**Сопутствующая информация**

1. **7 лекций (видео)**

Сотрудники [Факультета наук о материалах](http://www.fnm.msu.ru/), химического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова и других ведущих ВУЗов организовали научно - популярный лекторий для двух летних школ, организованных Фондом Инфраструктурных и Образовательных Программ (группа РОСНАНО) - [Нанограде](https://nano-grad.ru) и [летней школе МФТИ](https://abitu.net/nanoschool).

Лекция (1) для Школьной Лиги РОСНАНО и цифрового Нанограда - 2020. Обзор статус кво в области нанотехнологий и наноматериалов для школьников. Лектор - д.х.н., член - корр. РАН, зам. декана ФНМ МГУ Е.А.Гудилин

Лекция (2) для Школьной Лиги РОСНАНО и цифрового Нанограда - 2020. Лекция посвящена применению магнитных наночастиц в медицинских целях. Кратко разобраны особенности развития опухолей и перспективы применения наноструктурированных носителей для доставки лекарств. Рассмотрены основные методы синтеза магнитных наночастицы и их применения в качестве контрастных средств для МРТ, доставки противоопухолевых препаратов и для магнитной гипертермии. Абакумов Максим Артемович - кандидат химических наук, доцент кафедры медицинских нанобиотехнологий ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И,Пирогова Минздрава России и заведующий лабораторией "Биомедициснкие наноматериалы" НИТУ "МИСиС". Основные направления научной деятельности: синтез и характеристика магнитных наночастиц, противоопухолевая терапия, диагностика, доставка лекарств.

Лекция (3) для Школьной Лиги РОСНАНО и цифрового Нанограда - 2020. Историко - популярная экспериментально - научная лекция о причинах возникновении окраски и управлении ею в стеклах с использованием наночастиц различного состава. Лектор - к.х.н., доцент химического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова А.А.Дроздов.

Лекция (4) для цифрового Нанограда и Школьной Лиги РОСНАНО члена - корр. РАН И.Г.Тананаева "Наноматериалы для атомной энергетики". В лекции даются основы понятия "наноматериал" и проводится уникальный обзор основных типов наноматериалов и методов их использования для развития всех элементов ядерной промышленности в Российской Федерации с точки зрения специалистов, непосредственно вовлеченных в проблему. И.Г.Тананаев (Дальневосточный Федеральный Университет) - ведущий специалист в области ядерной энергетики и радиоэкологии, профессор, доктор химический наук, член - корр. РАН.

В лекции (5) для цифрового Нанограда - 2020 и Школьной Лиги РОСНАНО "Исследование свойств биомакромолекул в клетках и тканях с использованием спектроскопий комбинационного и гигантского комбинационного рассеяния" ведущий научный сотрудник кафедры биофизики биологического факультета МГУ, к.б.н. Н.А.Браже представляет обзор уникальных данных по использования современных оптических методов анализа для изучения поведения тканей, клеток и клеточных органел, в том числе с использование наноструктур и наноматериалов. В простой и строгой форме рассматриваются основы методов и объясняются особенности их использования в биологии.

Лекция (6) для цифрового Нанограда и Школьной Лиги РОСНАНО посвящена анализу как токсических, так и терапевтических свойств наноматериалов (нанотоксикологии и наномедицине), закономерностям, которые вызывают негативные и позитивные эффекты, экологическим аспектам нанотехнологий. К.С. Голохваст - член-корреспондент РАО, профессор РАН, заместитель директора по научной работе Всероссийского института генетических ресурсов растений, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности в техносфере и научный руководитель НОЦ нанотехнологии Инженерной школы ДВФУ, ведущий научный сотрудник лаборатории охраны животных Тихоокеанского института географии ДВО РАН, старший научный сотрудник лаборатории медицинской экологии и рекреационных ресурсов НИИ медицинской климатологии и восстановительного лечения (ВФ ДНЦ ФПД).

В последней лекции (7) "Люминесценция" для цифрового "Наноград - 2020" и Школьной Лиги Роснано д.х.н., с.н.с. химического факультета МГУ, выпускник факультета наук о материалах МГУ В.В.Уточникова красиво и доступно, в картинках рассказывает школьникам простым человеческим языком о люминесценции вообще, биолюминесценции, биовизуализации, электролюминесценции в устройствах отображения информации, о защите документов и многом другом.

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLODWve7Q8nCF5utHIfTf-wv1oq5uh0TyC>

**2. «Школа на ладони»**

Образовательная платформа, одинаково удобная и для учеников, и для учителей. Дистанционный формат проведения конкурсов и курсов повышения квалификации даёт участникам возможность осваивать уникальные и качественные материалы в более удобной обстановке, в собственном ритме, без отрыва от работы или учёбы.

«Школа на ладони» – сетевая подпрограмма дополнительного образования в единстве двух сегментов:

* конкурсно-образовательных программ для школьников;
* программ дополнительного профессионального образования для учителей.

Планируемая тематика конкурсно-образовательныхпрограмм для школьников:

* достижения естественных наук в их современном состоянии;
* популяризация нанотехнологий;
* основы нанотехнологий (с ориентацией на технологические направления в наноиндустрии: медицина и фармакология, энергоэффективность, оптика и электроника, наноматериалы, нанопокрытия);
* технопредпринимательство (внедрение научных разработок, переход от науки к технике, управление высокотехнологическим бизнесом и т. д.).

В каждой конкурсной программе, помимо интересного задания, присутствует новое знание, без освоения которого невозможно выполнить задание. Учебные курсы, богатые теоретическими знаниями, имеют выраженную практическую направленность; часть из них помогает в освоении авторских технологий, разработанных и апробированных в рамках деятельности Школьной лиги РОСНАНО.

**Открытость**

Материалы образовательных программ доступны полностью, без оплаты.

**Доступность**

Теперь школа там, где удобно: 24/7 на всех устройствах с доступом в Интернет.

**Соответствие стандартам**

Содержание конкурсных и учебных программ сформировано с учётом ФГОС.

**Официальное подтверждение**

Успешное прохождение программы подтверждается официальным документом.

**Реальные кейсы**

Конкурсные программы, связь с лидерами бизнеса и образовательного сообщества.

Все участники конкурсных программ получат электронный Сертификат участника. Победители и призёры (занявшие II и III места) также получат сертификаты и призы.

Все участники, успешно закончившие конкурсно-образовательные программы, получат сертификаты. Наиболее успешные участники получат дипломы победителей и призёров, а так же памятные подарки. Все победители из школ-участниц «Школьной лиги РОСНАНО» включаются в борьбу за главный приз: участие в ежегодной летней школе «Наноград».

Программы дополнительного профессионального образования для педагогов ФОС ШЛР будут сосредоточены в нескольких направлениях:

* методическая подготовка педагогов к работе с продуктами, созданными в рамках реализации Программы, как с уже существующими (мобильная лаборатория «Science-in-Box», настольные игры, учебно-методические пособия, рабочие тетради и т.д.), так и с вновь разработанными;
* подготовка педагогов в качестве тьюторов и разработчиков для участников конкурсно-образовательныхпрограмм для детей.

Продолжат свою деятельность специальные педагогические сетевые лаборатории. Лаборатории подготавливают педагогов школ в качестве разработчиков современного образовательного контента. В работе данных лабораторий принимают участие группы педагогов по апробации и проектированию современных образовательных продуктов и программ, разработанных в рамках Программы.

Кроме дистанционных форм повышения квалификации, регулярно будут проходить очные семинары и конференции, на базе «Школьной лиги», ресурсных центров и партнёров Программы, по проблемам обновления естественнонаучного образования в школе, преподавания основ нанотехнологий и развития технопредпринимательства.

<https://www.nano-grad.ru/academy/courses/?type_id=4>

* 1. **«Стемфорд»**

[Стемфорд](http://stemford.org/) – образовательная онлайн-платформа, которая предлагает школьникам 4-11 классов самостоятельно, а также в сопровождении педагогов и/или родителей погрузиться в мир естественных наук и высоких технологий и получить знания и компетенции, необходимые для развития и последующего профессионального самоопределения.

На платформе в открытом доступе – более 300 единиц образовательного контента: интерактивные курсы, познавательные видео, сетевые дистанционные проекты и эксперименты, вебинары и методические материалы для учителей.

Доступ ко всем образовательным ресурсам бесплатный, чтобы учиться в Стемфорде, необходим только доступ в интернет.

Стемфордом также разработана модульная программа организации кружковой деятельности для школьников ["Знакомство с миром высоких технологий"](http://stemforschool.ru/). Содержание образовательной программы знакомит учащихся с основами нанотехнологий и ориентировано на изучение различных технологических направлений. Кружок предназначен для использования в общеобразовательных организациях, организациях дополнительного образования детей, а также для организации образовательной деятельности в так называемых интенсивных форматах – летние школы, каникулярные лагерные смены, недели высоких технологий, когда достигаются результаты, для получения которых, как обычно считалось, нужны годичные или более длительные программы.

<https://edunano.ru/stemford/>

<https://www.nano-grad.ru/academy/courses/?type_id=0&source=STEMFORD>

<https://stemford.org/>

* 1. **Школьная лига «РОСНАНО»**
* «Школьная лига РОСНАНО» - образовательная программа, целью которой является продвижение в школах Российской Федерации практик, обеспечивающих раннюю профориентацию, развитие общего и дополнительного образования детей в области естественных наук и основ нанотехнологий, формирование базовых навыков для исследовательской и инженерно-конструкторской деятельности и так называемых компетенций XXI века, а также популяризацию высоких технологий среди детей и молодежи.
* Школы, участвующие в сетевой программе "Школьная лига РОСНАНО", получают возможность совместно реализовывать образовательные проекты, направленные на качественное улучшение школьного естественнонаучного образования, пользуясь, в том числе, всем спектром возможностей специально созданной сетевой среды.
* Обновленный портал «Цифровой Наноград» представляет собой интерактивную платформу, которая позволяет членам Школьной лиги выстраивать плодотворный диалог образовательных учреждений, ученых, представителей бизнеса, обмениваться информацией, обсуждать актуальные вопросы, разрабатывать и реализовывать различные проекты, используя при необходимости ресурсы других членов сети.
* Кроме внутрисетевой деятельности, участники Школьной лиги ведут просветительскую работу и прилагают активные усилия для расширения сети и вовлечения в неё новых партнеров. Школы-участницы Школьной лиги выступают центрами развития естественнонаучного образования в своих регионах.
* Координатор Программы – АНПО «Школьная лига» (г. Санкт-Петербург) - взял на себя обязанности по созданию сетевой среды, разработке различных сетевых проектов и поддержке инициатив школ-участниц, методическому и экспертному сопровождению их реализации.
* Учебно-методические разработки участников Школьной лиги, издания по тематике Программы становятся частью медиатеки - фонда книг, учебных и методических пособий, видео- и аудиозаписей, мультимедиа-программ, учебных компьютерных презентаций - к которой имеют доступ все члены Лиги, равно как и другие представители педагогической общественности, науки и индустрии. На основе этих и других материалов созданы десятки учебно-методических и информационных материалов и интерактивных электронных пособий для организации учебного процесса в логике учебно-исследовательской и проектной деятельности, кейсовых практик. Разработана и постоянно пополняется база учебно-методических модульных кейсов для организации работы школьных R&D-сообществ. Эти материалы все члены Лиги также получают в своё распоряжение.
* Важной стороной деятельности Программы является проведение научно-практических конференций; семинаров, мастер-классов для преподавателей, директоров школ и координаторов проектов. Разработаны и реализуются на платформе «Цифровой Наноград» дистанционные курсы для учителей и школьников.

<http://schoolnano.ru/about>

# 5) STA-студия

**STA (Science, Technology, Art) - студия -**совокупность дизайн-решений для современного образовательного пространства и линейка полноценных учебно-методических комплектов, предназначенных для включения в образовательный процесс таких компонентов, как проектная и исследовательская работа, решение «бизнес-кейсов», реализация edutainment-программ и разнообразных элективных курсов.

STA как линейка учебно-методических комплектов представляет собой совокупность образовательных модулей – проектных и исследовательских задач, позволяющих в составе группы до 15 человек изучать актуальные проблемы развития современного высокотехнологического бизнеса, нано-, био-, когнитивных технологий.

Каждый модуль содержит в себе полный раздаточный пакет «под ключ» (инструкции для ученика, методическое пособие для педагога, рабочие тетради, материалы для исследований, образцы изделий, игры, мультимедиа материалы и др.), позволяющий реализовать учебную задачу от 5 до 36 часов трудоемкости.

Модули рассчитаны на разные возрастные группы, часть из пакетов предполагает включение в состав группы разновозрастных участников.

<https://www.sta-studio.com/katalog>

<http://www.schoolnano.ru/sta>

**6) Академия**

Академия образования

Локация, совмещающая в себе возможность поиска платных или бесплатных курсов, и доступа к ученическому билету. Родители могут посмотреть успехи своих детей по прохождению электронно-образовательного процесса.

Каждая дверь локации погружает пользователей в мир высоких технологий и нанотехнологий:

Школа на ладони и Стемфорд — образовательные программы, направленные на обучение школьников.

Кафедра педагогики — программы для развития навыков педагогов и экспертов.

Мастерские — практико-ориентированные курсы для школьников.

Платные курсы доступны для приобретения за единицу доступа «нанокотик».

В ученическом билете доступен просмотр успеваемости по курсам и архива пройденного обучения, а также возможность скачать полученные сертификаты.

<https://www.nano-grad.ru/academy/>

**7) Вводные курсы для педагогов**

Полезные видео о мониторинге, программе, статусе участников

<https://www.youtube.com/channel/UCKVA3578Wt6i2SyjN5pHLeg/playlists?reload=9&disable_polymer=1>

<https://www.youtube.com/watch?v=3HMmk8IOYgo&list=PL8eoDc1Pmf_svFMLgMH_r1h3coiGQcaYp&index=7>

**8) «Я – исследователь»**

https://урок.рф/library/programma\_vneurochnoj\_deyatelnosti\_yaissledovatel\_132630.html

**9) Точка кипения ЮФУ**

**Кружковое движение НТИ** - всероссийское сообщество технологических энтузиастов. Его цель Кружкового движения — формирование следующего поколения предпринимателей, инженеров, ученых, управленцев, способных задумывать и реализовывать проекты, создавать новые решения и технологические компании, направленные на развитие России и всего мира.

Задачи интегрированы в Национальный проект «Наука». К участию приглашаются руководители и наставники дополнительного образования, школьные учителя, преподаватели вузов и колледжей, технологические энтузиасты, школьники и студенты – активисты и сотрудники технологических компаний.

<https://leader-id.ru/event/29872/>

**10) Образовательный кластер ЮФУ**

<https://sfedu.ru/www/stat_pages22.show?p=KAN/N11763/P>

<https://sfedu.ru/www/stat_pages22.show?p=KAN/main/M>

**11) Мониторинг качества реализации программы**

<http://schoolnano.ru/monitoring2020>

**12) ИЦАЭ**

Игра «Красиво атомы сложились», другие проекты

<https://myatom.ru/>

**13) Самооценка**

<http://schoolnano.ru/node/218249>

**14) Аллотроп**

Сетевая геймифицированная образовательная онлайн платформа «Аллотроп: Реакция» создана АНО «еНано» Фонда инфраструктурных образовательных программ при поддержке Фонда президентских грантов. Презентация состоялась в августе 2019 года в Международном детском центре «Артек». Игра «Аллотроп» отвечает формату STEM образования, адресована подросткам 12–15 лет и призвана способствовать развитию базовых компетенций и знаний в области естественных наук, математики, инженерии и технологий.