

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 255  
с углубленным изучением отдельных учебных предметов  
Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

---

## **ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ШКОЛЕ**

Серия ФИМ, выпуск № 6

Ескина Н. В., Сарамуд И. А., Смирнова А. Д.,  
Шацкова И. С., Ярмолинская М. В.

## **ДНИ НТИ В ШКОЛЕ**

## **Методические рекомендации**

Санкт-Петербург  
Медиапапир  
2024

УДК 373  
ББК 74.2  
Д54

Редакционная коллегия:  
А. А. Ахаян, Л. Д. Михайличенко, А. А. Спиридонова,  
И. Ю. Ходий, М. В. Яролинская

**Дни НТИ в школе: Методические рекомендации** / под ред. М. В. Яролинской; Формирование инженерного мышления в школе. Серия ФИМ, выпуск № 6. — СПб.: Медиапапир, 2024. — 60 с.

Сборник «Дни НТИ в школе» включает в себя методические рекомендации по проведению дней НТО junior для 5–7-х классов и НТО для 8–11-х классов, нацеленные на формирование интереса у школьников к сферам НТО junior и к профилям НТО. Описаны мероприятия, построенные в игровой форме, знакомящие участников с различными направлениями олимпиады.

Мероприятия многократно апробированы и имеют высокую оценку участников, вызывают интерес, способствуют привлечению к участию в олимпиаде и освоению высокотехнологичных направлений НТИ.

**День НТИ для учащихся 5-7 классов**



Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №255 с углубленным изучением отдельных учебных предметов Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

## ПУТЕШЕСТВИЕ ПО СТАНЦИЯМ «УРОКИ ДЛЯ БУДУЩЕГО»

### Методическая разработка «День НТИ»

**Контактное лицо:**

Спиридонова А. А.  
методист по ОЭР  
+7 911-155-34-51  
[akulikova@yahoo.com](mailto:akulikova@yahoo.com)

**Авторы:**

Атапина О.Л., Ляпина И. А. (Мир, в котором мы живем)  
Смирнова А. Д. (Аэрокосмические миры)  
Мельников С. А. (Микромир электроники)  
Ганина И. Г., Ескина Н. В. (История VR и AR)  
Филиппова Т. С. (Создаем сами мир VR)  
Спиридонова А. А., Булатова Л. А. (Цифровые миры архитектуры)

---

**Аннотация:**

День НТИ проводится традиционно в начале сентября в 5-6 классах. Основная цель этого дня – погрузить в мир НТИ учащихся, которые только начинают свой путь освоения высоких технологий. В этот день все учащиеся 5-6 классов разбиваются на команды по числу подготовленных станций и в сопровождении наставников в лице семиклассников по особому расписанию и маршрутным листам проходят испытания на станциях, посвященных разным сферам НТО Junior и технологическим направлениям, важным для будущего. Расписание и маршрутные листы для этого дня разрабатывают учащиеся 7-х классов: они уже знают про НТО, кто-то уже пробовал свои силы, а кто-то уже и в финале побывал (и получают шанс передать и этот опыт). Все станции проводятся в познавательной-игровой форме. Многие задания предполагают практическую деятельность всей команды. Каждый год содержание станций меняется, обновляется, поэтому всем, даже опытным участникам, интересно.

«День НТИ для учащихся 5-7 классов»

**Продолжительность:** 3 часа

**Особенности проведения:** Маршрут обучающихся 5-6 классов проходит по одним и тем же станциям, подготовлен с участием и организуется учащимися 7 класса.

## Пояснительная записка

День НТИ "Уроки для будущего" – это игровой квест для учащихся 5-6 классов, разработанный на базе материалов уроков НТИ и собственный разработок педагогов. В игровой форме, с видео иллюстрациями и конкурсами, учащихся вводят в мир НТИ, знакомят с олимпиадой НТО. Главным моментом игры является популяризация инженерной профессии и формирование представлений об областях инженерной деятельности. День уроков НТИ организован в форме командной игры по станциям. Учащиеся разделены на команды по 10-15 человек.

Авторы		
	1)	Атапина О.Л. Учитель технологии, Ляпина И.А. Учитель математики и технологии
	2)	Смирнова А. Д. Учитель физики
	3)	Мельников С. А. Педагог дополнительного образования
	4)	Ганина И. Г. Учитель русского языка и литературы Ескина Н.А. Учитель истории
	5)	Филиппова Т. С. Учитель технологии, педагог дополнительного образования
	6)	Спиридонова А. А. Учитель технологии, педагог дополнительного образования Булатова Л. А. учитель математики, заместитель директора по УВР
<b>Цель дня НТИ</b>		Расширение кругозора, создание привлекательного образа, формирование интереса и погружение учащихся в мир высоких технологий, и их мотивирование к изучению нового, перспективного, но сложного содержания сфер НТО Junior
<b>Задачи</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>- Сформировать представление о разнообразии спектра и существующих мирах новых технологий</li><li>- Создать условия возникновения интереса к технологиям, доступным изучению</li><li>- Сформировать правильную позицию к самообразованию и кружковой деятельности</li></ul>
<b>Планируемые результаты</b>	<b>Предметные:</b>	Учащиеся будут знать о существовании НТО Junior и возможности зарегистрироваться на олимпиаду и готовиться к ней. Учащиеся научатся ориентироваться в ряде направлений кружковой деятельности в школе, возможно найдут зону своего интереса. Разовьют свой кругозор в области высоких технологий будущего.
	<b>Метапредметные:</b>	Разовьют навыки поиска информации Поработают над развитием своей функциональной грамотности Потренируют умение распределять задания внутри команды, планировать работу
	<b>Личностные:</b>	Проверят/закрепят/начнут формировать свои навыки работы в команде. Поработают над адекватностью своей самооценки. Проявят свои личностные качества, получат обратную связь.

<b>Образовательные технологии</b>	Игровые технологии, технология развивающего обучения, проблемные технологии
<b>Методы и приемы</b>	Командная игра по станциям, краткие лекции-беседы с дозированной информацией, использование практико-ориентированных заданий, поиск информации в интернет, приемы квеста. Для эффективной работы учащихся на станциях рекомендуется сформировать группы по 10-15 человек.
<b>Методическое и дидактическое обеспечение</b>	При разработке дня НТИ педагоги ориентировались на методические материалы, рекомендованные проектным офисом и на собственные разработки. Были использованы материалы портала <a href="https://ntcontest.ru/">https://ntcontest.ru/</a> , материалы школьного сайта формирования инженерного мышления <a href="https://proiskra.ru/">https://proiskra.ru/</a> , материалы LMS школьного сайта <a href="https://school255.ru/">https://school255.ru/</a> . Активно использовались материалы <a href="https://nti-lesson.ru/">https://nti-lesson.ru/</a> (с авторскими редакциями и дополнениями).
<b>Необходимое оборудование</b>	Для проведения Дня НТИ потребуется 6 отдельных кабинетов, оснащенных проекционной техникой или интерактивной доской, оборудование VR.  <b>Для педагога:</b> интерактивные средства презентации (проектор/экран, интерактивная панель, интерактивная доска, демонстрационное оборудование, ClassVR) <b>Для учащихся:</b> компьютерный класс, в т.ч. мобильный, планшеты, лабораторное оборудование, ClassVR

## 2. Технологическая карта дня НТИ

Содержание этапов дня НТИ	Деятельность педагога	Деятельность учащихся
<b>Мотивационно-целевой этап дня НТИ</b>		
День НТИ начинается одновременно на всех станциях, по одному стартовому сценарию.		
Организационный момент	Педагог проверяет присутствие команды и объявляет, что состоится день НТО (национальной технологической олимпиады) и на игру приглашены учащиеся 5-6 классов, в качестве наставников-хранителей времени учащиеся 7 классов. Команде представляется наставник. Его задача – помочь команде следовать по маршруту точно по расписанию. Педагог обыгрывает ситуацию с маршрутными листами с пустыми кружками, где должны были быть написаны номера кабинетов, объясняет, что в Qr-кодах зашифрованы номера кабинетов в виде арифметических примеров.	После сбора команды капитан получает зашифрованный маршрутный лист и организует команду на его расшифровку. Учащиеся решают задачи, расшифрованные с помощью читалки qr-кодов (устно всем коллективом), проверяют решение, заполняют маршрутный лист, вписывая номера кабинетов. За всем следит хранитель времени.

Мотивационный момент	Педагог говорит о том, что все движение НТИ нацелено на подготовку сильного инженерного корпуса в стране. И подводит к просмотру видео «Кто такие инженеры» <a href="https://disk.yandex.ru/i/6YbJt7yE4eoiQ">https://disk.yandex.ru/i/6YbJt7yE4eoiQ</a> - фильм разработчиков методических материалов НТО.	Учащиеся смотрят фильм, отвечают на вопросы педагогов и задают свои вопросы.
Организационный момент	Педагог подводит итог просмотру ролика и начинает свою станцию.	

### Основной этап деятельности (по станциям)

Количество команд равно числу станций, поэтому одновременно на всех станциях оказываются разные команды. Для определенности номер команды равен номеру станции, с которой нужно начинать.

#### 1. Станция «Мир, в котором мы живем» (Атапина О. Л., Ляпина И. А. см. Приложение 1)

##### Тема: «Комфортная среда для жизни и экологические привычки»

Введение в проблему. Повышение интереса школьников к вопросам экологии, экодимики, использования пластикового сырья и его влияния на окружающую среду	Педагог проводит короткую беседу с учащимися о мире, в котором мы живем и постепенно всех на мысль о том, что комфорт среды для жизни обеспечивает использование изделий из пластика, что порождает проблему пластиковых отходов.	Ребята обсуждают недостатки и преимущества изделий, изготовленных из пластика, возможно ли их повторное использование в качестве вторсырья, целесообразность переработки пластиковых отходов.
Организационно-информационная часть	Организует деление на команды и работу в группах, консультирует учащихся при возникновении сложностей и вопросов.	В командах заполняют таблицу по сортировке отходов, находят информацию анализируют результат, отвечают на вопросы, участвуют в обсуждении.
Экология в цифрах	Демонстрируют онлайн опыты (действия соляной кислоты на разные материалы) Предлагают факты для обсуждения.	Обсуждают преимущества и недостатков пластиковых материалов. Ущерб, способы утилизации Делают выводы.
Рефлексия	Учитель организует рефлексии с помощью анкетирования. Важно, чтобы, отвечая на вопросы, ученики проявили свою позицию, высказались о том, как они сами лично относятся к данной проблеме, и что думают (ссылка на анкету)	Учащиеся открывают анкету отвечают на вопросы анкеты

	Продемонстрируйте ребятам результаты этого опроса.	
Переход	Выставляет баллы. Желает успеха на маршруте.	Хранитель времени ведет на следующую станцию.
<b>2. Станция «Аэрокосмические мирь»</b> <b>(Смирнова А.Д., см. Приложение 2)</b> <b>Тема: «Знакомство со сферой НТО Juno «Технологии и космос»</b>		
1. Развитие космических технологий играет одну из важнейших ролей в развитии мирового прогресса в целом. На этом этапе педагог проводит небольшую беседу с учащимися на тему «Современные достижения человека в освоении Космоса. Длительность этапа – 5-6 минут	Рассказывает учащимся о ярких открытиях и достижениях в области космических технологий, сопровождая вой рассказ вопросами к учащимся. Такая беседа позволяет переключит ребят на понимание важности работ и исследований в области космоса.	Отвечают на вопросы. Задают вопросы.
2. Обращение к истории событий, связанных с освоением космоса. Длительность – 5 минут.	Педагог предлагает учащимся соотнести по ленте времени известные события. Для наглядности используется презентация PowerPoint	Соотносят события, представленные на слайде, с вариантами временных отрезков, предлагаемых для выбора.
3. Викторина «Своя игра». Вопросы викторины разделены на четыре темы, связанные с космосом: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Планеты</li> <li>• Созвездия</li> <li>• Известные личности</li> <li>• Даты и числа</li> </ul> Предлагается 20 вопросов	Педагог предлагает ребятам разделиться на две команды. Озвучивает правильные ответы и добавляет небольшую дополнительную информацию по каждому ответу. Задача педагога не проверить знания учащихся, а в игровой форме познакомить ребят с новым материалом.	Делятся на две группы. Выбирают номер ответа и дают ответ.
Переход	Выставляет баллы. Желает успеха на маршруте.	Хранитель времени ведет на следующую станцию.
<b>3. Станция «Микромир электроники»</b> <b>(Мельников С. А., см. Приложение 3)</b> <b>Тема: «Фотодетектор для елочки»</b>		
Введение Этот удивительный и волшебный невидимый мир электроники.	Педагог в начале работы на станции создает интригу. Демонстрирует готовую волшебную схему, которая может сама включаться с наступлением темноты. «Вау-эффект»	Дети наблюдают за демонстрацией, пытаются угадать, что происходит и почему загорается светодиод. Идеально, если догадаются и найдут элемент, который управляет схемой.
Теоретическая часть. Как это работает.	Педагог рассказывает о том, что фотодетектор используется для управления световым оборудованием и приборами. Его назначение -	Дети слушают, отвечают на вопросы и задают вопросы.



	автоматически подключать осветительное устройство в момент наступления темноты в помещении.	
Практическая часть. Знакомимся с понятием комплектующие	Педагог рассаживает детей на рабочие места с подготовленными комплектами безопасных макетных плат и элементов. Напоминает о правилах ТБ	Дети рассаживаются на рабочих местах, проверяют под диктовку педагога наличие компонентов, повторяют правила ТБ.
Практическая часть. А теперь давайте сделаем сами!	Педагог имеет такой же комплект, как у детей. Его монтажный стол демонстрируется на интерактивной доске. Добивается, чтобы у всех получилось правильно собрать.	Под диктовку педагога «делай раз, делай два, делай три», наблюдая за демонстрацией на экране, дети повторяют сборку схемы. После проверки педагога, вставляется батарейка и проверяется эффект.
Переход	Выставляет баллы. Желает успеха на маршруте.	Хранитель времени ведет на следующую станцию.
<b>4. Станция «История VR и AR»</b> (Ганина И.Г., Ескина Н. В. см. Приложение 4) <b>Тема: «Как и благодаря кому возникли технологии VR и AR»</b>		
Введение. Исторический ракурс проблемы	Учитель истории говорит о развитии технологий как историческом феномене, сильно изменяющим жизнь общества.	Отвечают на вопросы и дискутируют.
Демонстрация видеофильма «Дополненная реальность»	Педагоги знакомят учащихся с AR и ее отличия от VR, MR. О сферах применения. Что представляет собой мир дополненной реальности (AR). Исторические вехи.	Учащиеся смотрят фильм, конспектируют даты
Тренируем умение задавать вопросы и проверяем память.	Учитель литературы предлагает учащимся задать друг другу вопросы по просмотренному материалу. Предлагает свои вопросы.	Учащиеся устраивают «дуэль» из вопросов и ответов. Хранитель времени подсчитывает баллы.
Переход	Выставляет баллы. Желает успеха на маршруте.	Хранитель времени ведет на следующую станцию.
<b>5. Станция «Создаем сами мир VR»</b> (Филиппова Т. С., см. Приложение 5) <b>Тема: «Приложение VarWin education и Class VR. Первое знакомство»</b>		
<b>Введение в технологию VR и AR, правила использования оборудования, ТБ при использовании шлемов</b>	Педагог знакомит учащихся с оборудованием Class VR, с техникой безопасности. Осуществляет распределение рабочих мест с очками.	Повторяют технику безопасности, проверяют свое рабочее место.

<b>Теоретическая часть:</b> Лекция с демонстрацией интерактивного материала и видеофрагментов.	<a href="https://dtf.ru/gamedev/75208-ar-vs-vr-vs-mr-razlichiva-tehnologiy-i-sfery-primeneniya">https://dtf.ru/gamedev/75208-ar-vs-vr-vs-mr-razlichiva-tehnologiy-i-sfery-primeneniya</a>	Отвечают на вопросы, выборочно конспектируют материал.
<b>Практическая часть</b> Работа в приложении Varwin. Просмотр учебного материала с использованием VR-гарнитуры	1. Педагог демонстрирует на экране работу приложения Varwin для создания виртуальной реальности и предлагает учащимся смоделировать самостоятельно виртуальное пространство «Современная городская среда».  2. Педагог демонстрирует VR-гарнитуру, объясняет принципы ее использования и предлагает учащимся просмотр учебного материала Class VR с использованием гарнитуры	Учащиеся знакомятся с приложением для создания виртуальной реальности Varwin и создают под руководством педагога виртуальное пространство «Современная городская среда». Работа на ноутбуках.  Учащиеся просматривают учебные материалы Class VR с использованием VR-гарнитуры, учатся правильно ей управлять.
<b>Подведение итогов занятия и рефлексия</b>	Обращает внимание учащихся на проблемные моменты при работе на станции если таковые были. Узнает, что было сложно на станции, а что нет.	Участники команды дают обратную связь.
Переход	Выставляет баллы. Желает успеха на маршруте.	Хранитель времени ведет на следующую станцию.
<b>6. Станция «Цифровые архитектурные миры»</b> (Спиридонова А. А., Булатова Л. А. см. Приложение 6) <b>Тема: «Развитие технологий в архитектурном проектировании»</b>		
<b>Мотивационный этап</b> Профиль «Цифровые технологии в архитектуре» в олимпиаде НТО начинается с 8 класса, однако мы считаем необходимым начинать готовить учащихся к этому профилю начиная с 5 класса.	Педагог подводит в беседе учащихся к мысли, что строить и проектировать - искусство и наука. Рассказывает о профиле НТО.	Учащиеся настраиваются на работу с новым материалом.
<b>Теоретическая часть:</b> Изложение нового материала, подкрепленного демонстрацией презентации с фотоматериалом и ссылкой на электронные ресурсы. Лекция по теме: «История профессии. Архитектор XXI века. Архитектурное проектирование.»	Демонстрирует презентацию. Предлагает ребятам решить карту «Технологии и инструменты архитектора». Им надо определить какие инструменты используют в своей профессии архитекторы, а какие уже устарели. Поднимает вопрос о роли математики в профессии архитектора.	Учащиеся смотрят презентацию, отвечают на вопросы по карте «Технологии и инструменты архитектора». Отвечают на вопросы. Дискутируют и спорят, что важнее: иметь художественное образование или хорошую математическую подготовку.

<p><b>Практический этап.</b> <b>Игровая часть - решение кроссворда.</b></p>	<p>Педагог демонстрирует кроссворд и предлагает ребятам решить его. Каждый решенный вопрос оценивается в балльной системе. Открывает последовательно вопросы для решения.</p>	<p>Учащиеся решают кроссворд, проверяют решение и вписывают в нужные клетки ответы. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл учащемуся, который дал правильный ответ.</p>
<p><b>Подведение итогов занятия и рефлексия</b></p>	<p>Обращает внимание учащихся на проблемные моменты при работе на станции если таковые были. Узнает, что было сложно на станции, а что нет. Кого заинтересовало направление.</p>	<p>Участники команды дают обратную связь.</p>
<p><b>Переход</b></p>	<p>Выставляет баллы. Желает успеха на маршруте.</p>	<p>Хранитель времени ведет на следующую станцию.</p>
<p><b>Рефлексивно-оценочный этап дня НТИ</b> Все команды собираются в исходной точке, откуда начинали свое движение. Заключительный сценарий у всех одинаковый.</p>		
<p>❖ Рефлексия игры</p>	<p>Педагоги задают вопросы участникам, чтобы они могли поделиться своими впечатлениями, предложить что-то новое, что может улучшить игру на следующий год.</p>	<p>Участники отвечают на вопросы педагога, предлагают улучшения, делятся идеями.</p>
<p>❖ Оценка вклада каждого</p>	<p>Педагог подводит итог результатов команды. Всю интеллектуальную валюту, которая заработана участниками, необходимо поделить между членами команды. Эврики (интеллектуальная валюта) дают право ее обладателю получить дополнительную оценку/оценки по предметам, которые участвовали в игре по станциям.</p>	<p>Все члены команд самостоятельно обсуждают работу команды в целом и каждого ее участника и предлагают способ деления эвриков.</p>
<p>❖ Анкетирование</p>	<p>Педагог предлагает участникам ответить он-лайн на короткую анкету (планируешь ли участвовать в НТО Junior, выбрал ли сферу)</p>	<p>Дети считают qr-code анкеты и заполняют ее.</p>
<p>❖ Завершение игры, напутствие</p>	<p>Педагог благодарит всех за участие и высказывает пожелание всем, кто заинтересовался, успешно выбрать профиль, сферу НТО и вступить на долгий путь НТО.</p>	<p>Все собираются вместе для награждения.</p>

### 3. Приложения к методической разработке

#### Инструкция для педагога

1. Начало игры в 11:40. К этому времени все участники должны быть в классах вместе с наставниками-хранителями времени. Педагог проверяет присутствие команды и объявляет, что состоится день НТО (национальной технологической олимпиады) и на игру приглашены учащиеся 5-6 классов, в качестве наставников-хранителей времени учащиеся 7 классов. Команде представляется наставник. Его задача – помочь команде следовать по маршруту точно по расписанию.

2. После сбора команды капитан получает зашифрованный маршрутный лист и организует команду на его расшифровку.

*(Педагог обыгрывает ситуацию с маршрутными листами с пустыми кружками, где должны были быть написаны номера кабинетов, объясняет, что в QR-кодах зашифрованы номера кабинетов в виде арифметических примеров. Задача – открыть пример с помощью читалки qr-кодов, решить устно всем коллективом, проверить решение, и только убедившись в его правильности, вписать в нужный кружок маршрута номер кабинета.)*

3. Ровно в 11:50 начинается работа первой станции. *(Педагог говорит о том, что все движение НТИ нацелено на подготовку сильного инженерного корпуса в стране. И подводку к просмотру видео «Кто такие инженеры». Далее по своему плану педагог проводит 20-минутное занятие. Отмечает в процессе игры самых активных участников (лучше это делать не афишируя, ориентируясь на их бейджи).*

4. Команда за работу получает от 5 до 10 баллов, в зависимости от активности и точности работы. Баллы вписываются на маршрутный лист.

5. Ровно в 12:10 заканчивается работа на первой станции и учащиеся за капитаном отправляются по маршрутному листу.

6. Команды меняются станциями, на переход – 5 минут (за временем следит хранитель времени каждой команды):

11:50 – 12:10

12:15 – 12:35

12:40 – 13:00

13:05 – 13:25

13:30 – 13:50

13:55 – 14:15

7. 14:20 Команды возвращаются на первую станцию с которой начали. Игра заканчивается. В конце дети смотрят 2-минутный ролик «Видео об НТО». (Педагог благодарит всех за игру, забирает маршрутный лист с баллами и объявляет, что результаты будут объявлены на линейке в понедельник. – 14:30 ФИНИШ.

# Инструкция для наставника-хранителя времени

\_\_\_\_\_ (наставник)

Твоя команда \_\_\_\_\_

Твой кабинет старта маршрута \_\_\_\_\_

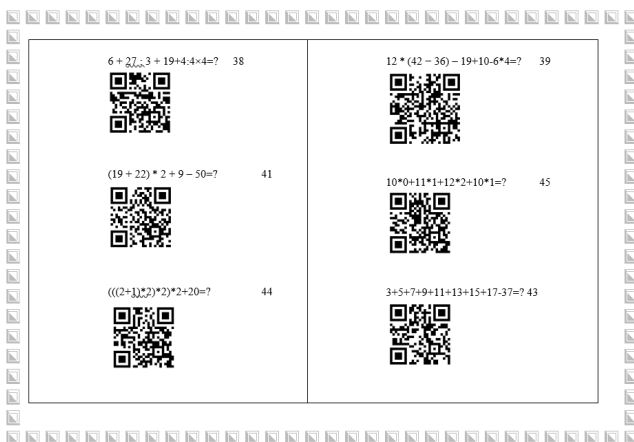
## Время смен:

11:40 – 11:50 СТАРТ

1. 11:50 – 12:10 \_\_\_\_\_ кабинет
2. 12:15 – 12:35 \_\_\_\_\_ кабинет
3. 12:40 – 13:00 \_\_\_\_\_ кабинет
4. 13:05 – 13:25 \_\_\_\_\_ кабинет
5. 13:30 – 13:50 \_\_\_\_\_ кабинет
6. 13:55 – 14:15 \_\_\_\_\_ кабинет

14:20 – 14:30 ФИНИШ

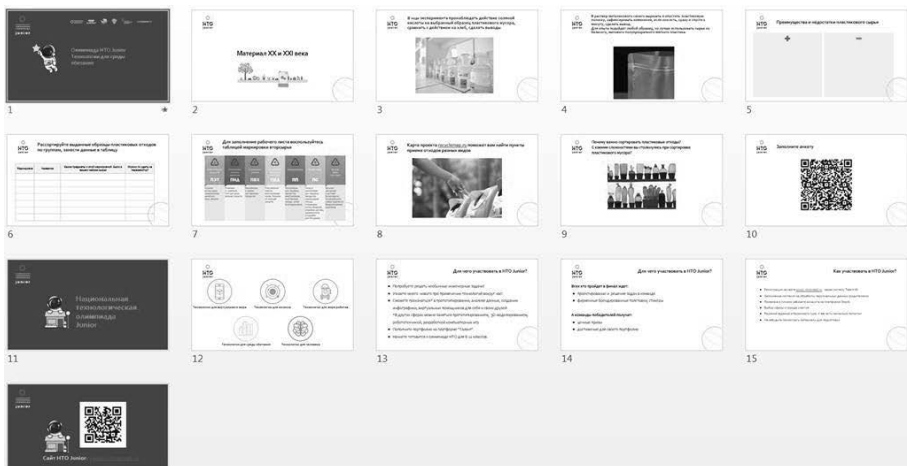
**Пример  
шифровки  
кабинетов**





# Приложения к станциям

## Приложение 1. «Мир, в котором мы живем»



### Маркировка и утилизация пластиковых изделий

1	2	3	4	5	6	7
Полиэтиленгликолят	Полиэтилен низкого давления	Полиэтиленгликолят	Полиэтилен высокого давления	Полипропилен	Полистирол	Прочие виды пластика
<b>ПЭТ</b>	<b>ПНД</b>	<b>ПВД</b>	<b>ПВД</b>	<b>ПП</b>	<b>ПС</b>	
Бутылки из-под воды, газированных напитков, сока, молока	Упаковки от шампуней, гели для душа, моющих средств	Контейнеры и пленки для пищевых продуктов	Пластиковые лаваты, многоразовые сумки, бутылки от моющих средств	Контейнеры для пищевых продуктов, многоразовая пластиковая посуда, лезвия в холодильниках	Лезвия и контейнеры для пищевых продуктов, одноразовая посуда, стаканчики из-под йогуртов, упаковки для яиц, аудиомассеты и коробки для CD-дисков	Бутылки для купера и детские бутылочки из поликарбоната, любые изделия из биоразлагаемых пластиков
Условно перерабатывается в России	Условно перерабатывается в России	Не перерабатывается в России При сжигании выделяет диоксины - сильные яды и канцерогены	Условно перерабатывается в России	Может быть переработан в России	Может быть переработан в России Осторожно! Может выделять, старая в горячие и алкогольные напитки	Не перерабатываются в России
Сдавайте на переработку!	Сдавайте на переработку!	Старайтесь избегать!	Сдавайте на переработку!	Сдавайте на переработку!	Старайтесь избегать!	Старайтесь избегать!

## **Плюсы пластика**

- Пластик удобен
- Пластик дешевый
- Разнообразие различных применений
- Гигиенический упаковочный материал
- Изделия имеют долгий срок службы в пластиковой упаковке.
- Прочный
- Пластмассы легкие
- Пластиковые изделия можно использовать несколько раз
- Развитие промышленности
- Может быть повторно использован для производства энергии

## **Минусы пластика**

- Пластик вредит окружающей среде
- Невозобновляемый ресурс
- Неустойчивый в долгосрочной перспективе
- Мусор
- Истощение ресурсов
- Загрязнение океана
- Не биоразлагаемый
- Некоторым пластикам нужны сотни лет, чтобы разрушиться
- Переработка некоторых пластмасс может быть невозможна
- Неэффективное однократное использование во многих случаях
- Долгосрочные последствия пока неясны
- Микропластик
- Адсорбирование загрязняющих и токсичных веществ (опыт с метиленовым)



## Приложение 2. «Аэрокосмические миры»

### Этап 1. Мотивационный. Зачем нужна космонавтика?

В начале урока учитель задает вводные вопросы и организует обсуждение вопроса «Зачем нужна космонавтика?», при необходимости задает наводящие вопросы.

### Этап 2. История освоения космоса

Учитель рассказывает о том, что исследование и освоение космоса - не новое направление, оно имеет богатую и интересную историю. Ученики проверяют свои знания истории освоения космоса, заполняя ленту времени.

**История освоения космоса (Лента времени)**  
Попробуйте восстановить хронологию событий

1957 — Человек в космосе. Полет Юрия Гагарина

1960 — Белка и Стрелка в космосе

1961 — Перелет в море: первая космическая станция Салют-1

1965 — Космонавт Алексей Леонов вышел в открытый космос

1969 — Программа Аполлон 11. Высадка на Луну

1971 — Получены первые фотографии поверхности Венеры

1975 — Первый искусственный спутник Земли

### Этап 3. Викторина «Космическая эрудиция» в формате «Своя игра».

1. **Своя игра**  
Космическая эрудиция

2. **НУ ТПО!**

3. **100**  
Полет

4. **100**  
Какую планету называют утренней?

5. **200**  
Назовите название той планеты, орбита которой находится ближе к солнцу?

6. **300**  
Самая крупная планета Солнечной системы

7. **400**  
Из какой планеты вылетел космонавт — первооткрыватель Солнечной системы. По какому из планет — первооткрывателя, он назвал — первую Земле?

8. **200**  
Назовите тот планеты, только которую можно увидеть невооруженным глазом?

9. **100**  
В форме какой буквы расположались звезды в созвездии Ориона?

10. **200**  
Созвездие, по которому пролетит Солнце, образует внешне это созвездие?

11. **300**  
Созвездие — физический прибор

12. **400**  
Сколько планет является спутник из самых ярких звезд на небе. В каком созвездии он находится?

13. **200**  
Это созвездие можно увидеть, выйдя из круглого года

14. **100**  
Он является основоположником гелиоцентрической системы мира

15. **200**  
Советский ученый, конструктор ракетно-космических систем?

16. **300**  
Он является создателем первого телескопа

17. **400**  
Выдающийся греческий ученый астроном, создатель теории небес (П. н. э.)

18. **500**  
Его достижения в астрономии позволили предположить его открытие на Луне в 1609 г. В честь него названа единица измерения скорости движения небесных тел.

19. **500**  
Что может двигаться со скоростью  $3 \cdot 10^8$  м/с?

20. **200**  
За какое время наша планета совершает один оборот вокруг Солнца?

21. **300**  
Что такое световой год?

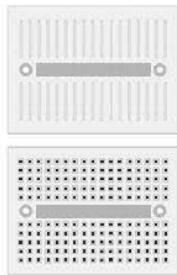
**Космонавтика**

Учащиеся делятся внутри команды на две группы.

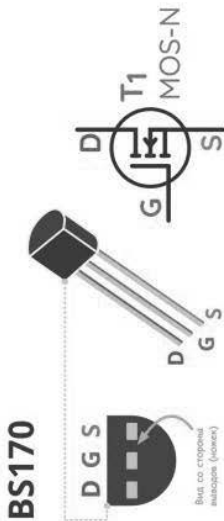
# Приложение 3. «Фотодетектор для елочки»

ФОТОДЕТЕКТОР ДЛЯ ЁЛОЧКИ (подсказка для детей)

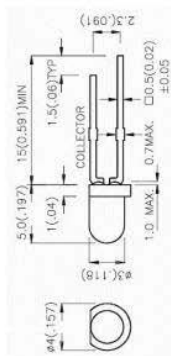
**СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДОРОЖЕК  
МАКЕТНАЯ ПЛАТА НА 170 ТОЧЕК**



**СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ НОЖЕК  
ТРАНЗИСТОРА BS 170**



**СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ВЫВОДОВ НОЖЕК  
ФОТОТРАНЗИСТОРА L-32P3C**



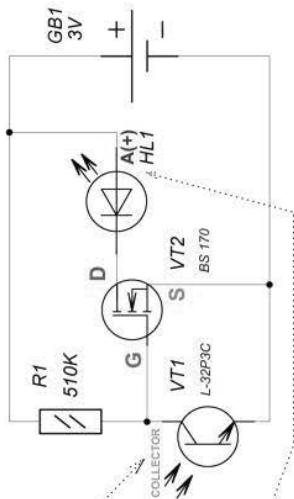
**Подсказка:**  
Короткая ножка  
это коллектор  
(collector)

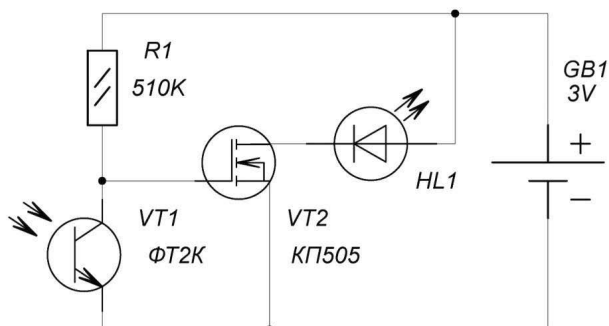
**СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ВЫВОДОВ НОЖЕК  
МНОГОЦВЕТНЫЙ СВЕТОДИОД**



**Подсказка:**  
Длинная ножка это  
анод А(+)

**R1 - Резистор**  
**VT2 - Транзистор**  
**GB1 - Батарея**  
**VT1 - Фототранзистор**  
**HL1 - Светодиод**





### ФОТОДЕТЕКТОР ДЛЯ ЁЛОЧКИ (теоретическая часть для педагога)

Фотодетектор используется для управления световым оборудованием и приборами. Его назначение автоматически подключать осветительное устройство в момент наступления темноты в помещении.

Используемый в схеме полевой транзистор позволяет коммутировать нагрузку с током до 1400мА. Поэтому схема может управлять различными световыми устройствами с большим током потребления.

Разберём принцип работы схемы. Допустим, что в помещении хорошо освещено. Тогда сразу после включения источника питания падающий свет на фототранзистор VT1 вызовет протекание через него усиленного тока. Фототранзистор VT1 подключен через резистор R1, который задаёт рабочий ток фототранзистора. Направление движения протекающего тока будет от плюса источника питания через резистор R1 и коллектор-эмиттер фототранзистора VT1 к минусу источника питания.

При этом на коллекторе фототранзистора VT1 окажется отрицательный потенциал, который поступит на вывод затвора полевого транзистора VT2. Вследствие этого полевой транзистор VT2 окажется в закрытом состоянии. Сопrotивление его канала исток-сток будет высоким, ток через светодиод HL1 течь будет. Поэтому светодиод будет выключен.

Если выключить освещение в помещении, пропадёт ток, протекающий через фототранзистор VT1. Сопrotивление перехода эмиттер-коллектор резко возрастёт. На коллекторе фототранзистора отрицательный потенциал сменится положительным потенциалом, который поступит через резистор R1. Этот потенциал окажется приложенным к затвору полевого транзистора VT1. Вследствие этого полевой транзистор VT2 откроется и сопротивление его канала исток-сток упадёт до минимального значения. Светодиод HL1 окажется подключенным выводом катода через открытый канал транзистора VT2 к минусу источника питания. Через светодиод HL1 потечёт ток и он «зажётся».

Если включить освещение в помещении, то полевой транзистор VT2 вновь закроется и светодиод HL1 погаснет.

## Приложение 4. «История VR и AR»

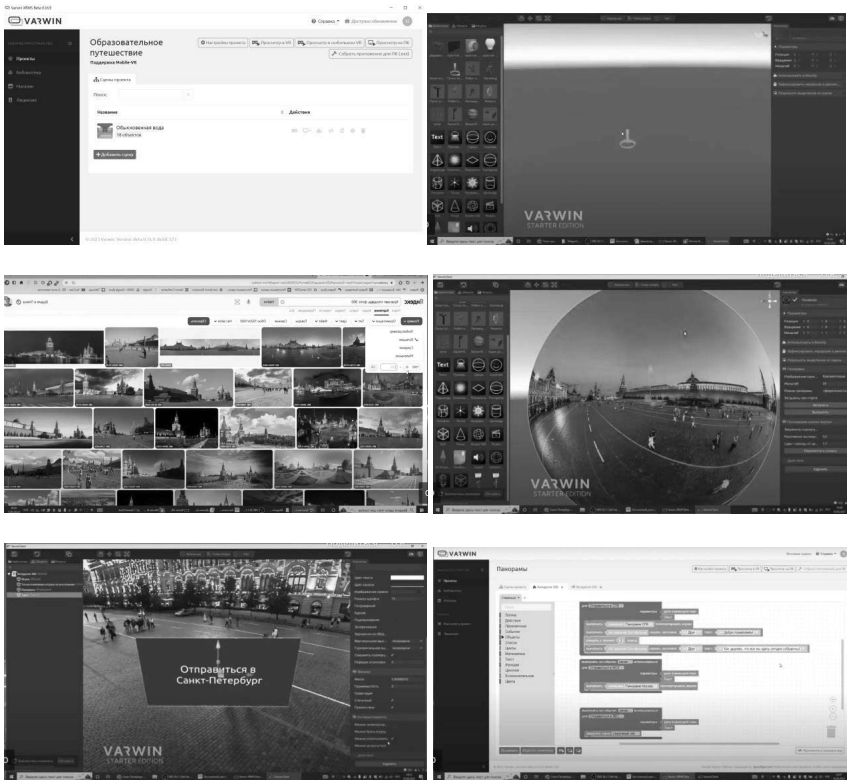


### Вопросы к фильму по истории возникновения виртуальной и дополненной реальности.

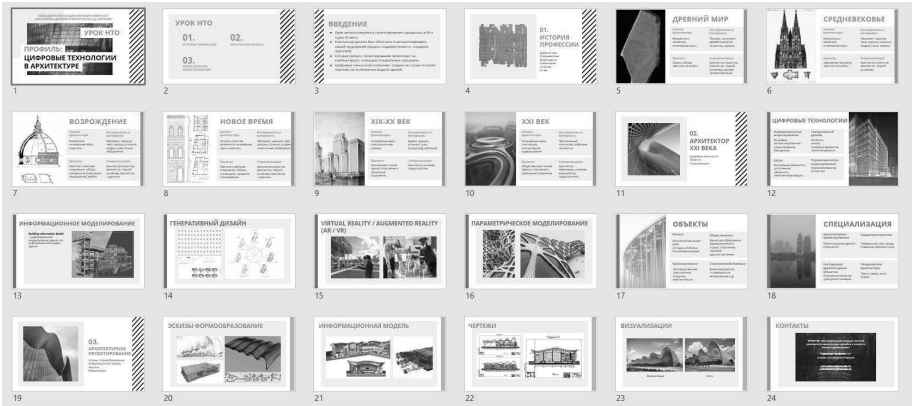
- Вопрос:** Как называлась фирма которая впервые стала использовать очки для дополненной реальности?  
**Ответ:** Гугл
- Вопрос:** Какое проявление дополненной реальности вы используете ВКонтакте? **Ответ:** Маски
- Вопрос:** Какие герои дополненной реальности заставили людей вести более здоровый образ жизни?  
**Ответ:** Покемоны
- Вопрос:** Как называлось изобретение Apple в области дополненной реальности?  
**Ответ:** ARkid
- Вопрос:** Кто разработал ARcode?  
**Ответ:** Google
- Вопрос:** Существует ли игры с использованием дополненной реальности?  
**Ответ:**
- Вопрос:** Является ли дополненной реальностью система прицеливания в самолётах?  
**Ответ:**
- Вопрос:** Какие виды реальностей кроме дополненной ещё существуют?  
**Ответ:** Виртуальная и смешанная
- Вопрос:** Чем отличается дополненная реальность, виртуальная и смешанная?  
**Ответ:** В дополненной виртуальной объекты проецируются на реальное окружение, виртуальная реальность - это созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через органы чувств, то есть Виртуальная Реальность создаёт свой мир, куда может погрузиться человек, а Дополненная - добавляет виртуальные элементы в мир реальный. Выходит что AR взаимодействует с пользователями и со всем внешним миром. Смешанная или гибридная реальность объединяет оба подхода.
- Вопрос:** Кто первым описал в своём романе дополненную реальность?  
**Ответ:** Лайман Фрэнк Баум в произведении "Главный ключ"
- Вопрос:** Автором какого известного детского произведения является Фрэнк Баум?  
**Ответ:** «Волшебник страны Оз»
- Вопрос:** Кто является отцом виртуальной реальности?  
**Ответ:** Мортон Helix

13. **Вопрос:** Когда возникли первые объекты виртуальной реальности, в каких годах?  
**Ответ:** В 50-ых и 60-х годах
14. **Вопрос:** Что изобрел Мартин Helix?  
**Ответ:**
15. **Вопрос:** Как называлась первая система дополненной реальности?  
**Ответ:**
16. **Вопрос:** Какие инструменты и приспособления использовались в первой лаборатории искусственной реальности?  
**Ответ:** Проекторы и видеокамеры
17. **Вопрос:** Кто изобрёл первые очки дополненной реальности?  
**Ответ:** Стив Манн
18. **Вопрос:** Что использовалось в очках айтап?  
**Ответ:** Камера и дисплей дополняющий изображение
19. **Вопрос:** Когда впервые было использовано изобретение дополненной реальности?  
**Ответ:** 1982
20. **Вопрос:** Для чего было использовано это изобретение дополненной реальности?  
**Ответ:** Для демонстрации прогноза погоды
21. **Вопрос:** В каком году появился впервые термин дополненной реальности Том кодал?  
**Ответ:** 1990
22. **Вопрос:** Когда были использованы на производстве первые шлемы?  
**Ответ:** 1990
23. **Вопрос:** Для чего использовалась система корма Стива Фейнера?  
**Ответ:** Для технического обслуживания
24. **Вопрос:** Когда был изобретён прототип QR кода Кибер коды?  
**Ответ:** 1996
25. **Вопрос:** Когда впервые была использована Дополненная реальность?  
**Ответ:** Для трансляции спортивных игр 1998
26. **Вопрос:** Когда Дополненная реальность шагнула в космос?  
**Ответ:** 1999
27. **Вопрос:** Когда была написана первая библиотека для дополненной реальности?  
**Ответ:** 2000
28. **Вопрос:** Как называется способ распознавания изображений и разложения их на простые геометрические линии?  
**Ответ:** SLAM
29. **Вопрос:** Что такое очки Google Glass  
**Ответ:** Очки со встроенным дисплеем, которые взаимодействуют с окружающей средой?
30. **Вопрос:** В каком году были изобретены очки Google Glass  
**Ответ:** 2013
31. **Вопрос:** Кто и когда изобрёл очки смешанной реальности?  
**Ответ:** Hollens
32. **Вопрос:** Какая компания сейчас является лидером очков дополненной реальности?  
**Ответ:** Magic leap
33. **Вопрос:** Какая компания сегодня больше всех инвестирует в развитие дополненной реальности?  
**Ответ:** Facebook
34. **Вопрос:** Когда появилась игра Pokemon Go?  
**Ответ:** 2016
35. **Вопрос:** Сколько пользователей скачало эту игру?  
**Ответ:** 100 миллионов
36. **Вопрос:** Какие компании при разработке детских конструкторов используют AR?  
**Ответ:** Lego и Disney

# Приложение 5. «Создаем сами мир VR»



# Приложение 6. Цифровые архитектурные миры



## Вопросы

Какие технологии и инструменты устарели, какие используются в настоящее время и какие являются новыми?

Лазерное сканирование и облако точек  
Кульман  
Генеративный дизайн  
Рисограф  
Рисофидер  
VR/AR  
BIM  
Циркуль

## Ключ к заданиям

Какие технологии и инструменты устарели, какие используются в настоящее время и какие являются новыми?

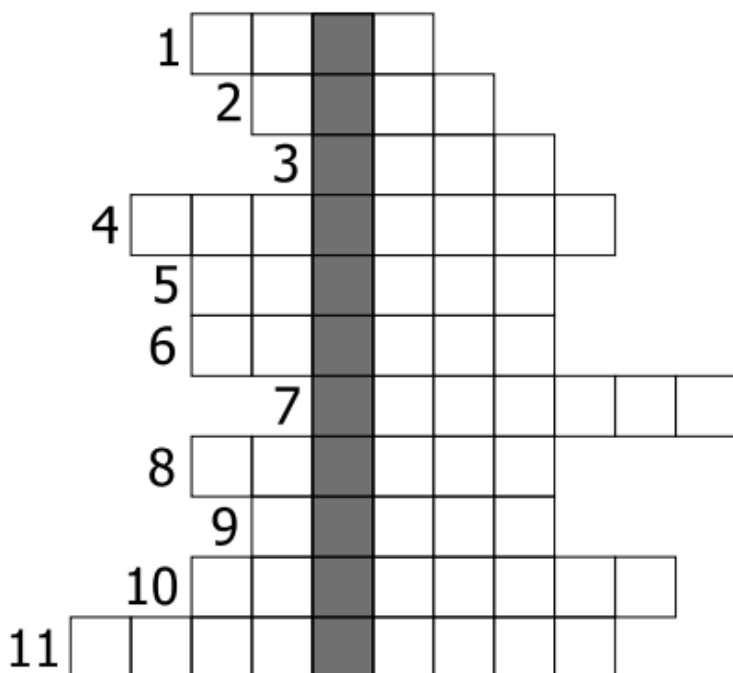
Лазерное сканирование и облако точек  
Кульман  
Генеративный дизайн  
Рисограф  
Рисофидер  
VR/AR  
BIM  
Циркуль

■ Устарело    ■ Используется    ■ Новое

## Математика в архитектуре



**ЗАДАНИЕ:** Разгадайте кроссворд. При всех правильных ответах в цветном поле появится понятие, объединяющие все слова, загаданные в кроссворде.



- 1.** Чертеж в масштабе, показывающий вид сверху помещения или здания.
- 2.** Дугообразный проем в стене или пространство между двумя опорами.
- 3.** Культовое сооружение, предназначенное для совершения богослужений и религиозных обрядов.
- 4.** Верхняя часть колонны или пилястры.
- 5.** Декоративное оформление окна, картина или узор из кусочков цветного стекла, соединенных металлическими полосками.
- 6.** Живопись по сырой штукатурке, одна из техник стенных росписей в соборах и церквях.
- 7.** Сооружение в виде высокого столба, служащее опорой в здании или воздвигаемое в качестве монумента.
- 8.** Стиль средневековой западноевропейской архитектуры, характеризовавшийся остроконечными сооружениями, стрельчатыми сводами, обилием орнамента.
- 9.** Вид перекрытия (свода), близкий по форме к полусфере.
- 10.** Древние каменные сооружения пирамидальной формы, расположенные в Египте.
- 11.** Нижняя часть здания, которая воспринимает все нагрузки от вышележащих конструкций.



## Использованные материалы:

1. <https://nti-lesson.ru/topics#!/tfeeds/880752444607/c/Космос> - (из методических материалов НТО)
2. Презентация для викторины <https://disk.yandex.ru/i/CcxFnSRjkj4ugw>
3. Летанер П. Знаки на упаковках и маркировка пластика [<https://vtor-othod.ru/plastik/znaki-na-upakovkah/>]
4. Карта пунктов сбора вторсырья. Greenpeace [<https://recyclemap.ru/>]
5. [https://disk.yandex.ru/i/OA8DyNbxAwgN\\_Q](https://disk.yandex.ru/i/OA8DyNbxAwgN_Q) - Ролик об НТО (ролик из методических материалов НТО)
6. <https://disk.yandex.ru/i/LCoIX3p-ha0ImA> - Кто такие инженеры (ролик из методических материалов НТО)
7. Стас Мааевв Видеофильм «Дополненная реальность» (patrion.com/slylama; Brainsly, онлайн-журнал).
8. <https://dtf.ru/gamedev/75208-ar-vs-vr-vs-mr-razlichiya-tehnologiy-i-sfery-primeneniya> - презентация о видах виртуальной, дополненной и смешанной реальности.

**День НТИ для учащихся 8-11 классов**



Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №255 с углубленным изучением отдельных учебных предметов Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

## ПУТЕШЕСТВИЕ ПО СТАНЦИЯМ «УРОКИ ДЛЯ БУДУЩЕГО»

### Методическая разработка «День НТИ»

#### Контактное лицо:

Ярмолинская М.В.  
заместитель директора по ОЭР  
+7-911-255-16-25  
yarmolinskaya@mail.ru

#### День НТИ проводили:

Сарамуд И. А. – учитель математики  
Ходий И. Ю. – учитель информатики  
Смирнова Н. А. – учитель физики  
Миронова К. А. – учитель химии  
Коломоец М. А. – учитель географии  
Ярмолинский Л. М. – педагог дополнительного образования  
Ярмолинская М. В. – заместитель директора по опытно-экспериментальной работе  
Шацкова И. С. – учитель математики

#### Аннотация:

День НТИ в школе проводится традиционно в одну из суббот начала сентября в 8-10 классах. Это – особый день, с особым расписанием, режимом звонков, перемен, маршрутными листами, малой длительностью занятий, заданиями на станциях, итогом работы. Каждый участник в этот день соприкасается с целым рядом интересных событий, фактов, пробует себя на каждой станции в новой роли, решает новые для себя задачи. Общим стержнем этого дня являются высокотехнологичные профессии будущего. День НТИ открывает декаду НТИ, в течении которой учащиеся могут зарегистрироваться на какой-то профиль, который, возможно, стал интересен именно на пробах дня НТИ. Форма проведения – путешествие по разным станциям, каждая из которых посвящена профилю / технологии / профессии будущего. Учащиеся 8-10 классов делятся на группы, число которых совпадает с числом станций, и по маршрутам отправляются от станции к станции. Весь сценарий дня построен по игровому принципу, на всех этапах как в квесте, участники сталкиваются с решением задач и выполнением специальных заданий. На каждой станции команда зарабатывает интеллектуальную валюту. Завершается день анализом вклада каждого и рефлексией.

«День НТИ для учащихся 8-11 классов»

**Продолжительность:** 6 часов

**Особенности проведения:** Маршрут обучающихся 8-10 классов единый.

## 1. Введение

День НТИ "Уроки для будущего" это цикл тематических мини-уроков для учащихся 8-10 классов, направленный не только на формирование базовых профессиональных компетенций, но и на популяризацию инженерной деятельности и формирование механизма профессиональной идентификации и самоопределения учащихся. День уроков НТИ организован в форме игры по станциям. В рамках игры участники ознакомятся с программой НТИ (Национальная технологическая инициатива), получат информацию об образовательных программах Кружкового движения, национальной технологической олимпиаде.

## 2. Пояснительная записка

<b>Авторы</b>	
<b>Станции</b>	
	1Сарамуд И. А. – математическая (математика – база НТО)
	2Ходий И. Ю. – информационная (помехозащищенное кодирование)
	3Смирнова Н. А. – физико-астрономическая (спутниковые системы)
	4Миронова К. А. – химическая (химические сенсоры)
	5Коломоец М. А. – географическая ( )
	6Ярмолинский Л. М. – электротехническая (электрическая копилка)
	7Ярмолинская М. В. – технологическая (мир 3D-моделирования)
	8Шацкова И. С. – организационная (все ли ты знаешь об НТО)
<b>Цель дня НТИ</b>	Расширение кругозора, создание привлекательного образа, формирование интереса и погружение учащихся в мир высоких технологий, и их мотивирование к изучению нового, перспективного, но сложного содержания профилей НТО
<b>Задачи</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Сформировать представление о разнообразии спектра новых технологий и существующих на данный момент профилей НТО</li><li>- Создать условия для практико-ориентированных проб самых разных направлений</li><li>- Дать возможность «примерить» разные виды деятельности сквозных инженерных компетенций профилей НТО</li><li>- Продемонстрировать на практике применимость школьных предметных знаний</li><li>- Снять психологический барьер перед высокими технологиями, заинтересовать и направить.</li></ul>
<b>Планируемые результаты</b>	<b>Предметные:</b> Учащиеся будут знать как и где выбрать профиль НТО, зарегистрироваться на олимпиаду и найти методические материалы. Учащиеся научатся ориентироваться в ряде профилей, возможно поймут / найдут зону своего интереса. Разовьют свой кругозор в области высоких технологий будущего.

	<p><b>Метапредметные:</b> Разовьют навыки поиска информации Поработают над развитием своей функциональной грамотности Потренируют умение распределять задания внутри команды, планировать работу</p> <p><b>Личностные:</b> Проверят/закрепят/начнут формировать свои навыки работы в команде Поработают над адекватностью своей самооценки</p>
<b>Образовательные технологии</b>	Игровые технологии, технология развивающего обучения, проблемные технологии
<b>Методы и приемы</b>	Командная игра по станциям, краткие лекции-беседы с дозированной информацией, использование практико-ориентированные задания, поиск информации в интернет, приемы квеста. Для эффективной работы учащихся на станциях рекомендуется сформировать группы по 10-15 человек.
<b>Методическое и дидактическое обеспечение</b>	При разработке дня НТИ педагоги ориентировались на методические материалы, рекомендованные проектным офисом и на собственные разработки. Были использованы материалы портала <a href="https://ntcontest.ru/">https://ntcontest.ru/</a> , материалы школьного сайта формирования инженерного мышления <a href="https://proiskra.ru/">https://proiskra.ru/</a> , материалы LMS школьного сайта <a href="https://school255.ru/">https://school255.ru/</a> , сайта проекта «Билет в будущее» <a href="https://bvbinfo.ru/">https://bvbinfo.ru/</a> . Активно использовались материалы <a href="https://nti-lesson.ru/">https://nti-lesson.ru/</a> (с авторскими редакциями и дополнениями). Полностью оригинальными являются станции «Электротехническая» и «Технологическая».
<b>Необходимое оборудование</b>	Для проведения Дня НТИ потребуется определенное количество, равное числу станций, отдельных кабинетов, оснащенных проекционной техникой или интерактивной доской.  Для педагога: интерактивные средства презентации (проектор/экран, интерактивная панель, интерактивная доска, демонстрационное оборудование по физике и химии) Для учащихся: компьютерный класс, в т.ч. мобильный, планшеты, лабораторное оборудование

## 2. Технологическая карта дня НТИ

Содержание этапов	Деятельность педагогов	Деятельность учащихся
<b>Мотивационно-целевой этап дня НТИ</b>		
День НТИ начинается одновременно на всех станциях, стартовый сценарий для всех станций одинаков.		
❖ Просмотр мотивационного ролика проектного офиса НТИ.	В момент начала игры все включают мотивационный ролик из материалов уроки НТО – это символическое начало дня.	Учащиеся смотрят ролик
❖ Мотивационная интерактивная беседа	Педагоги кратко вводят участников в суть игры по станциям. Говорят о содержании государственной программы НТИ, высокотехнологичных рынках будущего. Беседа сопровождается	Участники отвечают на вопросы педагога, участники НТО имеют возможность рассказать об опыте.

	интерактивным диалогом и обращением к участникам НТО прошлого года.	
❖ Организационный момент	Педагоги кратко напоминают все организационные моменты игры. Предлагают командам решить задачу и определить, в какую точку игры им следует отправиться.	Команды получают маршрутные листы, выбирают капитана и хранителя времени (ответственного за прохождение маршрута точно по графику)
<b>Все команды начинают движение по маршрутам</b>		
<b>Основной этап деятельности (по станциям)</b>		
Количество команд равно числу станций, поэтому одновременно на всех станциях оказываются разные команды. Для определенности номер команды равен номеру станции, с которой нужно начинать.		
<b>Квестовая составляющая:</b> играющие никогда не знают номер кабинета, где находится очередная станция, и какая именно станция их ждет. Эта информация спрятана в задачи, и для перехода на следующую станцию, каждая команда должна найти ответ или получить готовый ответ и штраф в интеллектуальной валюте.		
<b>1. Станция «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ» (Сарамуд И. А., см. Приложение 1) Тема: "Математика – база НТО"</b>		
❖ Математика – база НТО. Задания прошлых лет.	Математика как предмет входит в 11 профилей из 39 Педагог знакомит со сборниками прошлых лет, которые доступны. Настраивает на работу, описывает алгоритм работы на станции.	Участники воспринимают организационную информацию. Подготавливаются к работе, настраиваются на решение задач первого тура ОНТИ прошлых лет..
❖ Решение двух задач из сборников прошлых лет (2018-2019 года и 2021-2022 года)	Педагог последовательно ведет учащихся от проблемы к проблеме, которые можно выделить на разных этапах решения. Таким образом, помогая выйти на верный путь.	Читают внимательно задачу и далее, вместе с педагогом, опираясь на наводящие вопросы/подсказки/рекомендации решают сначала первую задачу, затем вторую.
❖ Самостоятельная работа – практический этап	Учащимся предлагается распределиться по группам и решить 4 задачи. Проверяет решенные задачи.	Распределяются по группам (каждая группа решает одну задачу, после решения «своей» задачи можно помочь другой группе).
❖ Подведение итогов занятия и рефлексия	Просит учащихся оценить предложенные задачи по принципу «просто»-«сложно» «интересно»-«неинтересно» «можно решить, используя только то, что изучается в рамках школьной программы или нет»	Высказывают свое мнение. Получают эврики
❖ Квестовый переход	Выдает лист с QR кодом. Проверяет верность ответа. Выставляет баллы, полученные	Сканируют QR коды, решают пример, узнают номер следующего кабинета и

	командой в маршрутный лист.	название новой станции.
<b>2. Станция «ИНФОРМАЦИОННАЯ»</b> <b>Тема: Помехозащищенное кодирование</b> <b>(Ходит И.Ю., профиль технологии беспроводной связи см. Приложение 2)</b>		
❖ Смысловой теоретический этап. Цифровое общество – передача информации, цена ошибки	Погружение учеников в тему по беспроводным технологиям. Рассказывает историю развития технологий беспроводной связи. Показ видеоролика – «Краткий путеводитель по беспроводной связи»	Ученики высказывают свои мысли о том, что можно считать беспроводной связью, где она используется.
❖ Теоретический этап подготовки к практике	Рассказывает про передачу данных, кодирование информации, код с проверкой на четность, объясняет алгоритм кода Хемминга. Работа с презентацией.	Ученики слушают рассказ, отвечают на вопросы учителя и задают собственные, у доски решают задачу на код с проверкой на четность.
❖ Практический этап. Игра в испорченную линию связи. Форма работы: мини-группы, пары.	Педагог предлагает учащимся разделиться по парам (мини-группам). Ставит задачу кодирования, и применения кода Хемминга на практике. Помогает командам при возникновении вопросов.	Каждая команда загадывает заглавную букву английского алфавита и кодирует ее с помощью кода Хемминга. После может сделать ошибку строго в одном информационном (не контрольном) бите, а можете не делать. После передает зашифрованный код другой команде и получите взамен код закодированную ими. Каждой команде нужно узнать закодированные буквы друг друга. Для решения используется (раздаточный материал) таблица основного и расширенного кода ASCII.
❖ Подведение итогов занятия и рефлексия	Просит учащихся оценить предложенные материал по принципу «просто»-«сложно» «интересно»-«неинтересно» «можно решить, используя только то, что изучается в рамках школьной программы или нет»	Высказывают свое мнение
❖ Квестовый переход	Выдает лист с QR кодом. Выставляет баллы, полученные командой в маршрутный лист.	Сканируют QR коды, находят ответ, узнают номер следующего кабинета и название новой станции.

**3. Станция «ФИЗИКО-АСТРОНОМИЧЕСКАЯ»**  
**Тема: Гомановские траектории**  
**(Смирнова Н. А., профиль спутниковые системы см. Приложение 3)**

❖ Проблемы освоения ближайшего космического пространства. Что такое гомановская траектория?	Делает информационное сообщение о современных разработках в направлении спутниковые системы и знакомит слушателей с переходными орбитами Гомана.	Участники слушают и задают вопросы в тех моментах, которые непонятны.
❖ Организационный момент	Сформировать 3 группы, каждая получает свое задание, за выполнение которого начисляются и фиксируются в маршрутном листе баллы	Учащиеся разделяется на группы
❖ Практическая часть. Работа по группам. Командам было предложено три блока заданий.		
<b>Группа 1</b>		
Задание для 1 группы. Решение задачи Спутниковые системы из сборника 2019-2020 года	Направление деятельности «учащихся. На доске в классе представлены все необходимые для решения задачи формулы и константы.	Выбор из всех предложенных справочных материалов подходящих для решения задачи. Поиск оптимального решения и вычисление периода переходной орбиты Гомана и времени полета до Марса
<b>Группа 2</b>		
Задание для 2й группы Решение задачи по профилю НТО «Аэрокосмические системы»	Направление деятельности учащихся. На доске в классе представлены все необходимые для решения задачи формулы и константы	Рассчитайте идеальную относительную позицию Земли и Марса для запуска Миссии на Марс.
<b>Группа 3</b>		
Задания для группы информационной поддержки: найти ответы на вопросы викторины	Выдает планшеты и распечатанные вопросы.	Участники группы подготавливают ответы и при необходимости находят информацию в интернет
❖ Финал работы на станции: Викторина для всех групп и проверка подготовленных 3 группой ответов	Озвучивает вопросы викторины. Переключает слайды презентации	Учащимся предлагается ответить на вопросы викторины и проверить правильность ответов, подготовленных 3 группой.
❖ Квестовый переход	Выдает лист с QR кодом. Выставляет баллы, полученные командой в маршрутный лист.	Сканируют QR коды, находят ответ, узнают номер следующего кабинета и название новой станции.



#### 4. Станция «ХИМИЧЕСКАЯ»

**Тема: Химические сенсоры - от индикаторной бумаги до «электронного языка»  
(Миринова К. А., см. приложение 4)**

❖ Организационный момент.	Техника безопасности. Распределение рабочих мест с лабораторным оборудованием.	Повторяют технику безопасности, проверяют свое рабочее место
❖ Теоретическая часть: Мультисенсорные системы типа «электронный язык» Лекция, фронтальный опрос, Демонстрационный эксперимент	Изложение нового материала, подкрепленного презентацией, демонстрацией эксперимента	Отвечают на вопросы, выборочно конспектируют материал
❖ Практическая часть. Групповая работа	Демонстрирует математическую обработку данных, полученных с помощью датчика проводимости при исследовании растворов разной концентрации, в Excel. Предлагает учащимся определить концентрацию экспериментального образца.	Анализируют полученный график, определяют по графику концентрацию экспериментального образца
❖ Подведение итогов занятия	Выставляет баллы в маршрутный лист	Высказывают свое мнение
❖ Квестовый переход	Выдает лист с QR кодом. Выставляет баллы, полученные командой в маршрутный лист.	Сканируют QR коды, решают пример, узнают номер следующего кабинета и название новой станции.

#### 5. Станция «ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ»

**Тема: Геоинформационные системы  
(Коломеец М. А., см. приложение 5)**

❖ Организационный этап	Приветствие, объяснение правил работы станции «Географическая»	Распределение выполняемых обязанностей в группе - хранитель времени - картографы - капитан команды
❖ Теоретическая часть Лекция о возможностях современных геоинформационных систем, в частности спутниковых систем и их прикладное значение	Изложение нового материала, подкрепленного презентацией с фотоматериалом и ссылкой на электронные ресурсы	Выборочное конспектирование материала
❖ Закрепление нового материала. Фронтальный опрос.	Демонстрация примеров заданий как анализировать снимки со спутника, определять	Учащиеся пробуют анализировать космические снимки с различных

групповая работа	географические объекты и явления	спутниковых систем.
❖ Работа в группах. Групповая работа	Распределение заданий по группам (раздаточный печатный материал)	Выполнение заданий в группах
❖ Подведение итогов. Беседа	Анализ выполненных заданий, подведение итогов урока, оглашение заработанных баллов на станции.	Выступление командира команды с результатами выполнения работы. Рефлексия
<b>6. Станция «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ»</b> <b>Тема: Электрическая копилка</b> <b>(Ярмолинский Л. М., см. приложение 6)</b>		
❖ Организационный момент.	Педагог распределяет участников по оборудованным рабочим местам (5), напоминает про технику безопасности (ТБ). Одна группа формируется для выполнения теоретического задания.	Участники проговаривают ТБ
❖ Теоретическая часть. Электрическая схема. Элементы электрической схемы. Знакомство со свойствами резистора, конденсатора, диода.	Объясняет основные теоретические положения. Демонстрирует работу заранее собранных схем и указывает на тонкости демонстрации работы каждой из схем задания.	Учащиеся учатся читать простые электрические схемы, знакомятся с типами радиодеталей. Учатся собирать, запускать и искать неисправности в простейших электрических схемах на практике. Знакомятся с работой конденсатора при его заряде и разряде.
❖ Практический этап. Сборка схем. Форма работы: мини-группы, пары.	Выдает задания 5 группам и отдельное теоретическое задание по электронным компонентам для 6 группы. Объясняет стоимость в баллах каждой рабочей схемы	Команды начинают выполнять практическое задание. Каждая сдает свое задание по мере выполнения.
❖ Организационный момент. Уборка рабочих мест.	Напоминает, что рабочие места должны быть приведены в исходное состояние.	Разбирают макетные платы и убирают рабочие места. Отвечают на вопросы. Задают вопросы
❖ Подведение итогов занятия и рефлексия	Обращает внимание учащихся на проблемные моменты при работе на станции если таковые были. Узнает, что было сложно на станции, а что нет.	Участники команд дают обратную связь.
❖ Квестовый переход	Выдает лист с QR кодом. Выставляет баллы.	Сканируют QR коды, узнают номер следующего кабинета и название новой станции.

**7. Станция «ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ»**  
**Тема: Мир 3D-моделирования с T-Flex CAD**  
**(Ярмолинская М. В.)**

❖ Роль моделирования сквозной инженерной компетенции	3D-Краткая беседа на тему областей применения 3D-моделирования.	Участники сами приводят разные примеры использования технологии
❖ Отечественные САПР	Педагог знакомит ребят с возможностями быстрого моделирования форм из стандартных геометрических тел в САПР T-Flex	Учащиеся пробуют на персональных компьютерах показанные приемы моделирования.
❖ Строим космические аппараты (КА) из геометрических тел	Педагог демонстрирует постер с изображениями КА разных миссий. Предлагает учащимся схематично смоделировать внешний вид любых из них. на интерактивном экране демонстрируется постер.	Каждый член команды сидит за своим ПК и моделирует формы КА. За каждый построенный и засчитанный педагогом аппарат команда получает в копилку 1 балл.
❖ Квестовый переход	Выдает лист с QR кодом. Выставляет баллы.	Сканируют QR коды, узнают номер следующего кабинета и название новой станции.

**8. Станция "ОРГАНИЗАЦИОННАЯ" (Шацкова И. С.)**

Все ли ты знаешь об НТО? Как подготовиться к участию в НТО? Как выбрать профессию?

❖ На станции "ОРГАНИЗАЦИОННАЯ" ребята услышали об особенностях организации НТО в текущем году	Педагог представил профили НТО этого года, познакомил с теми бонусами, которые дает каждый профиль, с уровнем РСОШ профиля.	Участники проверили регистрацию на платформе Stepik, платформе Кружкового движения «Талант 20.35», проверили вход в личный кабинет НТО.
❖ Где можно пройти профориентационное тестирование?	Педагог продемонстрировал платформу «Билет в будущее» и предложил ребятам пройти пару тестов.	На платформе "Билет в будущее" ребята узнали как можно пройти тестирование и попробовать себя в разных профессиях, например, в роли тревел-блогера, или в роли ценителя полотен на аукционе.
❖ Квестовый переход	Выдает лист с QR кодом. Выставляет баллы.	Сканируют QR коды, узнают номер следующего кабинета и название новой станции.

**Все переходы между станциями – перемены, во время которых звучат любимые школьниками, подобранные специально для этого дня музыкальные композиции, что создает особую атмосферу и хорошее настроение.**

**Рефлексивно-оценочный этап дня НТИ**

<p>Все команды собираются в исходной точке, откуда начинали свое движение.  <b>Заключительный сценарий у всех одинаковый.</b></p>		
❖ Рефлексия игры	Педагоги задают вопросы участникам, чтобы они могли поделиться своими впечатлениями, предложить что-то новое, что может улучшить игру на следующий год.	Участники отвечают на вопросы педагога, предлагают улучшения, делятся идеями.
❖ Оценка вклада каждого	Педагог подводит итог результатов команды. Всю интеллектуальную валюту, которая заработана участниками, необходимо поделить между членами команды. Эврики (интеллектуальная валюта) дают право ее обладателю получить дополнительную оценку/оценки по предметам, которые участвовали в игре по станциям.	Все члены команды самостоятельно обсуждают работу команды в целом и каждого ее участника и предлагают способ деления эвриков.
❖ Анкетирование	Педагог предлагает участникам ответить он-лайн на короткую анкету (планируешь ли участвовать в НТО, выбрал ли профиль, нужна ли помощь, участвовал ли в прошлом году)	Дети считают qr-kod анкеты и заполняют ее.
❖ Завершение игры, напутствие	Педагог благодарит всех за участие и высказывает пожелание всем, кто заинтересовался, успешно выбрать профиль зарегистрироваться и вступить н долгий путь НТО.	Все собираются вместе для награждения.
<p>День заканчивается награждением команд-призеров/победителей.</p>		



### 3. Приложения к методической разработке

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Станция «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ»

Тема: "Математика – база НТО"

Сарамуд И. А., сборники прошлых лет (2018-2019 года и 2021-2022 года)

<https://ntcontest.ru/study/problembooks/#book202122>

<https://ntcontest.ru/study/problembooks/#book201819>

<https://ntcontest.ru/study/problembooks/#book202021>

#### Аннотация

Комбинированное занятие на станции «математическая» включает в себя элементы повторения изученного материала, круглого стола, мозгового штурма, работы в мини-группах и парах, защиты решения задачи.

Математика как предмет входит в 11 профилей из 39.

Основной замысел занятия: привлечь учащихся к участию в решении задач первого тура. Для этого: дать учащимся понять, что для решения части задач первого тура ОНТИ не требуется специальных знаний, достаточно школьной программы; идеи и приемы решений, которые обсуждаются на уроках, к олимпиадным задачам также применимы; условия задач интереснее тех, которые есть в учебнике; показать раздел сайта ОНТИ, где можно познакомиться со сборниками задач прошлых лет.

Особенности занятия: первая часть занятия посвящена решению двух задач из сборников прошлых лет (2018-2019 года и 2021-2022 года), во второй части учащимся предлагается разделить на пары/мини-группы для того, чтобы в течение 20 минут решить 4 задачи, 2 из которых взяты из сборников прошлых лет. Это позволит проявить такие качества как знание своих сильных и слабых сторон (правильно выбрать задачу для своей пары, чтобы, решив ее принести баллы команде), умение вести конструктивный диалог в паре; умение объяснить решение задачи педагогу; грамотно распределить время на решение задачи; оценить свои силы и попросить помощи у капитана, если потребуется.

Задачи первой части занятия:

1. Задача I.2.2.2 из сборника 2021-2022 года.

Найдите площадь выпуклого многоугольника, координаты (x; y) вершин которого являются целыми числами и удовлетворяют уравнению  $xу-2у+2х=7$ .

1. Задача 3.1.2 из сборника 2018-2019 года.

Витя приклеивал цифры номера квартиры на дверь. Этот номер состоит из трех цифр. В процессе приклеивания Вите пришла необычная мысль, что если в номере квартиры поменять местами две последние цифры и сложить получившееся число с исходным, то получится номер его школы! Юноша учился в школе 1187. Найдите все такие номера квартир, и если Витя живет в квартире с наименьшим из них, то в какой квартире он живет?

#### Технологическая карта урока:

Этапы урока и форма* организации учебной деятельности	Время мин.	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	ЦОР и ЭОР

<p>Организационный момент</p> <p>Форма работы - фронтальная</p>	<p>2</p>	<p>Приветствует учащихся, организует внимание учащихся и настрой на работу.</p>	<p>Приветствуют учителя, проверяют готовность к уроку</p>	
<p>Мотивационно-целевой компонент</p> <p>Форма работы - фронтальная</p>	<p>2</p>	<p>Знакомит со станцией, рассказывает о том, как будет построена работа</p>	<p>При наличии вопросов задают их</p>	
<p>Практический этап.</p> <p>Знакомство с двумя задачами из сборников прошлых лет</p> <p>Форма работы - фронтальная</p>	<p>8</p>	<p>Демонстрирует условие первой задачи на интерактивной панели, напоминает о термине диофантово уравнение</p> <p>Предлагает учащимся подобрать пару чисел, являющихся корнями уравнения в течение 1 мин. Если кому-то из учащихся это удастся, задает вопрос, можно ли изменив знак <math>x</math>, <math>y</math> или обеих переменных получить новое решение уравнения.</p> <p>Можно ли доказать (если да, то как), что других решений система не имеет?</p> <p>Предлагает привести уравнение к виду <math>ab=c</math>, где <math>a</math>, <math>b</math>, <math>c</math> - целые числа, используя группировку слагаемых.</p> <p>После того, как будут найдены все решения уравнения и построен прямоугольник учащимся необходимо перечислить способы нахождения его площади (при помощи нахождения длин сторон; как разность площади квадрата и <math>4 \cdot x</math> прямоугольных треугольников)</p>	<p>Читают условие первой задачи</p> <p>Подбирают пару чисел, являющуюся решением уравнения</p> <p>Подбором находят другие решения уравнения</p>	<p><a href="https://ntcontest.ru/study/problemsbooks/#book202122">https://ntcontest.ru/study/problemsbooks/#book202122</a></p>

		<p>Демонстрирует условие второй задачи на интерактивной панели.</p> <p>Предлагает учащимся внимательно прочитать условие задачи (отрабатывая навык смыслового чтения).</p> <p>В случае, если учащимся не удастся догадаться о способе решения задачи, напоминает о возможности поразрядной записи числа и составлении уравнения.</p> <p>При решении обеих задач дает возможность ответить как можно большему количеству учащихся</p>	<p>Перечисляют способы нахождения площади прямоугольника, координаты вершин которого известны; вычисляют ее.</p> <p>Читают условие второй задачи</p> <p>Высказывают предположения о способе решения задачи.</p> <p>Составляют уравнение и решают задачу, при необходимости используя подсказки учителя</p>	<p><a href="https://ntconetest.ru/study/problembooks/#book201819">https://ntconetest.ru/study/problembooks/#book201819</a></p>
<p>Практический этап</p> <p>Решение 4-х задач</p> <p>Форма работы: мини-группы, пары.</p>	15	<p>Выдает учащимся несколько экземпляров задач.</p> <p>Обращает внимание на</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- количество баллов, которое можно получить за решение каждой задачи (полное количество баллов за верное решение с первой попытки, половина - за верное решение со второй попытки);</li> <li>- форму ответа в каждой задаче.</li> <li>- время решения задач.</li> </ul> <p>Предлагает распределиться по группам</p> <p>Проверяет ответы/решения и ответы</p>	<p>Принимают организационную информацию.</p> <p>Читают условия задач.</p> <p>Распределяются по группам (каждая группа решает одну задачу, после решения «своей» задачи можно помочь другой группе).</p> <p>Распределение по группам происходит с учетом личных предпочтений учащихся и рекомендаций капитана</p> <p>Сдаёт решенные задачи на проверку</p>	<p><a href="https://ntconetest.ru/study/problembooks/#book202021">https://ntconetest.ru/study/problembooks/#book202021</a></p>
<p>Подведение итогов занятия и рефлексия</p>	2	<p>Обращает внимание учащихся на то, что задачи были из сборников прошлых лет</p> <p>Просит учащихся оценить предложенные задачи по принципу</p>	<p>Высказывают свое мнение</p>	

		«просто»-«сложно» «интересно»- «неинтересно» «можно решить, используя только то, что изучается в рамках школьной программы или нет»		
	1	Выдает лист с QR кодом. Проверяет верность ответа. Выставляет баллы, полученные командой маршрутный лист.	Сканируют QR коды, решают пример, узнают номер следующего кабинета и название новой станции.	
Перемена		Готовит станцию для новой команды	Переходят на новую станцию	

Задачи для командного решения:

КОМАНДА \_\_\_\_\_

ЗАДАЧА 1 (2 балла)

Известно, что прямые  $a$  и  $b$  параллельны. Найдите величину угла  $MPN$ , ответ запишите в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

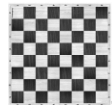
ЗАДАЧА 2 (2 балла)

Разрежьте прямоугольник  $6 \times 7$  на 5 квадратов с целочисленными длинами сторон.

Ответ: пример реализации

ЗАДАЧА 3 (3 балла)

Пусть на шахматной доске размера  $8 \times 8$  расставили  $n$  белых и столько же черных ладей так, что они не бьют друг друга. Найдите такое максимальное  $n$ , при котором это возможно.



Ответ: пример реализации:

ЗАДАЧА 4 (3 балла)

Спортивный магазин провел акцию «Не мной сто рублей, а мной сто друзей». Она заключалась в следующем: если покупатель, который приобрел велосипед «Дружок», привел 5 друзей, которые приобретали такой же велосипед, то приведенному денежки возвращались. За время проведения акции 25 покупателей пришли сами, остальных привели друзья. Некоторые привели ровно по 5 новых покупателей, а остальные 217 не привели ни одного. Сколько участников акции ездят на велосипеде бесплатно?

Ответ: \_\_\_\_\_



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Станция «ИНФОРМАЦИОННАЯ»

**Тема: Помехозащищенное кодирование**

**Ходий И.Ю., использованы методические материалы:**

Ссылка на видеоролик [https://youtu.be/P\\_v1csflw0w](https://youtu.be/P_v1csflw0w) (автор канал «ПостНаука»)

Ссылка на презентацию методических материалов НТИ

<https://drive.google.com/file/d/1gPrB9voU0fIeFQydUsfE7OTd6cG65xi/view>

Материалы к уроку [https://disk.yandex.ru/d/8qd-SUTn\\_Yk\\_Mg](https://disk.yandex.ru/d/8qd-SUTn_Yk_Mg)

### Аннотация

Комбинированное занятие на станции «информационная» включает в себя элементы повторения изученного материала, знакомство с новым материалом, работу в мини-группах и парах. Урок включает в себя следующие разделы информатики:

- двоичная система счисления
- код с проверкой четности
- код Хемминга

Основной замысел занятия: рассказать учащимся про технологии беспроводной связи, рассказать актуальность современных беспроводных технологий. Познакомить учащихся с новым понятием код Хемминга и применить его в решении задач. Привлечь учащихся к участию в решении задач ОНТИ.

Особенности занятия: первая часть занятия теоретическая посвящена погружению в тему Беспроводных технологий, на данном этапе учащиеся повторяют материал кодирования и знакомятся с новыми понятиями. Вторая часть практическая, в которой учащимся предлагается разделить на пары/мини-группы для того, чтобы в течение 15 минут решить задачу. Это позволит проявить такие качества как знание своих сильных и слабых сторон (правильно выбрать задачу для своей пары, чтобы, решив ее принести баллы команде), умение вести конструктивный диалог в паре; умение объяснить решение задачи педагогу; грамотно распределить время на решение задачи; оценить свои силы и попросить помощи у капитана, если потребуется.

### Задача

Учащимся предлагается попрактиковаться с кодом Хемминга. Каждая команда загадывает заглавную букву английского алфавита и кодирует ее с помощью кода Хемминга. После может сделать ошибку строго в одном информационном (не контрольном) бите, а можете не делать. После передаёт зашифрованный код другой команде и получите взамен код закодированную ими. Каждой команде нужно узнать закодированные буквы друг друга. Для решения используется (раздаточный материал) таблица основного и расширенного кода ASCII.

### Технологическая карта урока

Этапы урока и форма* организации учебной деятельности	Время мин.	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
Организационный момент Форма работы фронтальная	1	Приветствует учащихся, организует внимание учащихся и настрой на работу.	Приветствуют учителя, проверяют готовность к уроку

Мотивационно-целевой компонент Форма работы фронтальная	1	Знакомит со станцией, рассказывает о том, как будет построена работа	При наличии вопросов задают их
Теоретический этап. Изучение материала по Беспроводным технологиям. Форма работы фронтальная	8  15	<p>Погружение учеников в тему по беспроводным технологиям. Рассказывает историю развития технологий беспроводной связи. Показ видеоролика «Краткий путеводитель по беспроводной связи»</p> <p>Рассказывает про передачу данных, кодирование информации, код с проверкой на четность, объясняет алгоритм кода Хемминга. Работа с презентацией.</p>	<p>Ученики высказывают свои мысли о том, что можно считать беспроводной связью.</p> <p>Ученики слушают рассказ, отвечают на вопросы учителя и задают собственные, у доски решают задачу на код с проверкой на четность.</p>
Практический этап Решение задачи  Форма работы: мини-группы, пары.	12	<p>Делит учащихся по парам (мини группам). Ставит задачу Кодирования, применения кода Хемминга на практике.</p> <p>Помогает командам при возникновении вопросов.</p>	<p>Распределяются по группам. Распределение по группам происходит с учетом личных предпочтений учащихся и рекомендаций капитана.</p> <p>Ученики выполняют задание кодируют и декодируют символы ASCII таблицы.</p> <p>Команды обмениваются своими задачами и проверяют друг друга</p>
Подведение итогов занятия и рефлексия	2	<p>Просит учащихся оценить предложенные материал по принципу «просто»-«сложно» «интересно»-«неинтересно» «можно решить, используя только то, что изучается в рамках школьной программы или нет»</p>	Высказывают свое мнение
	1	<p>Выдает лист с QR кодом. Проверяет верность ответа. Выставляет баллы, полученные командой в маршрутный лист.</p>	Сканируют QR коды, решают пример, узнают номер следующего кабинета и название новой станции.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Станция «ФИЗИКО-АСТРОНОМИЧЕСКАЯ»

Тема: Гомановские траектории

Смирнова Н. А.

<https://nti-lesson.ru/materials-aerocosm>

Учебник Астрономия. Чаругин В.М.

### Аннотация

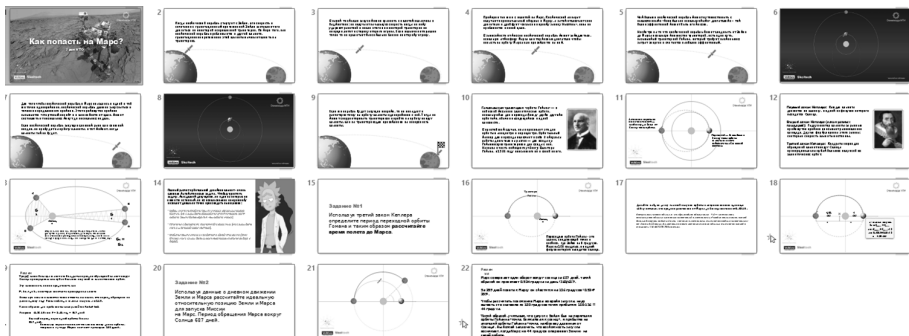
На станции "ФИЗИКО-АСТРОНОМИЧЕСКАЯ" ребята погрузились в проблемы освоения ближайшего космического пространства. Командам было предложено три блока заданий: 1) Прослушать небольшую лекцию о современных разработках в направлении Спутниковые системы и познакомиться с переходными орбитами Гомана. 2). Найти в интернете ответы на вопросы викторины по астрономии. 3) Решить задачу Олимпиады НТИ: используя третий закон Кеплера определить период переходной орбиты Гомана и таким образом рассчитать время полета до Марса.

### Технологическая карта урока:

Этапы урока и форма* организации учебной деятельности	Время мин.	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
Знакомство учащихся с профилем НТО «Спутниковые системы» и «Аэрокосмические системы»	7	Сопровождающий рассказ педагога с историческими данными об истории спутникостроения и о современных решениях в направлении Спутникостроения	Просмотр презентации
Распределение на группы и знакомство с задачами	2	Краткий обзор видов задач	Формирование двух групп
<b>Группа 1</b>			
Задание для 1 группы. Решение задачи «Спутниковые системы из сборника 2019-2020 года»	15	Направление деятельности учащихся. На доске в классе представлены все необходимые для решения задачи формулы и константы.	Выбор из всех предложенных справочных материалов подходящих для решения задачи. Поиск оптимального решения и вычисление периода переходной орбиты Гомана и времени полета до Марса
<b>Группа 2</b>			
Задание для 2й группы. Решение задачи по профилю НТО «Аэрокосмические системы»	15	Направление деятельности учащихся. На доске в классе представлены все необходимые для решения задачи формулы и константы	Рассчитайте идеальную относительную позицию Земли и Марса для запуска Миссии на Марс.
<b>Группа 3</b>			

Задания для группы информационной поддержки: найти ответы на вопросы викторины		Выдает планшеты и распечатанные вопросы.	Участники группы подготавливают ответы и при необходимости находят информацию в интернет
Финал работы на станции: Викторина для всех групп и проверка подготовленных 3 группой ответов	7	Озвучивает вопросы викторины. Переключает слайды презентации	Учащимся предлагается ответить на вопросы викторины и проверить правильность ответов, подготовленных 3 группой.
	1	Выдает лист с QR кодом. Проверяет верность ответа. Выставляет баллы, полученные командой в маршрутный лист.	Сканируют QR коды, решают пример, узнают номер следующего кабинета и название новой станции.

### Презентация для информационного блока



### Особенности проведения практической части

Сформировать группы: учащиеся по добровольному принципу разделяются на 3 группы, каждая получает свое задание, за выполнение которого начисляются и фиксируются в маршрутном листе баллы.

Группам выдается:

1. Задача для вычислительного центра
2. Задача для группы баллистиков-навигаторов
3. Распечатанные вопросы на поиск информации в интернет для группы информационной поддержки

Каждая группа работает со своим заданием.

### Задача для вычислительного центра

Используя третий закон Кеплера определите период переходной орбиты Гомана и таким образом рассчитайте время полета до Марса.

Решение:

Переходная орбита Гомана - это эллипс, соединяющий точки в космосе, где Земля на 0 градусов, Марс на 180 градусах, и в одном фокусе которого находится солнце.

Найдем длину главной полуоси орбиты в астрономических единицах (AU), учитывая, что среднее расстояние от Марса до Солнца составляет 1,52 AU.

$a$  - главная полуось  
 $2a = R_{\text{ЗЕМЛИ}} + R_{\text{МАРСА}}$   
 $a = (R_{\text{ЗЕМЛИ}} + R_{\text{МАРСА}}) / 2$   
 $a = (1.52\text{AU} + 1\text{AU}) / 2$   
 $a = 1.26 \text{ AU}$

Третий закон Кеплера гласит что Квадраты периодов обращений планет вокруг Солнца пропорциональны кубам больших полуосей их эллиптических орбит.

Эту зависимость можно представить как  $P^2 = ka^3$  где  $k$  – некоторая константа пропорциональности

Используя землю в качестве точки отсчета, мы знаем, что период обращения ее равен одному году  $R_{\text{земли}} = 1 \text{ год}$  и главная полуось  $a = 1 \text{ AU}$ .

Таким образом для приблизительных расчётов  $P^2 = ka^3 \rightarrow k = 1$

$P_{\text{перех}} = (1.26 \text{ AU})^3 \Rightarrow P \sim 1.41 \text{ год} \sim 517 \text{ дней}$

Полный период переходной орбиты Гомана 517 дней.

Поскольку перелет занимает только половину длины орбиты, то время в пути до Марса составит примерно 259 дней.

### **Задача для группы баллистиков-навигаторов**

Используя данные о дневном движении Земли и Марса рассчитайте идеальную относительную позицию Земли и Марса для запуска Миссии на Марс. Период обращения Марса вокруг Солнца 687 дней.

Решение:

Марс совершает один оборот вокруг солнца за 687 дней, таким образом он пролетает 0,524 градуса за день (360/687).

За 259 дней полета к Марсу он сместится на 136 градусов (0.524\*259).

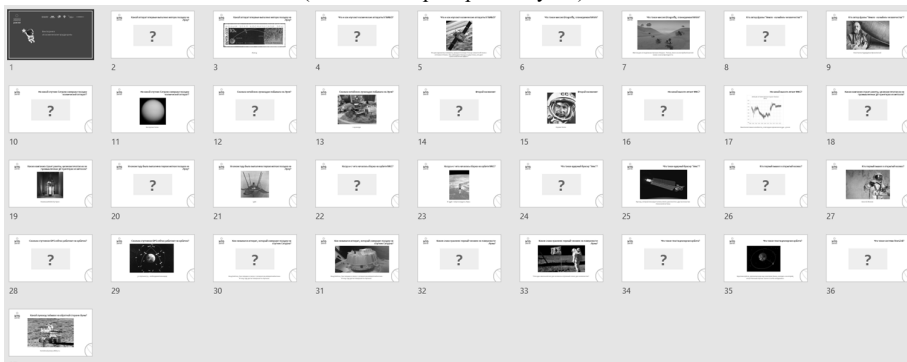
Чтобы рассчитать положение Марса во время запуска, надо вычесть это значение из 180 градусов точки прибытия: 180-136 = 44 градуса.

Таким образом, учитывая, что запуск с Земли был на перигелии орбиты Гоманна (точка, ближайшая к солнцу), и прибытие на апогелий орбиты Гоманна (точка, наиболее удаленная от Солнца), мы можем заключить, что возможность запуска возникает, когда Марс на 44 градуса опережает Землю на своей орбите.

### **Вопросы на поиск информации в интернет для группы информационной поддержки:**

1. Какой аппарат впервые выполнил мягкую посадку на Луну? (Луна-9)
2. Что и как изучают космические аппараты STEREO? (Они наблюдают Солнце из двух точек, что дает стереоскопический эффект)
3. Что такое миссия Dragonfly, планируемая NASA? (Миссия для исследования спутника Сатурна - Титана, поиск на нем пребиотической химии и жизнеспособности)
4. Кто автор фразы "Земля - колыбель человечества"? (К.Э.Циолковский)
5. На какой спутник Сатурна совершал посадку космический аппарат? (Титан)
6. Сколько китайских луноходов побывало на Луне? (2)
7. Кто был вторым космонавтом? (Г.Титов)
8. На какой высоте летает МКС? (в последнее время около 390 - 410 км)
9. Какая компания строит ракеты, целиком печатая их на промышленных 3D-принтерах из металла? (Компания Relativity Space)
10. В каком году была выполнена первая мягкая посадка на Луну?(1966)
11. Когда и с чего началась сборка на орбите МКС?( В 1998 с запуска модуля «Заря»)
12. Что такое ядерный буксир "Зевс"? ( Буксир, который планируют использовать для полетов к другим планетам Солнечной системы)
13. Кто первый вышел в открытый космос?(А.Леонов)
14. Сколько спутников GPS сейчас работают на орбитах?(32)

15. Какие слова произнес первый человек на поверхности Луны?( Это один маленький шаг для человека и огромный скачок для человечества)
16. Что такое геостационарная орбита?( Круговая орбита, расположенная над экватором Земли, находясь на которой, искусственный спутник «висит» в небе неподвижно)
17. Что такое система StarLink?( Китайский ровер «Юйту-2»)



Викторина на космическую эрудицию

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Станция «ХИМИЧЕСКАЯ»

Тема: Химические сенсоры - от индикаторной бумаги до «электронного языка»

Миронова К. А. Презентация <https://nti-lesson.ru/startnewmaterials>  
Цифровая лаборатория PASCO

### Аннотация

Занятие на станции «Химическая» знакомит учащихся с мультисенсорными системами типа «электронный язык» и предлагает провести исследование по определению состава неизвестной жидкости, используя математическую обработку данных в Excel.

Основной замысел занятия: познакомить учащихся с задачей финала по профилю «Новые материалы», а именно, создание мультисенсорной системы по типу «электронного языка», и привлечь к участию в НТО.

Занятие включает в себя теоретическую и практическую часть.

Акцентируя внимание на проблеме определения состава веществ, учитель знакомит учащихся с приборами, которые могут воспроизводить то, что чувствует человек, такими как «электронные языки», рассказывает на чем основан принцип работы подобных приборов, а учащиеся сами приводят примеры их использования в быту. При этом учитель демонстрирует определение кислотности растворов с помощью индикаторной бумаги и датчика pH, а также сравнивает электропроводность различных растворов. Учащиеся вместе с учителем измеряют электропроводность растворов различной концентрации электролита, строят график зависимости в Excel, проводят линию тренда и определяют концентрацию экспериментального образца.

### Технологическая карта урока:

Этапы урока и форма* организации	Время мин.	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	ЦОР и ЭОР
Организационный момент Форма работы - фронтальная	2	Приветствует учащихся, организует внимание учащихся и настраивает на работу	Приветствуют учителя, проверяют свое рабочее место	
Объяснение нового материала. Лекция, фронтальный опрос, Демонстрационный эксперимент	15	Изложение нового материала, подкрепленного презентацией, демонстрацией эксперимента	Отвечают на вопросы, выборочно конспектируют материал	Презентация <a href="https://nti-lesson.ru/startnewmaterials">https://nti-lesson.ru/startnewmaterials</a> Цифровая лаборатория
Практическая часть. Групповая работа	10	Демонстрирует математическую обработку данных, полученных с помощью датчика проводимости при исследовании растворов разной концентрации, в Excel. Предлагает учащимся определить концентрацию экспериментального образца.	Анализируют полученный график, определяют по графику концентрацию экспериментального образца	Цифровая лаборатория
Подведение итогов занятия	1	Выставляет баллы в маршрутный лист	Высказывают свое мнение	
Перемена	2	Готовит станцию для новой команды	Переходят на новую станцию	



## ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Станция «ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ»

### Тема: Геоинформационные системы

Коломоец М. А. Авторская редакция методических материалов:

<https://www.youtube.com/watch?v=-v267GEPdw0>

Яндекс Карты

Google Maps

Microsoft Bing Maps

Космоснимки.РУ

<https://eos.com/ru/products/high-resolution-images/>

<https://www.roscosmos.ru/24057/>

### Аннотация

Целью урока является формирование умений работы с аэрокосмическими снимками и применение их на практике.

Урок включает в себя две части: теоретическую и практическую.

В ходе теоретической части излагается материал, касающийся понятия «аэрокосмический снимок», разновидностей снимков, также происходит ознакомление с ресурсной базой, позволяющей работать со снимками как в офлайн, так и в онлайн режиме. Кроме того, приводятся примеры анализа аэрокосмических снимков, сопоставление объектов, запечатленных на снимках, с географической картой.

Практическая часть включает в себя демонстрацию аэрокосмических снимков из различных источников с заданиями, направленными на работу с анализом аэрокосмических снимков, географической картой, глобусом. Задания выполняются в ходе командного обсуждения с дальнейшим представлением ответов одним из членов команды. Далее ответы оцениваются и заносятся в отчетный лист команды, где баллы полученные на данной станции,



суммируются с баллами, полученными на других станциях. Правильно выполненные задания вносят вклад в общее количество баллов, которые заработала команда, что позволяет повысить рейтинг команды в общем списке.

В результате работы на станции у учащихся формируется целостное представление о аэрокосмических снимках, их преимуществах, а также недостатках, возможностях современных программ, обеспечивающих работу с аэрокосмическими снимками.

Однако, главным результатом реализации станции является осознание учащимися практической значимости аэрокосмических снимков, а также последующее применение данных ресурсов в рамках уроков географии.

### Технологическая карта урока:

Этапы урока и форма* организации учебной деятельности	Время мин.	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	ЦОР и ЭОР
1. Организационный	3	Приветствие, объяснение правил работы станции «Географическая»	Распределение выполняемых обязанностей в группе - хранитель времени - картографы - капитан команды	Презентация, раздаточный материал.
2. Актуализация знаний. Фронтальный опрос	3	Проверка основных понятий темы	Ответы на поставленные вопросы в ходе фронтального опроса	Презентация
3. Объяснение нового материала Лекция, фронтальный опрос	10	Изложение нового материала, подкрепленного демонстрацией презентации с фотоматериалом и ссылкой на электронные ресурсы	Выборочное конспектирование материала	Презентация
4. Закрепление нового материала Фронтальный опрос, групповая работа	4	Демонстрация примеров заданий	Апробирование анализа аэрокосмических снимков	Презентация, географические карты, глобус
5. Работа в группах Групповая работа	15	Распределение заданий по группе (раздаточный печатный материал)	Выполнение заданий в группе	Раздаточный материал географические карты, глобус
6. Подведение итогов Беседа	5	Анализ выполненных заданий, подведение итогов урока, оглашение заработанных баллов на станции.	Выступление командира команды результатами выполнения	Географические карты, презентация

			работы. Рефлексия (Прил.2)	
--	--	--	----------------------------------	--

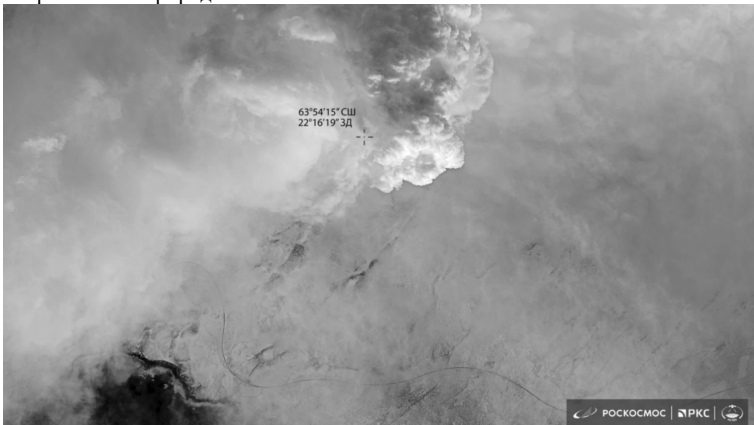
Используемые материалы:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=-v267GEPdw0>
2. Яндекс Карты
3. Google Maps
4. Microsoft Bing Maps
5. Космоснимки.РУ
6. <https://eos.com/ru/products/high-resolution-images/>
7. <https://www.roskosmos.ru/24057/>

### Пример задания

1. По географическим координатам определить объект
2. Определить явление, зафиксированное на аэрокосмическом снимке
3. Сформулируйте полный ответ на вопрос:

Какую роль играют аэрокосмические снимки при анализе, фиксации и прогнозировании различных природных явлений?

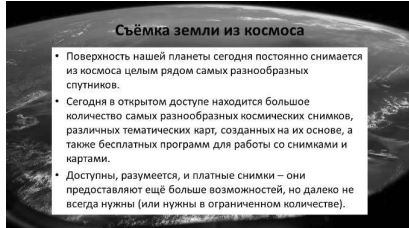
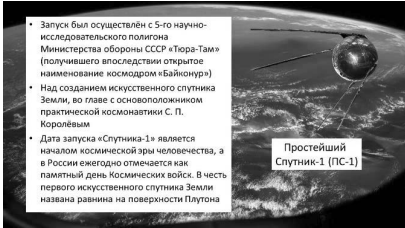
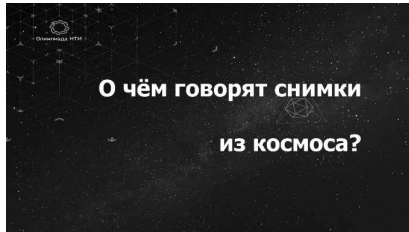


### Индивидуальный лист рефлексии:

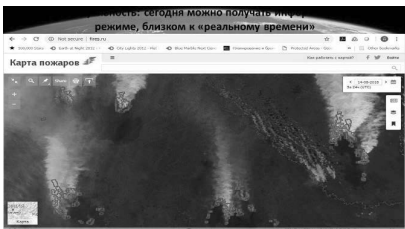
- Что на уроке для меня оказалось самым важным и почему?  
 Что принципиально нового я узнал, о чем никогда не знал раньше.  
 Как можно применить это знание?  
 Хотел бы я в будущем заниматься данным направлением?

### Презентация к уроку

(файл Анализ космических снимков. Презентация к уроку.pdf)



Это - карта лесного покрова (tree cover) (<http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>) нашей планеты, сделанная по космическим снимкам Landsat. Одна сделана по единой методике и критериям. Получить такую карту, собирая данные от правительства каждой страны, невозможно: они часто несовместимы и содержат искажения в угоду политической конъюнктуре. (Да и не у всех правительств вообще есть заслуживающие доверия данные об их лесах.)



Это - скриншот портала "Карта пожаров" (<http://fires.ru/>) российской компании "СКАНЭКС". Спутники "Terra" и "Aqua", оснащенные камерой "MODIS", снимают почти всю территорию нашей планеты дважды в день. (И это - далеко не единственные такие спутники!) На данном скриншоте хорошо видны дымы от лесных пожаров в Якутии 14 августа 2018 года

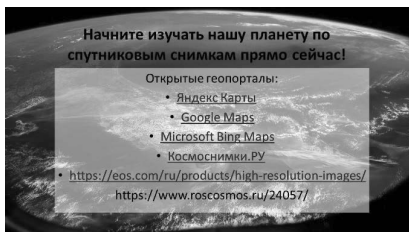
(<http://fires.ru/?permalink=7F23L>). Красные контура, наложенные поверх - участки, где инфракрасные датчики с тех же спутников зарегистрировали термальные аномалии ("горячие точки").

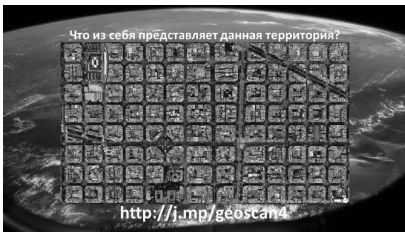


Брахмапутра - одна из главных рек Индии и Бангладеш. Но её истоки находятся в Тибете, на территории Китая. Амбициозные планы китайского правительства по строительству шести плотин в верхнем течении Брахмапутры, в почти недоступном районе, сильно беспокоили правительство и общественность Индии и Бангладеш. Правительство Китая долго на официальном уровне отрицало наличие таких планов.



Это продолжалось до тех пор, пока в мае 2010 года спутниковая компания GeoEye не предоставила космические снимки на эту территорию экологическим организациям из Индии. На них было чётко видно активно ведущуюся подготовку к строительству Zangmu Dam - первой из запланированных плотин (см.ниже). Уже в ноябре 2010 года китайское правительство впервые признало факт строительства дамбы.





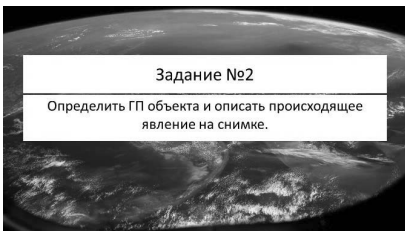
Это – плантации масличной пальмы на острове Суматра, Индонезия.

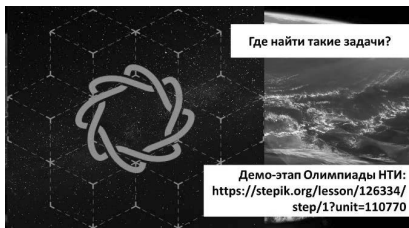
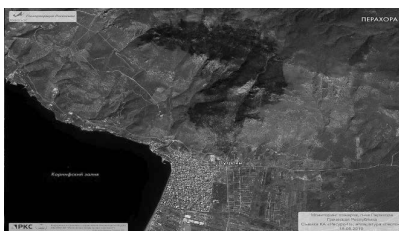


В результате добычи торфа. Это – старые торфокарьеры к северу от города Шатура, Московская область.

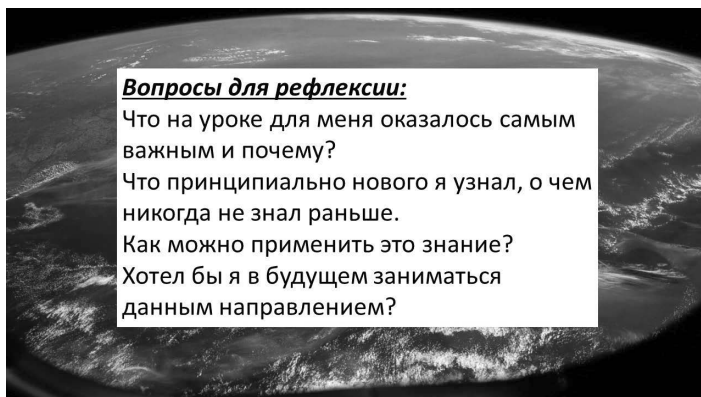


Этот «лунный пейзаж» образовался в результате добычи алмазов открытым способом. Окрестности города Кимберли, Южно-Африканская Республика. Именно от названия этого города происходит термин «кимберлитовая трубка» – геологическая структура с алмазоносными породами.





Если вам сегодня было интересно, эти задачи и некоторые другие Вы сможете найти на платформе онлайн-курсов Степик по следующей ссылке. Данные материалы были подготовлены профилем «Анализ космических снимков и геопространственных данных»



## ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Станция «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ»

Тема: Электрическая копилка

Ярмолинский Л. М. Авторская разработка

### Аннотация

Основной целью данного урока было знакомство с прикладной схемотехникой. Учащимся предлагается освоить чтение простейших электрических схем, сборку, отладку и запуск этих схем на макетной плате с использованием реальных радиокомпонентов. Во время занятия учащиеся должны будут научиться находить и исправлять простые неисправности в схемах, смогут познакомиться с такими электронными компонентами как диод, светодиод, резистор, конденсатор. Для успешного выполнения заданий урока от учащихся потребуется умение работать в малых группах, аккуратность и усидчивость.

При выполнении заданий участники смогут применять имеющиеся навыки логического мышления, поиска необходимой информации на интернет-ресурсах. За демонстрацию работающих схем и правильные ответы на дополнительные вопросы по работе схемы, описанию тех или иных электронных компонентов, начисляются баллы, которые суммируются с баллами, полученными на других станциях в рамках всей игры «Уроки для будущего».

### Технологическая карта урока:

Этапы урока и форма* организации учебной деятельности	Время мин.	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
Организационный момент Форма работы - фронтальная	2	Приветствует учащихся, организует внимание учащихся и настрой на работу.	Приветствуют учителя, проверяют готовность к уроку
Организационный момент Форма работы - фронтальная	2	Инструктаж по технике безопасности. Определяет систему штрафов за порчу оборудования.	При наличии вопросов задают их
Мотивационно-целевой компонент Форма работы - фронтальная	2	Знакомит со станцией, рассказывает о том, как будет построена работа. Разбивает команду на 6 отдельных групп.	При наличии вопросов задают их. Разбиваются на 6 групп.
Теоретический этап. Знакомство с электрическими схемами, которые требуется собрать. Форма работы: мини-группы, пары.	6	Объясняет основные теоретические положения. Демонстрирует работу заранее собранных схем и указывает на тонкости демонстрации работы каждой из схем задания. Объясняет стоимость в баллах каждой рабочей схемы. Раздает листки с заданием 5 группам по количеству оборудованных мест. Выдает отдельное теоретическое задание радиоэлектронным компонентам для 6 группы	Читают задание. 5 групп начинают сборку схем на макетных платах. Отвечают на вопросы учителя 6 группа в отдельном листке выписывает определения резистора, конденсатора, диода, и индуктивности.
Практический этап. Сборка схем.	15	Контролирует правильность использования электронных компонентов при сборке схем	5 групп собирают схемы и демонстрируют их работу, с теоретической защитой в виде

Форма работы: мини-группы, пары.		на макетных платах. Следит за техникой безопасности. Отвечает на вопросы участников. Фиксирует набранные группами баллы. По результатам защиты определяет количество баллов заработанное каждой из групп	рассказа о том как схема работает. 6 группа после выписывания всех определений производит устную защиту по найденному и освоенному материалу. Отвечает на вопросы преподавателя.
Подведение итогов занятия и рефлексия	2	Обращает внимание учащихся на проблемные моменты при работе на станции если таковые были. Узнает что было сложно на станции а что нет.	Разбирают макетные платы и убаивают рабочие места. Отвечают на вопросы. Задают вопросы
	1	Выдает лист с QR кодом. Проверяет верность ответа. Выставляет баллы, полученные командой в маршрутный лист.	Сканируют QR коды, решают пример, узнают номер следующего кабинета и название новой станции.
Перемена		Готовит станцию для новой команды	Переходят на новую станцию

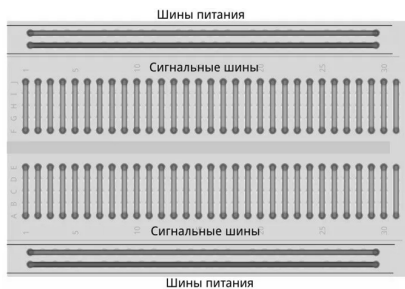
### Задание «Электрическая копилка»

1. Найти в интернет определение конденсатора, резистора и светодиода.

Конденсатор – это \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Резистор – это \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Светодиод – это \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



1 балл

2. Собрать на макетной плате схему, демонстрирующую свойства конденсатора накапливать и отдавать электрическую энергию.

Устройство макетки:

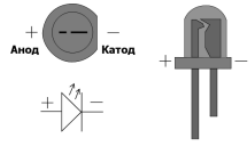
Цветные линии на рисунке показывают, какие точки в макетке соединены между собой. Чтобы соединить элементы, нужно вставить на макетке ножку одного и ножку другого элемента в гнезда, соединенные линией. А чтобы присоединить к питанию, нужно соединить любое из вертикального ряда гнезда с любой точкой горизонтальной линии. Красный цвет – «+», синий – «-»/



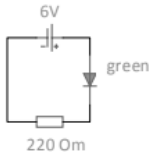
Резистор – элемент, ножки у которого абсолютно равноправны, его можно размещать произвольно.

Конденсатор (на схеме две параллельные палочки) бывают двух типов: с ножками равнозначными и неравнозначными. У данного вам типа ножки разной длины и разного назначения. Обычно помечается ножка минусовая, а ножка + имеет большую длину. Будьте внимательны. Неправильное подключение может вывести из строя элемент.

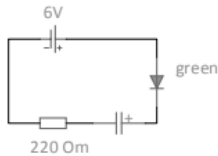
Диод – работает только при верном включении в цепь. Его ножки имеют разную длину, называются катод и анод и включаются так, как показано на рисунке.



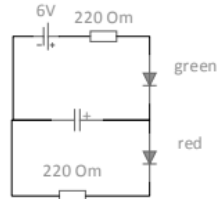
Требуется выполнить одно из 3-х заданий с разной оценкой.



1 балл



2 балл



3 балл

Рекомендуется собирать схемы последовательно, начиная с самой простой. Успеха!

#### 4. Список литературы, ссылки на электронные ресурсы

1. Методические материалы к проведению уроков НТО [Электронный ресурс], URL - <https://nti-lesson.ru>
2. Методические материалы СПб АППО по проведению уроков [Электронный ресурс], URL: [https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/library/rekomendacii\\_po\\_provedeniyu\\_uroka\\_135737.html](https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/library/rekomendacii_po_provedeniyu_uroka_135737.html)
3. Методические рекомендации по разработке технологической карты урока [Электронный ресурс], URL: [https://docs.google.com/document/d/12INibj\\_35g3fHJgyTmoV\\_te9DL8dyWNYHjbCSQmg2Q/edit](https://docs.google.com/document/d/12INibj_35g3fHJgyTmoV_te9DL8dyWNYHjbCSQmg2Q/edit)
4. Современные образовательные технологии [Электронный ресурс], URL: <http://blendedlearning.pro/book/>
5. Технология развития критического мышления через письмо и чтение [Электронный ресурс], URL - <http://www.kmspb.narod.ru/posobie/priem.htm>
6. Технологии рефлексии в педагогическом процессе [Электронный ресурс], URL: <http://festival.1september.ru/articles/553626/>
7. Конструктор урока в технологии ТРИЗ (А.Гин) [Электронный ресурс], URL:<https://sites.google.com/site/appocio/konstruktor-uroka>
8. Ресурсы для создания электронных тетрадей: ментальные карты, интеллект-карты, XMind для Windows <https://www.mindmeister.com> [Электронный ресурс], URL:<https://sites.google.com/site/appocio/zadania-dla-elektronnyh-tetradaj>
9. Инструкция по работе в Xmind [Электронный ресурс], URL:<https://www.youtube.com/watch?v=qhiglfxrJT4>
10. Примеры реализации дидактических приемов на уроках информатики [Электронный ресурс], URL: [https://docs.google.com/document/d/1lk0JZ05axC99htGGBZ9qPm27b9MG0z1Czt\\_B7cKrow/edit](https://docs.google.com/document/d/1lk0JZ05axC99htGGBZ9qPm27b9MG0z1Czt_B7cKrow/edit)
11. Форма самооценки проведенного исследования для учащихся [Электронный ресурс], URL: [https://docs.google.com/document/d/1CJpuqk9ZBj3eJdXU4MoOHZ12ktUi77ZEfo\\_SNxdGIQ/edit](https://docs.google.com/document/d/1CJpuqk9ZBj3eJdXU4MoOHZ12ktUi77ZEfo_SNxdGIQ/edit)
12. Учебник Астрономия. Чаругин В.М.
13. Сборники задач ОНТИ прошлых лет.



Учебное издание

# **ДНИ НТИ В ШКОЛЕ**

## **Методические рекомендации**

Компьютерная верстка: *М. В. Ярмолинская*

---

Подписано в печать 18.11.2024. Формат 60×84/16. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 3,49. Тираж 100. Заказ 216.

---

Выпущено ООО «Медиапапир»  
с готового оригинал-макета, предоставленного заказчиком.  
194021, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 28, литера А,  
помещ. 3-н, ком. 184, 185, 188, 192, 193, 194. Тел.: (812) 987-75-26  
mediapapir@gmail.com www.mediapapir.com www.mediapapir.ru