительский проект. Подготовьте сообщение (доклад, статью для журнала, презентацию) об ореоле обитания и образе жизни геккона на Земле. Я не очень люблю читать длинные тексты, поэтому прошу вас ограничиться 2-3 страницами текста и включить в него иллюстрации. Не забудьте указать источники информации в конце.

Вы спросите, а что же изучают наши ученые?

Понимаете, гекконы способны очень быстро и легко взбираться по вертикальным гладким поверхностям, они могут и по потолку бегать. Я сам видел....

Как им это удается? У них на лапках миллионы крошечных тонких волосков, которые расщепляются на миллиарды нановолокон. Только представьте – миллиард нановолокон, конечно, этому миллиарду ничего не стоит прицепиться к любой поверхности, но так же легко нановолокна и отцепляются от нее. Вот поэтому гекконы так быстро бегают.

Между прочим – волоски эти не только гибкие, но и прочные, могут сколько угодно раз прикрепляться к поверхности и отлипнуть от нее.

Вот наши ученые и пытаются эту природную способность применить на практике; например – создать шины для автомобиля, которые были бы покрыты такими нановолокнами (нанотрубками) из углерода. Представляете – как легко будет тормозить и разгоняться такая машина.

Вы спросите – что нам уже удалось сделать? Ну, мы создали перчатки и ботинки для робота, который теперь может играть роль «человека-паука», потому что легко бегают по потолку и влезает на стены... У него только одна беда, он очень не любит попадать на мокрую поверхность, наши перчатки и ботинки теряют свою прилипчивость.

Но наши конструкторы додумались как пропитать устройства специальным клеем, который обладает клеящими свойствами даже под водой, так получился новый материал; его назвали «Гекель» (geckel – это производное от двух английских слов: «геккон» - геcko и mussel – устрица).

Вы спросите – при чем тут устрицы? Ну, на этот вопрос – попробуйте ответить сами, не все же мне коту разъяснять.

### **ПРОЕКТ-ЗАДАНИЕ!**

Найдите причину, по которой устрицы попали в название нашего суперклея. Лучшим вариантом ответа – будет схема и краткая подпись под рисунком, иллюстрирующие процесс переноса свойств устрицы на процесс склеивания.

Наши конструкторы считают, что гекель окажется незаменим в медицине, поскольку создаст уникальные возможности для изготовления пластырей.

### **ПРОЕКТ-ЗАДАНИЕ!**

А где еще? Это задание для вас. Можно сказать – технопредпринимательское задание. Предложите не менее 5 изделий или способов применения для нашего гекеля?

## **Четвертая серия.**

### **Наночастицы.**

Привет! Сегодня мы идем в лабораторию Наногграда изучать наночастицы.

Нанотехнологи в нашем городе из наночастиц создают новые материалы и меняют свойства старых материалов.

Наночастицами мы называем все, что имеет размер от одного до ста нанометров. Это очень очень маленькие частички вещества, но каждая из них имеет свою особую форму и свои свойства.

Наиболее популярные из них – фуллерены имеют форму футбольного мяча, а нанотрубки – это мельчайшие трубочки. И мяч и трубка – полые внутри, именно это свойство частиц и используют нанотехнологи.

Но бывают наночастицы и другой формы.

Между прочим наночастицы были, есть и будут всегда на нашей планете. Просто их существование стало известно не так давно, когда был изобретен достаточно мощный микроскоп, позволяющий разглядывать мельчайшие детали.

Мы применяем два способа создания наночастиц.

Первый способ, самый простой способ: «сверху вниз». Исходный материал измельчают разнообразными способами до тех пор, пока частица не станет наноразмерной. Второй способ – получение наночастиц путем объединения отдельных атомов. Этот способ, конечно, более сложный, но именно таким путем нанотехнологи создают большинство материалов.

Если вы когда-то играли в лего-конструктор или собирали картинки из пазлов – вы легко поймете – какая это сложная, но интересная работа.

Конечно, для такой работы – наши руки не подойдут, приходится изобретать мельчайшие инструменты: нанопинцет, например из состоит из двух нанотрубок, которыми можно подцепить атом.

### **ПРОЕКТ-ЗАДАНИЕ!**

Найдите описание существующих на сегодняшний момент наноинструментов и объясните всем желающим принцип их работы. Мой совет – используйте рисунки или схемы для иллюстраций.

## **Пятая серия. Нанокод.**

Здравствуйте!

Помните, я обещал вам рассказать про то – как мы используем наночастицы. Вот один из простейших примеров.

Пойдемте со мной в магазин Нанограда. Что вы хотите купить? Шляпу? Тапочки? Зонтик? Не имеет значения. На товаре вы обнаружите штрих-код, в котором зашифрована вся информация о товаре. Не путайте только Штрих-код со штрих-котом. Штрих-коды у нас в Нанограде делают с применением наночастиц, поэтому их практически невозможно подделать. Старые штрих-коды подделать было не трудно, поэтому «злоумышленники» часто подменяли качественный товар на некачественный.

Мы добавляет наночастицы в материал, специальные аппараты-считыватели легко распознают эти частицы. Так как наночастиц очень много, то и комбинаций этих наночастиц можно создать бесчисленное множество, что и дает возможность создать уникальный код товара.

Наночастицы можно без особых сложностей добавлять в состав металлических, бумажных и пластиковых изделий или даже в жидкости прямо в процессе производства. При этом частицы не вступают в реакции с другими веществами и не изменяют вид и свойства изготавливаемых предметов.

Подделывать подобные штрих-коды можно только в случае, если точно знать, какие именно наноматериалы были добавлены в товар, что требует применения очень дорогостоящих технологий.

По утверждению авторов изобретения, такие штрих-коды можно добавлять даже в лекарства, которые очень часто и успешно подделываются. А использование фальшивых препаратов может стоить кому-то жизни.

### **ПРОЕКТ-ЗАДАНИЕ!**

1. Представьте себе, что в вашем распоряжении есть три вида металлических наночастиц. Сколько вариантов штрихкода вы можете с их помощью создать?
2. Предложите еще какой-то вариант использования нашего «штрихкода» в быту или на производстве (жду от вас текстовое описание или схему).
3. Кстати, а что такое (или кто такой) Штрих-кот и как его можно использовать на практике? Вы можете сочинить небольшой рассказ, стихотворение, сказку или «взять у этого кота интервью».

## **Шестая серия.**

### **Стадион.**

Я хочу вас пригласить на наш стадион. Вы думаете у нас наностадион, и на нем нанороботы играют фуллеренами в футбол?

Кстати – хорошая идея, надо бы изобрести такую игру и получить на нее патент. Нет, стадион у нас самый обычный, нанотехнологи – предпочитают здоровый образ жизни, они любят спорт, музыку, природу.

Но у нас и на стадионе – много нанотехнологий. Посмотрите на спортсмена на обычном поле после игры – форма в пятнах, да это и не удивительного – он ведь падал, в него попадал мяч... Испачкался, ничего не поделаешь.

С нашими спортсменами такого не происходит, наши спортсмены могут играть и в жару и в дождь, да и ссадин и травм у нас гораздо меньше. Почему? Мы активно используем наночастицы.

Наночастицы оксида цинка, например, обладают свойством защиты от ультрафиолетовых лучей и не дают спортсменам перегреваться в жару.

Мы используем наночастицы диоксида кремния, они позволяют создавать самоочищающиеся материалы, одежда из такого материала отталкивает любую грязь.

С давних времен люди знают о способности серебра убивать вредных для здоровья микробов. Нанотехнологи выяснили, что наночастицы серебра борются с вирусами и бактериями успешнее, чем более крупные....

Одежда из ткани с добавлением наночастиц серебра сама себя очищает, поэтому бактерии и вирусы на ней не задерживаются. У нас даже стены в раздевалках для спортсменов выкрашены такой краской, поэтому вредные бактерии на них не задерживаются.

Вот так... А пока – пойдём мяч погоняем....

### **ПРОЕКТ-ЗАДАНИЕ!**

1. Найдите другие возможности применения полезных свойств, описанных мною частиц.
2. Разработайте проект использования этих полезных свойств наночастиц в вашем классе.

Жду ваших проектных описаний!

## **Седьмая серия Школа на ладони.**

Я очень люблю учиться. У нас в городе все такие. Не верите? Правда. Все учатся и малыши и пожилые Академики. При нашей Академии есть Школа. Только она очень маленькая, помещается – буквально на ладони. Мы её так и называем – Школа на Ладони. Догадались? Конечно. Наша школа размещается не в здании, а в наших планшетах и телефонах.

С их помощью мы выходим на сайт Школы и получаем все необходимые знания. Расскажу – как все устроено.

Например, вы заходите на сайт Школы и обнаруживаете интересную для себя задачу: Предприятие просит создать рекламу для новой лампочки, сделанной с применением нанотехнологий. Такие задачи у нас в Наногrade называют кейсами.

Что вы станете делать?

Первое – разделите задачу на части: изучить свойства лампочки, написать сценарий рекламного фильма, научиться создавать рекламные ролики.  
Второе – начнете решать каждую задачу в отдельности.  
Третье – если будете испытывать сложности - попросите помощи и педагогов Школы.  
Четвертое – готовое решение покажите экспертам, которые помогут выявить плюсы и минусы.  
Пятое – сдадите задание заказчику (выставите на конкурс).

Каждая решенная задача – дает вам баллы в вашу копилку; чем лучше сделано задание – тем больше баллов.

Тот, кто набирает самое большое число баллов – получает право купить билет и ехать в Наноград...

Ну, а в Наногrade у ворот уже сижу Я....

До встречи в Наногrade!

А пока мой адрес: [liga@schoolnano.ru](mailto:liga@schoolnano.ru)