



**12-30 апреля**

Методические рекомендации по организации и проведению в школах Российской Федерации тематических уроков «Цифровое производство» в рамках Всероссийской образовательной акции «Урок цифры»

Москва  
2021

## Оглавление

Актуальность темы: обращение к педагогам.....	3
Цель и ожидаемые результаты урока .....	4
Рекомендации по содержанию и структуре урока .....	6
Урок с компьютерной поддержкой .....	8
Технические требования для организации и проведения урока .....	8
Этап «Видеолекция» смотрим и обсуждаем .....	10
Этап «Игра-тренажер»: играем и изучаем цифровое производство .....	16
Урок без компьютерной поддержки.....	24
Технические требования для организации и проведения урока .....	24
Этап «Видеолекция» смотрим и обсуждаем .....	24
Этап «Интерактивные задания»: играем и изучаем цифровое производство.....	24
Итоговая рефлексия.....	34
Распределение времени на этапы «Урока цифры».....	35

## Актуальность темы: обращение к педагогам

Уважаемые участники Всероссийского образовательного проекта «Урок цифры» мы подготовили для вас урок, который познакомит школьников с цифровым производством.

Цифровизация – это внедрение цифровых технологий в разные сферы жизни для повышения качества жизни и развития экономики. Цифровизация помогает выполнять рутинные задачи и принимать решения без участия человека.

Цифровизация давно вошла в нашу жизнь, что уже никого не удивляют умные дома, роботы на заводах, беспилотные автомобили, электронные дневники, онлайн обучение, кафе без официантов, или построение сложного маршрута и покупка билетов за несколько минут.

Цифровизация стала возможной благодаря современным цифровым технологиям: Большие данные и машинное обучение, нейронные сети, Искусственный интеллект, человеко-машинные интерфейсы, виртуальная реальность, интернет вещей и роботизация. С момента появления производства человек старается улучшить процессы и качество товаров через автоматизацию труда, но только в современном мире с развитием цифровых технологий стала возможна не просто автоматизация, а именно цифровизация производства.

Цифровое производство имеет целью не столько совершенствование и автоматизацию процессов, сколько внедрение современных технологий во все этапы жизненного цикла продукта и во все уровни управления предприятием, что меняет продукт производства, взаимоотношения с клиентами и поставщиками, позиционирование компании. Переход на цифровые технологии позволяют бизнесу собирать и моментально обрабатывать данные о клиентах, иметь высокий уровень внутри межпроизводственной коммуникации, что дает возможность цифровым компаниям стать ближе к клиенту, узнавая больше о его предпочтениях, потребностях, привычках, повышать эффективность взаимодействия между участниками цепочки производственного процесса.

С помощью «Урока цифры» вы сможете показать школьникам, как устроены цифровые предприятия, что происходит с производством, если оно встает на путь цифровизации, кто на производстве занимается цифровизацией, и что делают эти сотрудники, как цифровые производства улучшают экономику, жизнь людей и экологию.

Сотрудники фирмы «1С», которая является одной из ведущих отечественных производителей программного обеспечения, и разрабатывает продукты, используемые бизнесом для процессов цифровизации, записали для вас веселую познавательную лекцию о цифровизации производства и разработали игру-тренажер, с помощью которой каждый участник «Урока цифры» сможет управлять производством и принимать решения по его цифровизации.

Если же вы будете проводить урок без компьютеров, для вас подготовлены специальные интерактивные задания, с помощью которых школьники смогут узнать много полезной информации о цифровых производствах и разобраться, как они устроены.

Мы разработали уроки для всех уровней школьного образования: учеников начальной, основной и старшей школы, с учетом специфики восприятия и усвоения знаний на каждой ступени обучения. Это позволит всем школьникам от 1 до 11 класса принять участие в «Уроке цифры». Младшие школьники узнают о цифровом производстве через интерактивные задания, а старшие получают представление о цифровом производстве, как части цифровой экономики нашей страны.

## Цель и ожидаемые результаты урока

«Урок цифры» по теме «Цифровое производство» преследует сразу несколько целей:

1. Понимание, что такое цифровая экономика и цифровизация.
2. Понимание, что такое цифровое производство, как оно устроено, какие процессы лежат в основе цифрового производства, как цифровое производство влияет на жизнь людей, экономику и экологию.
3. Профориентация и популяризация среди школьников и молодежи наиболее востребованных направлений и профессий в ИТ-индустрии.
4. Повышение мотивации к изучению школьных предметов таких как: информатика, технология, обществознание, окружающий мир.
5. Популяризация дополнительного образования по направлениям информационные технологии, программирование и инженерно-техническое творчество.

Подробный разбор каждой цели позволит учителям акцентировать и пояснять ученикам, зачем они выполняют то, или иное задание, что оно демонстрирует, с какой целью урока связано, какие выводы можно сделать.

1. Понимание, что такое цифровая экономика и цифровизация

Знания, что такое цифровая экономика и цифровизация позволят школьникам комплексно подойти к изучению темы «Цифровое производство».

- ✓ Учащиеся 8-11 классов должны хорошо понимать, что цифровая экономика — это экономика, характерной особенностью которой является максимальное удовлетворение потребностей всех ее участников за счет использования информации, в том числе персональной. Это становится возможным благодаря развитию информационно-коммуникационных и финансовых технологий, а также доступности инфраструктуры, вместе обеспечивающих возможность полноценного взаимодействия мире всех субъектов и объектов процесса создания, распределения, обмена и потребления товаров и услуг.
- ✓ Учащиеся 5-7 классов должны понимать, что цифровая экономика строится на внедрении во все сферы деятельности и жизни человека цифровых технологий: когнитивные технологии, облачные технологии, интернет вещей, большие данные, виртуальная и дополненная реальность, 3D печать и печатная электроника, квантовые вычисления, распределенные реестры, искусственный интеллект и робототехника, биотехнологии.

- ✓ Учащиеся 1-4 классов должны понимать на примере своих семей, что цифровая экономика изменяет жизнь людей: родители могут работать, не выходя из дома благодаря современным средствам коммуникации, можно покупать товары и оплачивать их с телефона или компьютера, можно спроектировать и заказать напечатать на 3Д принтере потерянную деталь конструктора и т.д.
- 2. Понимание, что такое цифровое производство, как оно устроено, какие технологии лежат в основе цифрового производства, из каких процессов оно состоит, как цифровое производство влияет на жизнь людей, экономику и экологию.

Тема цифрового производства - лейтмотив всего урока, все материалы, лекция, игротренажер и интерактивные задания направлены на то, чтобы ученики разобрались с этим понятием и имели представление о том, чем цифровое производство отличается от производства, еще не вставшего на путь цифровизации.

- ✓ Учащиеся 8-11 классов должны понимать, что необходимо, чтобы производство стало цифровым, что такое цифровой двойник, производство, как устроено цифровое производство: система учета и мониторинг показателей, система сбора и анализа данных о клиентах, склад и система адресного хранения, система обмена информацией, автоматизация процессов, логистика, система управления.
- ✓ Учащиеся 5-7 классов должны понимать общую схему цифрового производства и как устроены некоторые процессы, например: склад и система адресного хранения,
- ✓ Учащиеся 1-4 классов должны понимать, что лежит в основе процессов цифрового производства: роботы и алгоритмы управления ими, манипуляторы, конвейеры, адресное хранение, распределение ресурсов.
- 3. Профорентация и популяризация среди школьников и молодежи наиболее востребованных направлений и профессий в ИТ-индустрии.

Ожидается, что цифровизация производства облегчит труд человека в некоторых профессиях. Отпадет потребность в кассирах, машинистах, фасовщиках, почтальонах, вахтерах, регистраторах. Технологии избавят бухгалтеров от большого количества рутины, а у бизнеса возрастет потребность в консультировании, оптимизации. Под воздействием такого рода изменений, как говорят, цифровой трансформации предприятий, будут меняться и сами профессии. Автоматизация не заменяет все рабочие места машинами, а заменяет только низкоквалифицированный труд. Человек в этой системе получает функции анализа, программирования, контроля над работой машин. Возрастает роль специалиста-консультанта, который знает, как надо организовать работу по своему направлению, и может свои рекомендации подкрепить убедительными аргументами. Существующие роли консультантов становятся более важными в команде, а у некоторых специалистов роль консультанта из побочной становится ключевой. Все более востребованными будут специалисты, способные применять современные системы автоматизации, анализировать ситуацию, принимать решения и ставить задачи. Будет появляться много новых профессий, которые станут востребованы в таких областях, как:

- Роботизированная автоматизация процессов (RPA),
- Интеллектуальная автоматизация с привлечением ИИ.
- Углубленная аналитика и большие данные (Deep Learning and Big Data).

- Новые средства бизнес-моделирования, имитационное моделирование (Simulation modelling).

4. Повышение мотивации к изучению школьных предметов таких как: информатика, технология, обществознание, окружающий мир

Чтобы стать востребованным IT специалистом необходимы не только базовые знания, умения и навыки по школьным предметам, но и междисциплинарные знания, умения применять свои знания на практике. Цифровизация – это не только IT технологии, это экономика, законов общества и эволюции общественных укладов.

5. Популяризация дополнительного образования и конкурсных мероприятий по направлениям информационные технологии, программирование и инженерно-техническое творчество.

Знания и умения, которые необходимо развивать, чтобы стать специалистом по цифровизации не может дать школа в полном объеме, но современное дополнительное образование вполне справляются с этой задачей. У школьников есть возможность изучать современные информационные технологии как в очных кружках и компьютерных школах, так и онлайн, участвовать в различных соревнованиях, хакатонах, проектных школах. Для всех ступеней обучения можно найти кружки по программированию на разных языках, и кружки по робототехнике, кружки, направленные на изучение Больших данных и машинного обучения. Для школьников, проявивших в изучении информационных технологий доступны конкурсы и олимпиады, победители и призеры, которых могут поступить в вузы без вступительных испытаний. Мы рекомендуем обратить внимание на мероприятия Кружкового движения национальной технологической инициативы и отдельные образовательные инициативы с хорошей репутацией:

- ✓ Для учащихся 8-11 классов: Олимпиада КД НТИ по направлениям: Автоматизация бизнес процессов (1С), Искусственный интеллект, Интеллектуальные робототехнические системы, Большие данные и машинное обучение (<http://nti-contest.ru>).
- ✓ Учащиеся 5-7 классов: Олимпиада КД НТИ Junior (<https://junior.nti-contest.ru/>), Тризформашка (<https://trizformashka.ru/>)
- ✓ Учащиеся 1-4 классов: Международная Scratch-Олимпиады по креативному программированию (<https://creativeprogramming.org/>), Международный конкурс по информатике «Бобёр» (<http://bebras.ru/bebras20/main/go/p>), олимпиады по программированию, математике и предпринимательству на сайте Uchi.ru

Для школьников всех возрастов рекомендуются различные робототехнические соревнования, информацию о которых можно найти на сайтах: <http://edurobots.ru/katalog-meropriyatiya-mira-robototexnik>, <https://edu.robogeek.ru/where-to-go>, <http://www.russianrobofest.ru/sorevnovaniya>,

[www.фгос.рф](http://www.фгос.рф)

## Рекомендации по содержанию и структуре урока

«Урок цифры» по теме «Цифровое производство» включает три элемента: два обязательных – видеолекцию на тему цифрового производства и игру-тренажер по управлению цифровым производством, выполняемую на компьютере, короткий и анимационный ролик для мотивации участников урока. Все элементы имеют дидактическую ценность.

Видеолекция создана в студии по сценарию, разработанному профессионалами в области проектирования цифрового производства фирмы «1С», сопровождается демонстрацией ярких изображений и видеофрагментов и близка по своему уровню к документальному фильму. Время воспроизведения видеолекции не превышает 10 минут, что не разрушает эмоциональный фон и ритм взаимодействия с учителем. Смысловые части видеолекции сопровождаются титрами и звуковыми эффектами, схемы и изображения показываются крупным и средним планом и даже во весь экран. Для активизации внимания учеников в видеолекции использованы дополнительные видеоматериалы, задающие ассоциативный зрительный ряд и динамичный темп изображения. Поведение диктора, его голос и мимика придают лекции эмоциональную насыщенность.

Видеолекция сопровождается постоянным обращением к ученикам, которые активизируют познавательную деятельность, организуют деятельность учеников во время работы с видео лекцией, позволяют концентрировать внимание на содержании видеолекции.

Использование компьютерной дидактической игры-тренажера, учебный материал которой отличается яркостью и наглядностью, вызывает у школьников на протяжении всего урока положительные эмоции, активизирует их деятельность и формирует познавательные интересы и стремление к овладению знаниями. Дидактическая задача в игре скрыта от учащегося, а его внимание обращено на выполнение игровых действий, что позволяет непреднамеренно усваивать знания, умения, навыки. Включение в урок именно компьютерной дидактической игры-тренажера способствует совершенствованию процесса обучения, позволяет разрядить эмоциональную напряженность и создать более благоприятный климат для усвоения материала. Использование знаний, умений и навыков в игровой компьютерной среде приводит к их актуализации, а желание играть – к мотивации их приобретения. У школьников, особенно младшего и среднего школьного возраста лучше развито непроизвольное внимание, которое становится особенно концентрированным, когда ему интересно.

Тренажер, как правило, за счет единой сюжетной линии, связанной с реальными проблемами, но при этом перенесенными в некое игровое пространство, сам по себе уже вызывает повышенную мотивацию. Тем не менее, решая какие-то проблемы, изучая инструкции, принимая решения и т.п., школьники углубляются в проблему, обсуждаемую на уроке, знакомятся с содержанием работы специалистов и примеряют на себя различные ИТ-профессии.

В следующих разделах данного документа вы сможете найти методические рекомендации по проведению «Урок цифры» по теме «Цифровое производство» для школьников разных ступеней обучения: для начальной, основной и старшей школы.

Методика проведения «Урок цифры» по теме «Цифровое производство» разработана для образовательных учреждений с разными техническими условиями. Урок

можно провести как с использованием компьютерной техники, когда каждый ученик выполняет задания за компьютером, так и в безкомпьютерном (безмашинном) формате. Но как в одном, так и в другом формате обязательным условием является просмотр видеолекции, а для этого потребуется компьютер у учителя, видеопроектор, экран и динамики.

Урок, где ученики смогут поработать с игрой-тренажером, позволит в игровой форме управлять цифровым производством, принимать на основе полученной информации решения по улучшению качества продукта, оптимизации процессов цифрового производства, находить оптимальные решения в критических ситуациях. Задания, которые необходимо выполнить в игре-тренажере, не являются интуитивными - для выполнения каждого задания необходимо применять знания, которые ученики получают как из самой игры-тренажера, так и из видеолекции.

Несмотря на то, что в безкомпьютерном варианте ученики не смогут поработать с игрой-тренажером и выполнить задания по управлению процессом цифровизации предприятия, у них будет возможность, с помощью разработанных нами интерактивных заданий, узнать, какие алгоритмы и законы математики лежат в основе цифрового производства, как происходит управление процессами на цифровом производстве, как эти процессы связаны между собой, кто такие автоматизаторы, и как стать специалистом по цифровой трансформации.

## Урок с компьютерной поддержкой

Урок с компьютерной поддержкой для учеников всех возрастных групп состоит из трех этапов: просмотр и обсуждение видеолекции, работа на компьютере с игрой-тренажером, позволяющая учащимся не просто узнать, как устроено цифровое производство, но и управлять процессом цифровизации, и рефлексия.

## Технические требования для организации и проведения урока

Для организации «Урока цифры» с компьютерной поддержкой необходимо соблюдение следующих технических условий:

- компьютерный класс, либо класс, оснащенный ноутбуками для каждого учащегося;
- каждый компьютер или ноутбук должен быть оснащен звуком и наушниками;
- каждый компьютер должен быть подключен к интернет-сети (wi-fi или по кабелю);
- компьютер или ноутбук учителя;
- интернет;
- видеопроектор, экран, динамики.

## Технические требования для запуска тренажера



## Для настольного ПК или ноутбука (веб-версия)

ПК или ноутбук на базе ОС Windows, MacOS или Linux.

### Системные требования Windows

- Операционная система Windows 7 или выше
- Процессор Intel® Core Duo или аналогичный с частотой 1.5 ГГц или выше
- 2/4 ГБ оперативной памяти требуется для систем под управлением 32/64-битной Windows

### Системные требования MacOS

- Операционная система MacOS X 10.10 или выше
- Процессор Intel® Core Duo или аналогичный с частотой 1.5 ГГц или выше
- 1.5 ГБ оперативной памяти

### Системные требования Linux

- Процессор Intel® Core Duo или аналогичный с частотой 1.5 ГГц или выше
- 1.5 ГБ оперативной памяти

Разрешение экрана 1024x768 или больше.

Наличие интернет-соединения.

Необходимо использовать актуальные версии одного из следующих браузеров: Edge, Chrome, Safari, Firefox, Opera.

**Оффлайн-версия для Windows** (возможно получение сертификата, если тренажер запущен с интернет-соединением) может быть загружена отсюда: [https://dp.datalesson.ru/download/windows\\_standalone.zip](https://dp.datalesson.ru/download/windows_standalone.zip)

Для запуска необходимо распаковать архив, запустить исполняемый файл Цифровое производство.exe

## Для мобильных устройств

Устройство на базе ОС Android версии 4.4 и выше, объем оперативной памяти 1 Гб и больше. Загрузить тренажер можно из Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.publishing1c.lonautomation>

Также можно загрузить установочный файл APK отсюда: <https://dp.datalesson.ru/download/android.apk>

Устройство на базе ОС iOS версии 10.3 и выше. Загрузить тренажер можно из App Store: <https://apps.apple.com/us/app/цифровое-производство/id1558894693>

Для получения сертификата необходимо наличие на мобильном устройстве интернет-соединения.

## Этап «Видеолекция» смотрим и обсуждаем

Видеолекция «Цифровое производство» разработана командой профессионалов из фирмы «1С», которая является одной из ведущих отечественных производителей программного обеспечения, используемого бизнесом для процессов цифровизации своих предприятий.

Коллективный просмотр и обсуждение видеолекции является обязательным этапом «Урока цифры», задачи которого: погрузить учащихся в содержание урока, пробудить любопытство, создать мотивацию к выполнению заданий и бросить вызов каждому ученику – суметь разобраться с данной темой. Важно, с этапа просмотра видео вовлечь учеников в активную познавательную деятельность, в осмысление и анализ полученной информации.

В видеолекции доступным языком и с помощью видеообразов, схем, изображений специалист в области цифровизации рассказывает, как она устроена. Образ кондитерской фабрики, которая требует цифровизации, – понятный и вызывает эмпатию у школьников разных возрастов. В доступной форме школьники знакомятся с тем, что такое ERP-решения, платформа разработки бизнес-приложений, как организуются умный склад с системой адресного хранения, что такое интернет вещей на производстве, и как он работает, как применяются роботы на производствах, как устроена логистика цифрового предприятия. В ходе лекции, школьники понимают, что для организации цифрового производства в любой сфере требуется большое количество специалистов по автоматизации, которые специализируются на своих задачах в области автоматизации, но все они IT-специалисты, в основе подготовки которых лежит изучение информационных технологий, в первую очередь программирования.

В данном разделе приводятся рекомендации, которыми вы можете воспользоваться для организации беседы во время или после просмотра видеолекции. Просмотр видеолекции рекомендуется школьникам всех возрастов. Для каждой возрастной группы школьников предлагается своя методика просмотра и свои, ориентированные на возраст, задания.

### **Организация просмотра видеолекции для школьников старших классов и основной школы**

Ученики основной и старшей школы могут смотреть видеолекцию целиком с помощью опорного конспекта. Опорный конспект – это печатный лист, в котором выделены основные информационные блоки лекции, и даны к ним вопросы. Во время просмотра ученики могут делать пометки, а сами вопросы потом будут использованы в обсуждении. Учителю важно владеть более широкой информацией, чем озвучено в видеолекции, это поможет ученикам глубже погрузиться в содержание, услышать другие примеры, узнать разные факты и данные. Если вы считаете, что для учеников 5-6 классов просмотр видеолекции в полном объеме будет сложен, а усвоение содержания требует больше времени, воспользуйтесь рекомендациями по просмотру видеолекции с остановками, которые даны для организации урока с учениками начальной школы.

## *Информационный блок 1: Вступительное слово директора фирмы «IC» Бориса Нуралиева.*

Цифровая трансформация объявлена одним из 5 приоритетов современного развития России, т.к. цифровизация и автоматизация предприятий – это основной путь повышения их эффективности. За этот процесс отвечают специалисты по бизнес-процессам или автоматизаторы, которые изучают предприятие и вносят свои предложения, как с помощью цифровых технологий улучшить работу предприятия, сделать его эффективным и экологичным.

Чтобы стать таким специалистом нужно учиться в вузах на специальностях: прикладная информатика или бизнес информатика, изучать широко информационные технологии, программирование, математику, особенно такие разделы как статистика, теория вероятности, методы оптимизации. Кроме этих знаний необходимо изучать экономику и менеджмент предприятий: как устроено планирования, как формируются цепочки поставок и сбыт продукции. По результатам международных исследователей уже в 2021 году будут массово востребованы специалисты в области цифровизации предприятий.

### *Опорный конспект*

Школьники фиксируют ответы на вопросы:

Что делают специалисты по автоматизации? Как стать специалистом в области автоматизации?

### *Дополнительная информация для учителя:*

*«..масштабная трансформация бизнеса, затрагивающая весь набор функций предприятия от автоматизации закупок до продаж и маркетинга, влияющая как на изменение операционной модели, так и на инфраструктуру предприятия, базирующаяся на цифровых технологиях и протекающая под действием трех основных драйверов: изменение запросов пользователей, развитие технологий и усиление конкуренции» (Ховард Кинг, Rufus Leonard).*

*«...это переход компании к Цифровому Бизнесу через изменение Культуры организации и внедрение новых информационных технологий, расширяющих границы организации и позволяющих формировать свою экосистему» (Gartner)*

### *Что такое Low-code системы?*

*Это инструмент, позволяющий разрабатывать ПО с использованием визуальных методов и моделей. Скорость разработки такого ПО намного выше, чем путем написания кода. Low-code платформы используют встроенные компоненты для отображения информации в формате, доступном для понимания любому человеку — от обычных бизнес-пользователей до профессиональных разработчиков. Ведущие low-code системы предлагают множество готовой (коробочной) функциональности, что не требует создания базовых модулей с нуля. Например, некоторые из них содержат готовые инструменты для управления данными или процессами работы с клиентами.*

## *Информационный блок 2. ERP- система*

Автоматизация производства за счет современных информационных технологий позволяет заботиться об экологии, экономить время людей, и улучшать качество продукции производства.

Чтобы предприятие могло планировать свою работу с учетом запроса потребителей, быстро реагировать на потребительский спрос, перестраиваться и производить востребованную продукцию, оно должно быть гибким в планировании всех частей, составляющих производство – все они должны управляться через единую систему, которая получает и обрабатывает данные со всех частей производства, а также от клиентов. Такая система называется ERP (от англ. Enterprise Resource Planning – «планирование ресурсов предприятия») – это специальные программы, которые автоматизируют бизнес-процессы и снимают рутину с сотрудников предприятий.

Бизнес-процессы на разных предприятиях похожи друг на друга, и нет смысла каждый раз писать новые программы. Существуют специальные бизнес-платформы для разработки приложений. Специалисты по автоматизации адаптируют такие платформы под особенности конкретного предприятия.

*Опорный конспект:*

Школьникам необходимо зафиксировать: Что такое ERP-система. В каких сферах необходимо внедрение ERP-систем и почему?

Школьники знакомятся с информацией о продукте 1С:ERP Управление предприятием 2.

*Дополнительная информация для учителя:*

*Статистика:*

*90 % не цифровых компаний столкнулись с ростом конкуренции с цифровыми;*

*87 % компаний включают digital трансформацию в стратегию развития;*

*40 % компаний-лидеров в течение 5 лет будут вытеснены, если не подвергнутся цифровой трансформации (2016, Ernst & Young \*\*2016, Global Center for Digital Business)*

*Потенциал цифровых прорывов на ближайшие пять лет по 12 отраслям (по данным аналитиков CISCO Джеффа Лоакса, Джеймса Маколя, Энди Нороны и Майкла Уэйда):*

- Технологические продукты и услуги (сфера, наиболее подверженная цифровым прорывам).*
- СМИ и развлечения.*
- Розничная торговля и финансовые услуги.*
- Телекоммуникации, нефть и газ.*
- Образование.*
- Туризм, гостиничный бизнес и коммунальные услуги.*
- Производство товаров массового потребления.*
- Здравоохранение и фармацевтика (сфера, наименее подверженная цифровым прорывам).*
- ERP-системы применяются в самых разных сферах современного бизнеса.*

*В основе построения ERP-систем лежит модульный принцип, который позволяет предприятиям расширять и наращивать возможности систем по мере необходимости. Существует набор базовых функций ERP-систем.*

*Как и любая информационная система, ERP работает с данными. Каждый сотрудник и отдел постоянно создают сотни мегабайт информации. В небольшой организации руководитель обладает непосредственным доступом ко всем сведениям и временем для отслеживания процессов. С ростом компании те отдельные процессы, управление которыми раньше занимало минимум времени, трансформируются в большие объемы информации. В связке с другими бизнес-процессами разрозненные информационные потоки требуют огромного административного штата для их объединения и анализа. Поэтому ERP-система требуется не малому, а среднему и крупному бизнесу.*

### *Информационный блок 3. Умный склад*

Управление современным складом тоже можно доверить программе и роботам.

Современный склад – это место, где принимают, маркируют, фасуют и отгружают товары. За все отвечает система управления складом. Она «знает», куда и что нужно положить на хранение, где что лежит и сколько чего осталось. Система учитывает габариты товара – она должна максимально эффективно использовать пространство склада. Склад работает следующим образом: в зоне выгрузки кладовщик принимает товар, затем его маркируют в зоне маркировки (программа «видит», что пришло и рассчитывает, где и как это будет храниться). Роботы укладывают товар в зоне хранения, в указанном системой месте. При необходимости кладовщик-комплектовщик собирает набор товаров под заказ клиента. Программа рассчитывает траекторию движения кладовщика-комплектовщика по складу, чтобы он за меньшее количество времени собрал нужное количество заказов. У каждого товара есть свой адрес, он складывается из номера помещения, номера прохода, номера стеллажа, яруса и ячейки. За день сотрудник склада может «находить» десятки километров, поэтому система управления складом рассчитывает внутреннюю логистику – бережет ресурсы и время.

#### *Опорный конспект*

Школьники фиксируют: Что такое адресный или ячеистый склад? Как устроено адресное хранение?

*Дополнительная информация для учителя:*

*WMS (Warehouse Management System) – система управления складом. Большие складские комплексы обычно предпочитают адаптированную программу под свои специфические нужды. Разработкой технического задания для программистов занимается группа внедрения, в состав которой обязательно должен войти начальник склада. К нему стекается вся информация о работе производства, он ее анализирует и думает, как и что можно оптимизировать.*

*Программисты-автоматизаторы адаптируют программ по техническому заданию под конкретный склад.*

### *Информационный блок 4: Роботизация и автоматизация*

Роботизация и автоматизация производства позволяет внедрить роботов и автоматическое управление, а система планирования производства позволяет хранить в

системе всю необходимую информацию для производства продукции, закупки сырья, оптимизации процессов. Кроме того, программа позволяет контролировать весь производственный процесс с учетом требований заказчиков и клиентов. Программа по планированию производства позволяет считать производственные планы, сколько продукции необходимо произвести. Если не хватает ингредиентов, то программа самостоятельно может сделать заказ на поставку сырья, программа может управлять оборудованием производства, рецептурой и количеством произведенных продуктов.

Программа управляет и упаковкой и отгрузкой готовой продукцией. Интеграция двух систем – роботизированная автоматизация процессов и система планирования производства позволяют помочь производственному предприятию экономить время, убирать рутину, ориентироваться на клиента, заботиться об экологии, всегда выпускать качественные продукты и реализовывать их, пока они свежие.

*Опорный конспект*

Школьники фиксируют: Что дает роботизированная автоматизация процессов производства? Что дает система планирования производства?

*Дополнительная информация для учителя:*

*Роботизированная автоматизация процессов (RPA) – это технология, которая позволяет предприятиям разворачивать «цифровых сотрудников» или программных роботов, которые имитируют действия человека, взаимодействующего с различными ИТ системами, для выполнения задач. RPA помогает компаниям оптимизировать бизнес-процессы, повышать производительность и прибыльность компании.*

*MES (Manufacturing Execution System, система управления производством) – это специализированная система, предназначенная для решения задач синхронизации, координации, анализа и оптимизации выпуска продукции. Этот термин применяется по отношению ко всем автоматизированным системам, ориентированным на задачи управления производством.*

## **Организация просмотра видеолекции для учеников начальной школы**

Несмотря на то, что содержание видеолекции доступно и понятно школьникам всех возрастов и не содержит сложной для понимания информации, тем не менее? для просмотра и работы с содержанием учениками начальной школы требуется адаптация и свои методические рекомендации.

1. Рекомендуем режим просмотра видеолекции с остановками. Это значит, что учителю необходимо в определенные моменты времени делать остановки и обсуждать с учениками содержание просмотренного блока. Рекомендуем сделать 3 остановки:

*1 остановка в 2:17:*

В этой части ученики слушают вступительное слово директора фирмы «1С» Бориса Нуралиева. В своем выступлении Борис говорит о важности цифровизации современного производства и востребованности автоматизаторов – специалистов, которые занимаются автоматизацией производства и внедрением программ управления. Вопросы, которые можно задать ученикам:

1) Какую фирму мы будем автоматизировать на уроке? (Ответ: Фирму по производству пончиков)

*2 остановка в 4:52:*

В этой части ученики узнают про автоматизацию производства и специалистов, которые ее делают, про то, что автоматизацию делают с помощью специальных программ, через которые управляют разными процессами на производстве, про эффекты, которые дает автоматизация. Ученикам можно задать следующие вопросы:

1) Что позволяет экономить новые информационные технологии на фабрике? (Ответ: заботиться об экологии, экономить время, получать качественную продукцию)

2) С помощью чего специалисты автоматизируют производства? (Ответ: с помощью специальных программ)

3) Какие процессы на фабрике могут быть автоматизированы? (Ответ: рутинные и повторяющиеся действия)

4) Кто разрабатывает и внедряет системы автоматизации? (Ответ: программисты, внедренцы, автоматизаторы)

*3 остановка в 6:06:*

Во время остановки обратите внимание учеников на то, как современные технологии позволяют наводить порядок, как устроен умный склад и адресное хранение, где необходимо применять роботов, что всеми процессами можно управлять с помощью специальных программ. Ученикам можно задать следующие вопросы:

1) Что такое адресный склад? (Ответ: это когда для каждой вещи есть свое место)

2) Как быстро собрать с полок то, что нужно, например, для производства пончиков? (Ответ: существует программа, которая укажет, где хранятся нужные ингредиенты – мука, сахар, и построит маршрут)

3) Кто может заменить человека на складе, особенно если нужно принести тяжелые коробки? (Ответ: умные роботы, которым можно дать команду с помощью программы)

*4 остановка в 9:07*

Во время остановки обратите внимание учеников на то, как можно наводить цифровой порядок на производстве. Ученикам можно задать следующие вопросы:

1) Почему, если, например, увеличить скорость работы печи, то производство пончиков не вырастет, а на фабрике станет только хуже? (Ответ: потому что за производство пончиков отвечает не только печь, поэтому нужно менять все связанные с производством пончиков процессы)

2) В каком случае директор фабрики может принять решение, что нужно выпекать больше пончиков? (Ответ: если на пончики есть заказы от клиентов, а если нет, то их некуда будет девать)

3) Как организовать цифровой порядок? (Ответ: внедрить специальную программу, которая планирует производство)

4) Как работает программа планирования производства? (Ответ: программа хранит данные о количестве заказов, сколько пончиков есть на складе, сроках хранения, сколько

времени уходит на производство пончиков, этих данных достаточно, чтобы посчитать, сколько пончиков потребуется произвести за день, т.е. создать производственный план)

5) Кто и как следит за тем, чтобы ингредиентов для производства пончиков было всегда достаточно? (Ответ: программа знает, сколько муки, молока и сахара для производства пончиков есть на складе, если чего-то не хватает, программа делает заказ, она знает откуда поставляется сырье и сроки поставки и может все рассчитать, чтобы в срок выполнить производственный план)

б) В каких случаях скорость работы печи может повыситься? (Ответ: в случае, если программа рассчитала с учетом всех остальных процессов, что надо увеличить скорость работы печи так, чтобы выполнить производственный план)

В конце видеолекции можно задать вопрос:

1) Что автоматизация предприятий дает людям? (Ответ: экономит ресурсы, сохраняет экологию, высвобождает время человека, освобождает его от тяжелого труда)

## Этап «Игра-тренажер»: играем и изучаем цифровое производство

Перед тем как приступить к игре-тренажеру предложите ученикам посмотреть короткий анимационный ролик ([https://vk.com/video-174311295\\_456239238](https://vk.com/video-174311295_456239238)) и обсудите его. В ролике ученики познакомятся с персонажами игры-тренажера, которые находят гору пончиков предприятия «Космопончик», которые подлежат утилизации. Этот сюжет позволяет ученикам сделать вывод, что что-то на предприятии работает не правильно, если приходится утилизировать продукцию, в которую вложены ресурсы и труд работников. Такая увертюра через яркие сюжетные образы вводит в проблему, порождает любопытство и мотивирует учеников решать предложенные задачи и проблемы. Учитель в этот момент может задать вопросы:

- Почему может случиться перепроизводство продукции на предприятии?
- Почему пончики подлежат утилизации?
- Что нужно сделать, чтобы избежать всего этого?

Просмотр анимационного ролика и вопросы, которые возникают после просмотра, позволяют ввести учеников в сюжет игры-тренажера: в далёкой космической колонии есть предприятие «Космопончик», которое терпит убытки, но его можно с помощью цифровизации производства сделать прибыльным и популярным.

Игра-тренажер является одним из основных элементов урока «Цифровое производство» и доступна исключительно в режиме онлайн со страницы акции «Урок цифры». Игра-тренажер направлена на вовлечение учеников в решение проблем предприятий, которые решаются как раз с помощью цифровизации и автоматизации производства. Игра-тренажер построена на диалогах персонажей, которые дают участнику игры достаточно информации, чтобы принимать те или иные решения и таким образом трансформировать производство.

Игра-тренажер поможет донести до школьников базовые знания об автоматизации бизнеса, а также дать им современную и актуальную для их возраста информацию о том,



как устроено производство и учет продукции, как готовая продукция попадает на полки склада, как оптимальнее сделать склад, на основе чего можно принимать бизнес-решения.

«Урок цифры» по теме «Цифровое производство» стартует 12 апреля, что совпадает с Днем космонавтики, поэтому игра-тренажер построена на космической тематике. Действие происходит в далёкой космической колонии, где требуется автоматизировать настоящее космическое, но понятное каждому школьнику предприятие – «Космопончик», которое снабжает пончиками всю галактику. Несмотря на то, что предприятие большое и кормит вкуснейшими пончиками обитателей соседних планет, у него есть ряд проблем, которые и будут решаться главными героями и игроками.

По сюжету игры ученикам предстоит вместе с героями «Урока цифры» (Запатыня, Скобец, Подмастерье, Директор кондитерской фабрики «Космопончик» и Автоматизатор) находить свежие идеи и принимать решения, направленные на цифровизацию и автоматизацию всех частей и процессов предприятия по производству космопончиков.

Игра состоит из набора разных сюжетных модулей, каждый из которых погружает учеников в определенную проблему предприятия: устаревшее ручное производство, склад, на котором нет порядка, отсутствие системы управления и планирования, не работают мониторинг и аналитика, бизнес не развивается. Задача учеников - помочь главным героям решить эти проблемы. А решить их можно только, если на основе полученной информации и логики правильно принять решение по цифровизации или автоматизации разных частей предприятия.

Каждый сюжет игры – это проблема, о которой ученики узнают из диалогов между Директором «Космопончика», его сотрудниками и Автоматизатором. Автоматизатор не просто предлагает решения по автоматизации предприятия, а дает возможность попробовать данное решение на симуляторе, оценить его, и только после этого принять решение об автоматизации какого-либо процесса на предприятии. Ученикам в игре-тренажере предлагается стать такими испытателями, и только после этого делать обоснованный выбор из предложенных решений.

Каждый сюжетный модуль игры-тренажера имеет определенное методическое значение и ориентирован на развитие у учеников предпринимательских качеств, кругозора, системного и критического мышления, развитию алгоритмического и объектного стиля мышления, логики, навыков работы с информацией и алгоритмизации, познавательной и личностной рефлексии.

Основная цель данного этапа урока заключается в пропедевтике базовых понятий в области цифровизации и цифровой трансформации как в широком смысле – цифровая экономика, так и в прикладном – цифровизация производства на основе автоматизации и внедрении цифровой системы управления и аналитики в работу предприятий, а также в получении обучающимися позитивного практического опыта в данной сфере; предпринимательского мышления; формировании мотивации к изучению информационных технологий, информатики в т.ч. программирования посредством создания ситуации успеха и включения в практическую деятельность.

Ключевая задача данного этапа урока – через игру помочь учителю в увлекательной форме пояснить: специфику управления роботами с помощью основных видов алгоритмов (линейный, с ветвлением, циклический), специфику задач логистики через принципы решения транспортной задачи, особенности управления складом через

примеры адресного хранения, важность планирования потребления ресурсов через аналитику, всё это на практике, на живых интерактивных заданиях игры-тренажера.

В процессе работы с тренажером школьники получают представление о том, как осуществляется управление производством, из каких частей состоит производство, на основании чего принимаются решения о цифровой трансформации предприятия, как оно меняется с внедрением цифровизации и автоматизации, какие эффекты, как положительные, так и отрицательные, могут возникнуть на предприятии при переходе на цифровые технологии.

Кроме того, в ходе работы с тренажером ученики смогут закрепить знания, полученные при просмотре видео лекции и ее обсуждении, использовав встретившиеся им термины и понятия, а также получить дополнительные практические знания по цифровизации и автоматизации производства.

Это будет мотивировать их к получению более глубокого представления о цифровой экономике и цифровой трансформации в современном мире и о профессиях, которые делают наш мир цифровым.

Важно отметить, что, выполняя задания тренажера, ученики самостоятельно осваивают основные термины и понятия цифровой экономики, определенные подходы к проектированию и созданию цифрового производства, виды работ, которые необходимо провести для осуществления автоматизации и цифровизации, приходят к пониманию взаимосвязи всех процессов предприятия, важности принципа системности и анализа ситуации на основе данных для принятия решений.

## **Организация работы с игрой-тренажером**

Учитель на данном этапе выполняет функции фасилитатора и обеспечивает эффективную работу учеников с игрой-тренажером: отвечает на вопросы, если у учеников возникают трудности в понимании; контролирует соблюдение правил и регламента работы, позволяя школьникам сконцентрироваться на целях и содержании работы с игрой-тренажером и успешном выполнении заданий.

Если возникает ситуация, когда нет достаточного количества компьютеров, чтобы каждый участник мог индивидуально работать с тренажером, допускается работа за одним компьютером парой учеников. Объединить учеников в пары можно по желанию или любым способом, который нравится учителю. Важно, чтобы между учениками не возникало конфликтов и борьбы за выполнение заданий. Такая работа будет не менее эффективной, потому что ученики могут обсуждать полученную информацию и действия героев, совместно принимать решения при выполнении заданий. Учителю же требуется организовать успешную парную коммуникацию. Так как тренажер состоит из отдельных сюжетных модулей, то попросите учеников, работающих в парах выполнять модули по очереди, но обсуждать, как правильно выполнить задание, лучше вместе.

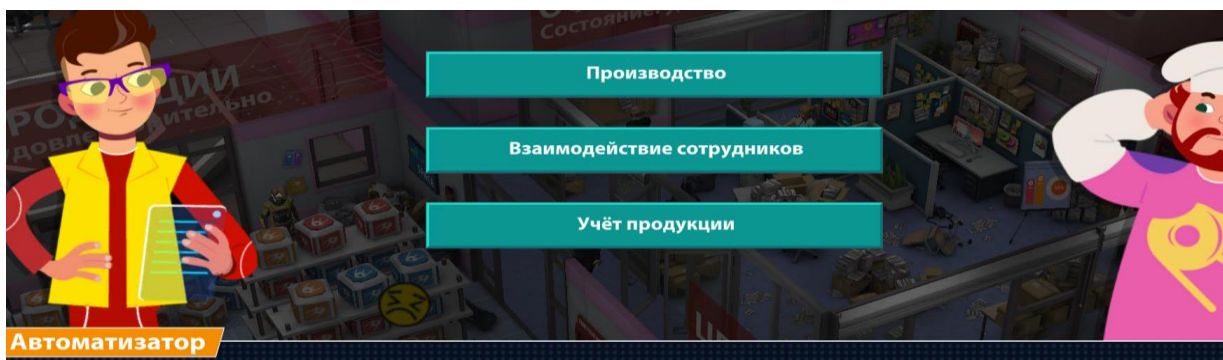
На проведение данного этапа урока – выполнение заданий игры-тренажера – целесообразно отвести не менее 20 минут.

Если у учеников нет наушников, попросите их отключить звук в правом верхнем углу экрана.

Игра-тренажер разделена на сюжетные модули (кейсы):

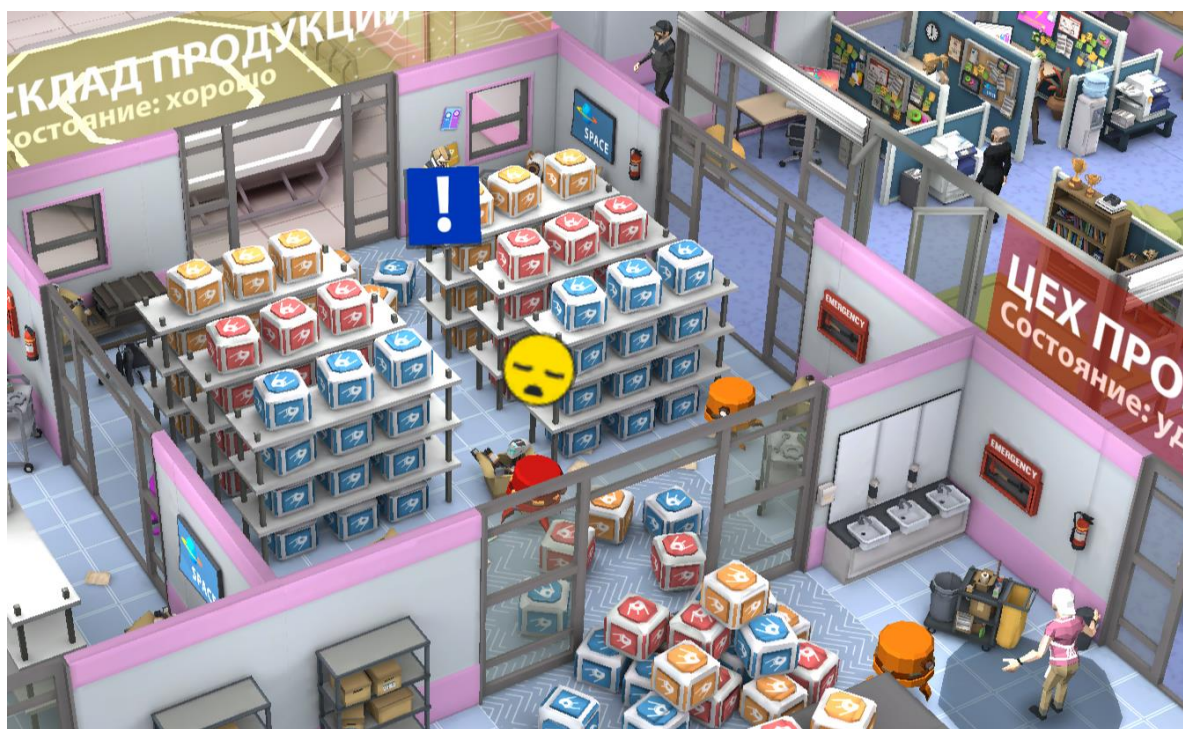
1. Система учета
2. Адресное хранение
3. Транспортная задача
4. Конвейер
5. Перепроизводство
6. Запасы сырья
7. Мониторинг финансов
8. Развитие бизнеса
9. Аналитика

Игровая механика устроена таким образом, что в каждом сюжетном модуле ученики получают необходимую информацию из диалогов главных героев, на основании полученной информации ученикам необходимо сделать выбор – что необходимо внедрить для автоматизации или цифровизации данного процесса производства. Чаще всего выбор не является единственным, необходимо выбрать последовательно, например, три правильных действия из шести возможных.



Каждый новый сюжетный модуль начинается с анимированного изображения той части производства, которую необходимо автоматизировать.

Рекомендуем ученикам внимательно рассмотреть данную анимацию, на которой грустными и сердитыми эмодзи обозначены проблемы производства, требующие решения, восклицательным знаком (!) обозначается проблема, которую в виде задачи предлагается решить ученикам. Анимированное изображение фабрики по производству космопончиков кликабельно, ученики могут рассмотреть внимательно все части производства в полноэкранном режиме, можно попросить учеников зафиксировать проблемы предприятия, которые они видят. Чтобы вернуться в игру, нужно кликнуть по восклицательному знаку (!).



После решения учениками проблемы (задачи) появляется информационное окно со статистикой, на которой отражено, какой процент производства уже автоматизирован. Обратите внимание учеников на статистику, которая меняется после каждого этапа цифровизации производства. Такие показатели, как эффективность работы предприятия, прибыль, удовлетворенность клиентов, количество заказов, скорость исполнения должны с цифровизацией каждой части производства должны увеличиваться, а процент брака – уменьшаться.



На анимациях к каждому следующему модулю в тех частях производства, где проблемы уже решены, эмодзи уже не грустные, а радостные и веселые.

При решении задач можно пользоваться справкой, которая находится в правом верхнем углу экрана.

## Особенности работы с игрой-тренажером для школьников разных ступеней обучения

Школьникам разных возрастных групп требуется разное количество времени для прохождения всей игры-тренажера.

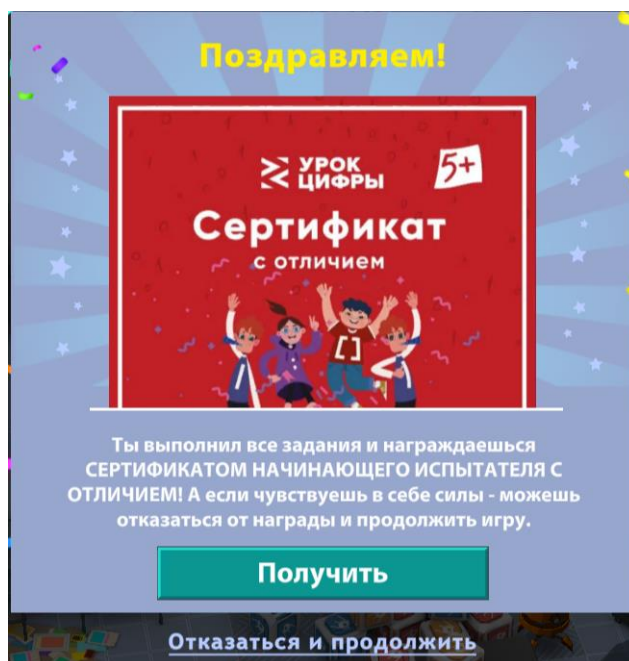
*Для справки: в соответствии с установленными Роспотребнадзором нормами, общая продолжительность использования компьютера на уроке не должна превышать для детей 1-2-х классов 20 минут, 2-4-х классов — 25 минут, 5-9-х классов — 30 минут, 10-11-х классов – 35 минут.*

Тем не менее, чтобы урок был сбалансированным, мы рекомендуем на работу с тренажером выделить не более 20 минут. В ходе игры-тренажера есть три части, после каждой из которых ученики могут получить сертификаты.

Мы рекомендуем:

- ученикам 1-4 классов пройти 1 часть тренажера и завершить получением сертификата;
- ученикам 5-7 классов пройти 1 и 2 части тренажера и завершить получением сертификата (после 1 части необходимо выбрать продолжить, вместо получить сертификат);
- ученикам 8-11 классов пройти все части тренажера и получить сертификат в конце, выполнив все задания (после 1 и 2 частей необходимо выбрать продолжить, вместо получить сертификат).

Если есть возможность распечатать сертификаты – попросите учеников скачать сертификат и отправить в печать на сетевой принтер, либо на электронную почту учителя, напечатайте каждому ученику сертификат, чтобы он мог показать его друзьям и родителям.

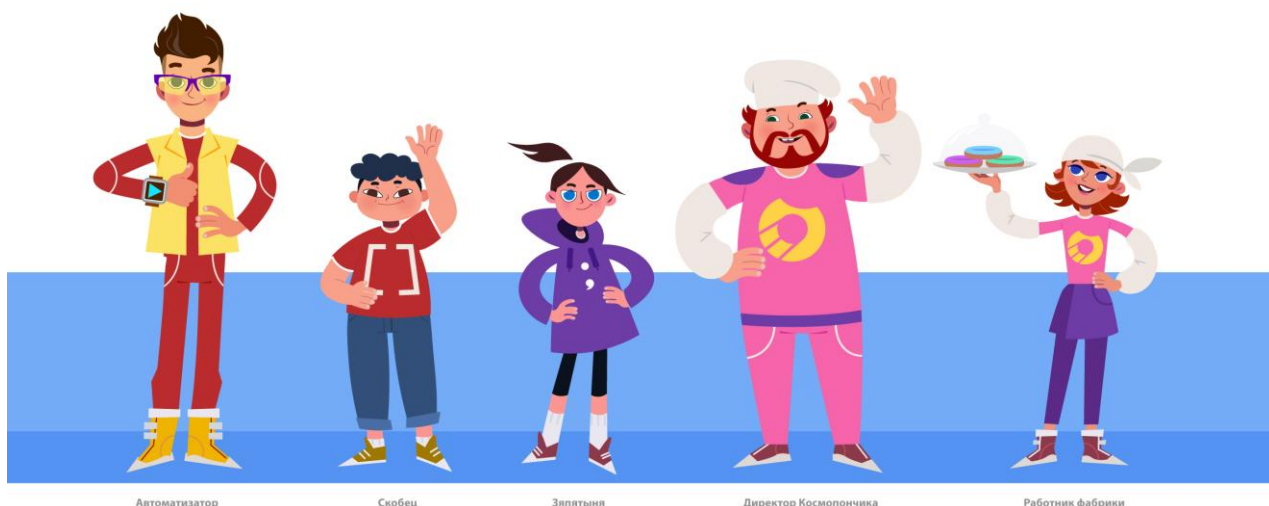




В игре-тренажере диалог героев игры отображается в виде текста. Часто ученики торопятся добраться до той части игры-тренажера, где требуется действия, и пропускают текстовую информацию. Объясните ученикам, что для выполнения заданий данная информация потребуется, чтобы принять правильное решение. Обратите внимание учеников, что в игре-тренажере нет возможности вернуться к предыдущему экрану, что есть только кнопка «вперед», что на каждом экране можно находиться столько времени, сколько требуется для чтения и понимания текста, что это не игра на время.

При работе с тренажером учениками начальной ступени могут возникнуть трудности при чтении и понимании текстов на экране монитора. Помогите ученикам понять смысл информации с помощью наводящих вопросов или пояснений:

- обратите внимание на героев – кто они, что делают, какой диалог они ведут
- обратите внимание, что цвет текста совпадает с названием персонажа, это позволит понять, чья же на экране реплика (у Автоматизатора реплики всегда оранжевого цвета)
- Ученики основной и начальной школы быстрее смогут погрузиться в контекст игры, если будут заранее знакомы с персонажами.



### Основные персонажи

1. Скобец – обычный мальчик, школьник.
2. Зяпатыня – девочка, школьница.
3. Директор «Космопнчика» – предприниматель, принимает решения
4. Автоматизатор – специалист по автоматизации и бизнес-процессам (вчерашний студент)
5. Подмастерье – сотрудник предприятия, представитель трудового коллектива.

Ученикам начальной школы можно дать больше времени на изучение анимированного изображения частей предприятия. Учитель может в это время задавать вопросы, например:

Из каких частей состоит предприятие?

Какие проблемы видят ученики? (грустные и сердитые эмодзи)

Какие проблемы уже решены и каким образом? (веселые эмодзи)

Почему такой беспорядок на предприятии?

Как сотрудники фабрики справились с проблемами? и т.д.

Такие вопросы особенно в конце игры носят рефлексивный характер и позволяют ученикам закрепить полученные в ходе игры-тренажера знания.

## **Рекомендации по подготовке урока с игрой-тренажером**

При подготовке к уроку и работе с тренажером учителю рекомендуется:

- ✓ заранее проверить доступ к тренажеру с компьютеров учеников и обеспечить поддержку урока со стороны технических специалистов, обеспечивающих исправную работу компьютеров и интернет в классе;
- ✓ до проведения урока познакомиться с интерфейсом игры-тренажера и выполнить все задания, это позволит понять, в какой момент ученики начальной и основной школы должны будут закончить работу с игрой-тренажером;
- ✓ проверить, сколько времени затрачено на прохождение каждой части тренажера (каждая часть заканчивается выдачей сертификата).
- ✓ подготовить доступ к принтеру для печати сертификатов, определить способ, с помощью которого ученики передадут вам скачанные сертификаты;
- ✓ перейти на заключительную страницу тренажера с поздравлениями и сертификатом, чтобы понимать, что именно обучающиеся увидят, когда выполнят все задания.

Обратите внимание, что если вам потребуется пропустить какие-либо задания в игре-тренажере, то можно воспользоваться **панелью для пропуска задания**.

Панель может быть вызвана в любой момент работы тренажера последовательными кликами по:

1. Левому верхнему углу
2. Левому нижнему углу
3. Правому нижнему углу

Панель появляется в верхней части экрана, на ней есть зеленая кнопка «Завершить задание» – завершает текущее задание или диалог.

Педагогу важно распечатать с сайта «Урок цифры» и иметь при себе документ с описанием и ключами заданий тренажера для учеников всех образовательных ступеней.

При работе с тренажером на уроке (особенно при работе с младшими классами) учителю рекомендуется:

- ✓ в демонстрационном режиме открыть страницу сайта акции и продемонстрировать на общем экране, как перейти на страницу акции и запустить тренажер;
- ✓ познакомить обучающихся с элементами интерфейса тренажера и совместно с ними пройти первый уровень;

- ✓ обратить внимание обучающихся на то, что тренажер можно скачать, что можно пройти его на мобильном устройстве, можно поработать с тренажером дома.

## Урок без компьютерной поддержки

Урок без компьютерной поддержки для учеников всех возрастных групп состоит из трех этапов: просмотр и обсуждение видеолекции, выполнение интерактивных заданий для формирования знаний и понимания, какие алгоритмы лежат в основе процессов цифрового производства, и рефлексия.

### Технические требования для организации и проведения урока

Для организации «Урока цифры» без компьютерной поддержкой необходимо соблюдение следующих технических условий:

- компьютер или ноутбук учителя, подключенный к интернету;
- видеопроектор, экран, динамики;
- комплект раздаточных материалов для учеников.

Для подготовки к уроку учителю потребуется принтер, белая и цветная бумага для распечатки заданий и методических материалов.

### Этап «Видеолекция» смотрим и обсуждаем

Методика просмотра видеолекции описана в п. 3.1.2

### Этап «Интерактивные задания»: играем и изучаем цифровое производство

Данный раздел включает материалы, которыми учителя могут воспользоваться для организации интерактивной деятельности учеников на «Уроке Цифры», в условиях, когда на класс всего один компьютер, и тот у учителя, или при отсутствии на уроке возможности работать с игрой-тренажером, например, из-за отсутствия интернета. Также данные задания могут быть использованы учителями во внеурочной деятельности, или в дополнительном образовании.

Раздел включает задания, демонстрирующие основы, на которых строятся процессы автоматизации и цифровизации производства: простые и сложные алгоритмы, логические операции, графы, матрицы, задачи оптимизации – все это является элементами школьной программы на разных ступенях обучения. Поэтому не вызывает сомнения, что предложенные школьникам на «Уроке цифры» интерактивные задания, содержащие данные элементы в упрощенном виде, во-первых, приблизят школьников к пониманию, как устроены процессы автоматизации, а во-вторых, будут вполне решаемы.



Каждое задание рассчитано на разный возрастной уровень и тематически связано с информацией, полученной при просмотре видео. Некоторые интерактивные задания разработаны по мотивам заданий из тренажера, что выравнивает возможности учащихся на уроке как с компьютерной поддержкой, так и без нее.

## Задания для учеников 1-4 классов

Основная деятельность для учеников начальной школы – игровая. Интерактивные задания позволят через практическую деятельность закрепить знания, полученные при просмотре видеолекции, и сформировать доступное для учеников начальных классов понимание, как с помощью процессов автоматизации разных частей производства решить проблемы предприятия.

### Задание 0. Структура предприятия «Космопончик» (2-3 минуты)

Прежде чем приступить к интерактивным заданиям, обсудите с учениками на примере предприятия «Космопончик» структуру производства.

Заготовьте заранее листы формата А4, на которых крупно написаны основные подразделения производства: Офис, Склад сырья, Производственный цех, Склад продукции, Служба доставки, Цех утилизации, Столовая для сотрудников. Если у вас в классе есть интерактивная доска, то можно заготовить прямоугольные блоки с названиями, которые можно перемещать на доске, либо разместите прямоугольные блоки на слайде в презентации, так, чтобы вы могли их перемещать. (Презентация. Слайды 3-7) Презентацию с дидактическими материалами можно скачать с сайта вместе с методическим пособием для учителей. Ссылка: <https://xn--h1adlhdnlo2c.xn--p1ai/lessons/digital-production/materials>

Фронтально работая со всем классом, попросите учеников выбрать самые важные блоки предприятия для производства космопончиков, спрашивайте, почему они выбирают тот или иной блок, объясняйте ученикам, в чем они ошибаются. Должно получиться следующее: Офис, Склад сырья, Производственный цех, Склад продукции. Попросите учеников с помощью стрелок показать, как происходит взаимодействие. В итоге должна получиться вот такая картинка:



Такое обобщение перед самостоятельными интерактивными заданиями позволит ученикам удерживать целостность предприятия и понимание, как процессы, происходящие в одной части предприятия, влияют на другие.

Следующие задания будут выполняться в малых группах. Разделите учеников на группы по 5-6 человек любым удобным для вас способом, посадите их за один стол. Сообщите им, что они теперь автоматизаторы, и им необходимо автоматизировать фабрику «Космопончик».

### **Задание 1. Офис всему голова, а ERP – мозг! (5-6 минут)**

В видео лекции мы узнали, что для цифровизации производства необходимо внедрить специальную программу ERP, которая будет управлять всеми частями предприятия, анализировать ресурсы и даже отправлять заказы, если ресурсы заканчиваются. Давайте внедрим такую программу в нашу фабрику. Обратите внимание, что такая система управления работает в обе стороны, система будет анализировать состояние складов, скорость производства, запросы клиентов и другие процессы, таким образом, система позволит эффективно планировать процесс закупки сырья, производства и сбыта продукции с учетом запросов клиентов.

Давайте с вами построим модель управления ресурсным складом, т.е. разработаем модуль для ERP-системы.

Для производства пончиков требуются мука, масло, яйца, которые в известном количестве есть на складе, нужно составить алгоритм для анализатора, который определяет, есть или нет нужные ингредиенты, если нет, то отправляет заказ поставщику, а если есть, то замешивает тесто.

Ученики должны нарисовать блок-схему анализатора с условием. Пример схемы приведен в Презентации на слайде 8.

На выполнение задания потребуется 5-6 минут.

### **Задание 2. Оптимизация процесса производства**

Производственный цех – очень важный, от того, насколько автоматизированы процессы производства самих космопончиков, очень сильно зависит их качество и производительность цеха.

Основная технология автоматизации – это конвейеры, роботы-манипуляторы, и, конечно, система управления.

В производственном цехе на конвейер из печи поступает 30 партий пончиков – по 10 шт в одной партии. Робот-манипулятор поливает пончики шоколадом с двух сторон. Одну партию из 10 пончиков он поливает за 30 секунд с одной стороны и за 30 секунд со второй, но переворачивать пончики, чтобы полить со второй стороны, можно только через 1 минуту. Это связано с тем, что шоколаду нужно время на застывание.

Сейчас для обработки 30 партий пончиков роботу-манипулятору требуется ровно час, но это крайне не эффективно, т.к. робот простаивает по 1 минуте при поливке шоколадом каждой партии пончиков.

Насколько можно сократить это время?

Предложите вариант оптимизации процесса.

На выполнение задания потребуется 5-6 минут.

Решение:

При такой работе робот-манипулятор тратит на 1 партию 2 минуты, а на 3 партии – 6 минут.

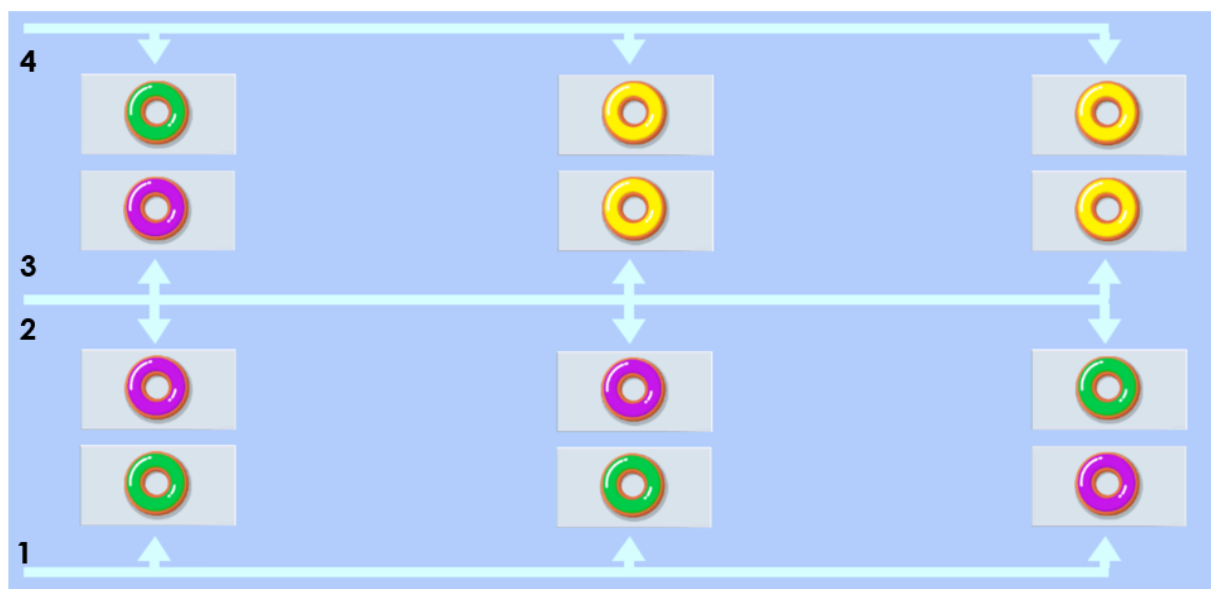
Применим другой подход. Робот манипулятор:

1. поливает шоколадом 1-ю партию пончиков – 30 с.
2. пока шоколад застывает, поливает 2-ю партию – 30 сек
3. пока шоколад застывает, поливает 3-ю партию – 30 сек
4. переворачивает 1-ю партию и поливает ее шоколадом – 30 сек
5. переворачивает 2-ю партию и поливает шоколадом – 30 сек
6. переворачивает 3-ю партию и поливает шоколадом – 30 сек

В итоге на 3 партии пончиков робот-манипулятор затратит 3 минуты, а на 30 партий – 30 минут. Таким образом, мы оптимизировали процесс поливки пончиков шоколадом через оптимизацию работы манипулятора, осталось только инженерам перенастроить его.

### Задание 3. Автоматизация склада (4-5 минут)

Готовые космопончики поступают на склад. Склад требует порядка, иначе трудно будет найти нужные пончики, а если их вовремя не доставить клиентам, то они могут испортиться. Поэтому на складе требуется как система управления, так и роботизация. На складе наконец-то появились роботы, но работают они не оптимально, ходят по одним и тем же маршрутам, сталкиваются. Давайте тоже оптимизируем их работу.



На полках лежат готовые пончики трех видов. Робот может перемещаться вдоль рядов по маршрутам 1, 2, 3, 4, определять вид пончика (цвет) и класть его в коробку (Презентация, слайд 9).

- 1) Получен заказ от клиента на коробку из 6 пончиков, причем каждая пара должна быть одного вида. Найдите оптимальный маршрут робота, который должен собрать такой заказ.
- 2) Сколько потребуется коробок, чтобы упаковать все пончики по 2 штуки? Найдется ли две одинаковые коробки? Сколько коробок, в которых лежат пончики одного цвета? *(Дополнительное задание, если ученики справились достаточно быстро)*

На выполнение задания потребуется 5 минут.

Решение:

1) Маршрут 2: Ф, Ф, 3, Маршрут 4: 3, Ж, Ж

Итого собрана коробка ФФ, 33, ЖЖ

3) 6 коробок, 3 коробки

### **Задания для учеников 5-7 классов**

Для учеников 5-7 классов можно использовать задания для учеников начальной школы, если они вам нравятся.

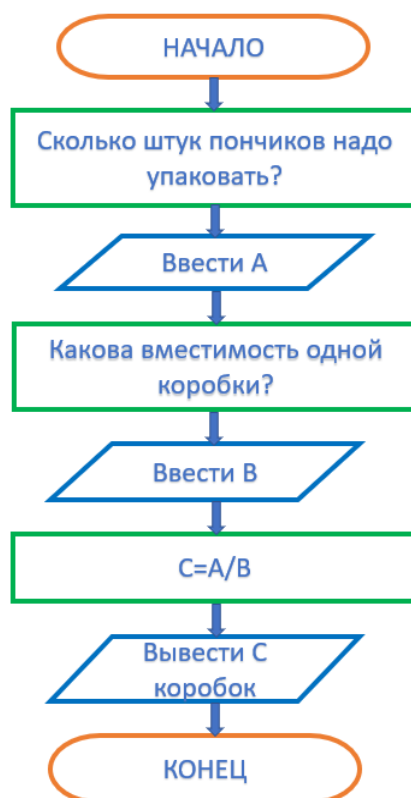
#### **Задание 1. Упаковка пончиков**

На предприятии «Космопончик» роботы упаковывают пончики – раскладывают их по коробкам разной вместимости. Есть программа, которая позволяет быстро получить ответ на вопрос, сколько коробок потребуется, чтобы упаковать партию пончиков. Алгоритм, по которому написана эта программа, представлен в форме блок-схемы (Презентация, слайд 11). Кладовщик знает, сколько пончиков надо отгрузить. Это число он вводит с клавиатуры. Число становится значением переменной А. Вместимость коробки вводится с клавиатуры и становится значением переменной В. Затем программа считает количество коробок:  $A/V$  и присваивает получившееся число переменной С. Программа выдает кладовщику значение С, и кладовщик дает команду роботам упаковать партию пончиков в нужные коробки.

Используя данный алгоритм, найдите, сколько понадобится коробок, для упаковки партии пончиков?

- 1) 300 пончиков, коробки по 10 штук
- 2) 200 пончиков, коробки по 6 штук.

Во всех ли коробках будет одинаковое количество пончиков?



Решение:

1)

$$A=300$$

$$B=10$$

$$C=300/10=30$$

Потребуется 30 коробок. Во всех коробках одинаковое количество

2)

$$A=200$$

$$B=6$$

$$C=200/6$$

200 не делится на 6, ближайшее число, которое делится на 6 – это 198, тогда

$$C=33$$

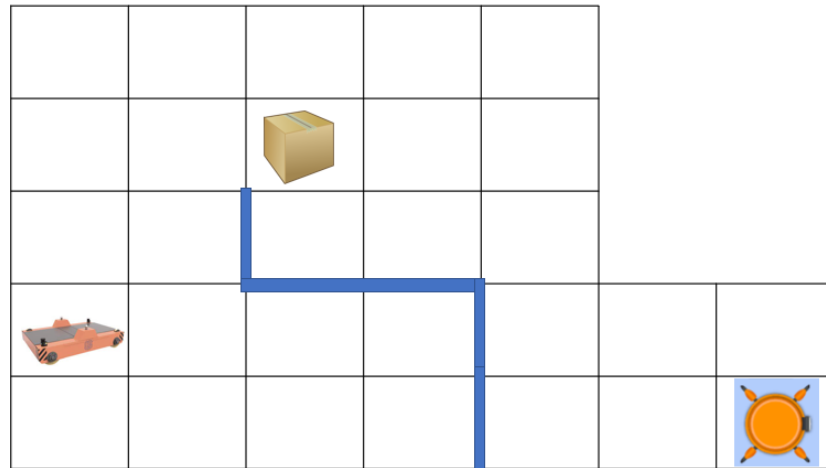
Потребуется 34 коробки, в 33 коробках – по 6 пончиков в каждой, и в 1 коробке – 2 пончика. Не во всех коробках будет одинаковое количество пончиков.

## Задание 2. Робот-погрузчик

Робот-сборщик на складе упаковал и собрал большой ящик, в котором лежит 300 пончиков. Робот-погрузчик должен переместить эти пончики на платформу. Робот не может находиться на одной клетке с ящиком. Перемещаясь на клетку, где лежит ящик,

робот сдвигает его на соседнюю клетку. Робот может выполнять несколько команд подряд нужное количество раз, т.е. по циклу.

Выбери набор команд, который поможет переместить ящик на платформу (Презентация, слайд 12).



1)  $(\leftarrow \leftarrow \uparrow \uparrow) \times 2 \leftarrow \leftarrow \downarrow \downarrow$

2)  $(\uparrow \leftarrow \leftarrow) \times 3 \downarrow \downarrow$

3)  $(\leftarrow \uparrow) \times 3 \leftarrow \leftarrow \uparrow \leftarrow \downarrow \downarrow$

Решение: 3)

### Задание 3. Робот-сборщик

После автоматизации склада пончики разных видов хранятся на своих стеллажах: Клубничные, Шоколадные, Ванильные. У каждого пончика есть свой штрих код, который определяет срок годности пончика. Максимальный срок годности 4 суток. Робот знает, на каком стеллаже, какого вида пончики хранятся. Чтобы узнать срок годности, робот сканирует штрих-код.

Вам необходимо написать алгоритм для робота, чтобы собрать коробку из 10 не просроченных пончиков разных видов: 2 шоколадных, 5 клубничных, 3 ванильных, но доставка на другую планету составит 2 дня.

Решение

Данное решение примерное и не является единственным.

Т.к. стеллажи разные, то для сбора каждого вида пончика напишем свою программу:

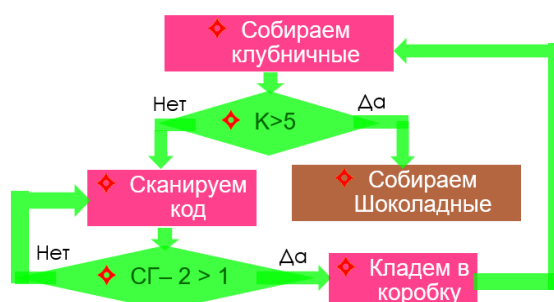
Программа сбора клубничных пончиков (Презентация, слайд 13)

Программа сбора шоколадных пончиков

Программа сбора ванильных пончиков

Алгоритм у каждой программы одинаков, параметры и условные действия будут разные.

## Алгоритм сбора клубничных пончиков



Алгоритм сбора шоколадных пончиков будет таким же, но, если  $Ш > 2$ , то собираем Ванильные пончики.

Алгоритм сбора ванильных пончиков будет таким же, но, если  $В > 3$ , то отдаем на доставку.

## Задания для учеников 8-11 классов

### Деловая игра «Цифровизация кондитерской фабрики»

Деловая игра – это творческая, эмоциональная и динамичная форма обучения. Такая форма интерактивного задания на «Уроке Цифры» позволяет старшеклассникам на практике усвоить процесс цифровизации производства, понять, как работает цифровая экономика, что такое цифровая трансформация. Существенной особенностью является то, что деловая игра может использоваться и как форма закрепления материала урока, и как способ повышения интереса к теме урока – цифровое производство. Роли, которые берут на себя участники во время игры, позволяют более глубоко вникнуть в содержание. У участников повышается креативность при поиске идей и решений, а совместная работа и коллективная ответственность за итоговый результат делают более ценным личный вклад каждого участника.

### Материалы

- ✓ Бумага А4 ~ 30 листов.
- ✓ Цветная бумага (2 цвета) ~ по 10 листов каждого цвета.
- ✓ Листы бумаги А2 – 2 листа.
- ✓ Фломастеры цветные по 6 цветов ~ 4 пачки.
- ✓ Офисный пластилин (gumfix) или бумажный скотч.
- ✓ Анимационный ролик: [https://vk.com/video-174311295\\_456239238](https://vk.com/video-174311295_456239238)
- ✓ Карточки с информацией для участников ~ 30 карточек (по количеству участников игры, карточки необходимо распечатать до начала игры).
- ✓ Справочные материалы для участников.

Участники игры: учащиеся – Эксперты и Автоматизаторы, учитель – Руководитель предприятия.

*Группа 1.* Эксперты, анализирующие текущее положение кондитерской фабрики – группа учеников, которые выявляют проблемы:

Управления фабрикой, офиса (2-3 ученика)

Производственного цеха (2-3 ученика)

Склада сырья (2-3 ученика)

Службы заказа ингредиентов и заказов от покупателей (2-3 ученика)

Склада готовой продукции (2-3 ученика)

Службы доставки (2-3 ученика)

Отдела кадров (2-3 ученика)

*Группа 2.* Автоматизаторы, разрабатывающие проект по цифровизации фабрики – группа учеников, которые разрабатывают модули трансформации фабрики:

Система управления ресурсами. ERP – платформа для интеграции всех процессов фабрики (2-3 ученика)

Система роботизации предприятия. RPA – автоматизация производства (2-3 ученика)

Склад 2.0 - автоматизация Склада готовой продукции (2-3 ученика)

Аналитика производственных процессов – службы заказа ингредиентов и заказов клиентов (2-3 ученика)

Службы доставки 2.0 (2-3 ученика) – служба быстрой доставки

Отдел по развитию фабрики (2-3 ученика) – новые рынки сбыта, увеличение прибыли

HR отдел (2-3) – служба по поиску и найму специалистов для цифрового предприятия

Задачи Экспертов:

1. сделать оценку проблем и составить список проблем от каждого подразделения фабрики;

2. сделать оценку рисков при внедрении инноваций и составить список рисков от каждого подразделения;

Задача Автоматизаторов:

предложить проект цифровизации кондитерской фабрики, который устроит экспертов и директора фабрики.

Учитель выступает в роли директора фабрики, выслушивает обе стороны и принимает решение.



В итоге игры необходимо: составить единую схему цифровизации кондитерской фабрики, которая будет решать поставленные проблемы, учесть риски, возникающие при цифровой трансформации, и мнения экспертов.

Ход игры:

- ✓ Класс делится любым способом на 2 разные группы.
- ✓ В каждой группе участники вытягивают карточки. Все, кто вытянули одинаковые карточки, должны собраться в пару или в группу из трех участников.
- ✓ На каждой карточке есть информация, которая определяет, какую роль будет выполнять участник в игре и за какой блок отвечать. На обратной стороне карточки есть дополнительная информация.
- ✓ Учитель выступает в роли директора фабрики, делает постановку на игру и дает команду начать работу.
- ✓ Как только участники объединились в команды, предложите им посмотреть анимационный ролик о проблемах фабрики и прочесть кейс о состоянии фабрики на текущий момент. Ответьте на возникающие по работе вопросы учеников.

Работа состоит из четырех тактов:

Такты	Время такта	Эксперты	Цифровики
1. Обсуждение в малых группах	5 минут	Продумывают и составляют список проблем, запросов и рисков внедрения, согласно своей роли	Продумывают решения трансформации фабрики, согласно своей роли
2.Сборка	5 минут	По каждому направлению готовят два отдельных списка: 1. проблемы и запросы фабрики. 2. риски от внедрения	Готовят плакат со схемой цифровой трансформации фабрики
3.Обсуждение проекта	5 минут	Озвучивают запросы, заслушивают предложения, озвучивают риски	Вывешивают плакат, озвучивают предложения, отвечают на вопросы по рискам
Подведение итогов	5 минут	Вместе с директором фабрики принимают решение по цифровой трансформации фабрики, расставляют приоритеты, проверяют риски	

### Рекомендации для учителя по проведению игры

Внимательно изучите описание деловой игры. Распечатайте карточки (Презентация с дидактическими материалами) и методическое руководство к проведению игры.

Обратите внимание учеников на то, что трансформация решает проблемы экономии ресурсов для производства (потребление воды, энергии, рациональный расход сырья, потребительский спрос), экономии времени, сохранения ресурсов и экологии в глобальном масштабе.

## Итоговая рефлексия

Рефлексия – это «акт мышления над мышлением», процесс, приводящий к осознанию опыта (в данном случае полученного в ходе «Урока Цифры» по теме «Цифровое производство»). Для того чтобы это осознание произошло, учеников нужно вывести во внешнюю позицию по отношению к образовательному результату (т.е., тому, чему они научились).

Предмет рефлексии — это изменения, которые происходят с учениками. Важно чтобы ученики фиксировали их сами в своих высказываниях. Учитель, проводящий рефлексию, не должен подменять понимание учеников собственным пониманием, поэтому дополнительные уточняющие вопросы должны помогать ученикам развивать мысль, но не должны подсказывать конкретные ответы. Также важно фиксировать, как именно ученики размышляет о своей работе на уроке: как они понимают, что происходило на уроке, как узнали новые для себя понятия, как выполнили задания, и что им помогло успешно справиться, что их особо интересовало, радовало, захватывало, а что огорчало, было скучным, не интересным, вставали ли они в активную позицию на уроке, или бездействовали и выполняли задания учителя, и почему так.

Далеко не все ученики умеют проделывать эту мыслительную работу и встать во внешнюю позицию в отношении образовательного результата. Задача учителя, проводящего рефлексию, — помочь участникам озвучить или записать свои мысли.

Важно: рефлексия строится на вопросах, но чтобы она была полезной, учитель должен не только задать вопросы, но и получить на них содержательные ответы, в которых ученики анализируют свою деятельность в процессе урока и полученный опыт.

Рекомендуем, для учеников основной и старшей школы провести рефлексию, используя технику «Рефлексивный экран». Ученики по порядку высказываются одним предложением, выбирая начало фразы из рефлексивного экрана на доске: 1. сегодня я узнал... 2. было интересно... 3. было трудно... 4. я выполнял задания... 5. я понял, что... 6. теперь я могу... 7. я почувствовал, что... 8. я приобрел... 9. я научился... 10. у меня получилось ... 11. я смог... 12. я попробую... 13. меня удивило...

Для учеников начальной школы можно использовать технику «Плюс – минус – интересно» Рефлексию можно провести, разделившись по рядам на «+», «-», «?» или индивидуально письменно. Такая рефлексия позволяет учителю взглянуть на урок глазами учеников, проанализировать его с точки зрения ценности для каждого ученика. Если рефлексия проводится письменно, то в графу «+» записываются все факты, вызвавшие положительные эмоции. В графу «-» учащиеся выписывают все, что у них не понравилось или осталось непонятным. В графу «интересно» (?) учащиеся выписывают все то, о чем хотелось бы узнать подробнее, что им интересно.

## Распределение времени на этапы «Урока цифры»

Распределение времени при планировании стандартного урока (45 минут) приведено в таблице. Время распределено достаточно условно. Если участники раньше справляются с заданием, то можно больше уделить времени на итоговую рефлексию. Если есть возможность провести «Урок цифры» как сдвоенный урок, то рекомендуем на первом уроке уделить внимание просмотру видеолекции с обсуждением и работу за компьютерами с игрой-тренажером, на втором уроке: посмотреть мультфильм, организовать в малых группах выполнение выбранных интерактивных заданий и провести более глубокую рефлексию, отведя на нее не менее 10 минут.

### Урок длительностью 45 минут

Урок с компьютерной поддержкой	V	V	–	V
Урок без компьютерной поддержки	V	–	V	V
<b>Ступени обучения</b>	<b>Видеолекция</b>	<b>Мультфильм+ Игра-тренажер</b>	<b>Интерактивные задания</b>	<b>Рефлексия</b>
1-4 классы	просмотр с остановками* <b>20 минут</b>	1 часть** <b>20 минут</b>	0 задание + на выбор два из 1,2,3 заданий <b>20 минут</b>	устная или письменная <b>5 минут</b>
5-7 классы	просмотр с обсуждением*** <b>20 минут</b>	1,2 части**** <b>20 минут</b>	на выбор два из 1,2,3 заданий <b>20 минут</b>	устная или письменная <b>5 минут</b>
8-11 классы	просмотр с обсуждением <b>20 минут</b>	1,2,3 части <b>20 минут</b>	деловая игра <b>20 минут</b>	устная или письменная <b>5 минут</b>

\*Если на обсуждение уходит много времени, то часть остановок можно пропустить.

\*\*Если ученики хорошо справляются, и есть время, можно пройти две части.

\*\*\*Если ученикам сложно воспринимать материал, можно использовать методику просмотра видео с остановками, как для учеников начальной школы.

\*\*\*\*Если ученики хорошо справляются, и есть время, можно пройти все три части.

## Дополнительные ресурсы и источники

1. Всероссийский просветительский проект «Урок цифры». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://урокцифры.ру>
2. Томас Сибел, Цифровая трансформация. Как выжить и преуспеть в новую эпоху. Электронная версия: <https://www.litres.ru/tomas-sibel/cifrovaya-transformaciya-kak-vyzhit-i-preuspet-v-novuu-epohu/>
3. Коллектив авторов, Цифровизация (Практические рекомендации по переводу бизнеса на цифровые технологии). Электронная версия: <https://www.litres.ru/raznoe-4340152/cifrovizaciya/>
4. Ю.А. Аверкин, Д.И. Павлов. Рабочие тетради «Информатика» для 2-4 класса, [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://lbz.ru/metodist/authors/informatika/10/>
5. Презентация «Легенды и мифы цифровой экономики», автор К. Вишневский (Университетские субботы в ВШЭ). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/226089910>
6. Презентация «Цифровая трансформация: новые вызовы для бизнеса и руководителей компаний», автор О.А.Пикулёва, доктор психол. наук, директор Учебного центра подготовки руководителей НИУ ВШЭ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://vcpp.ru/media/1180/tsifrovaya-transformatsiya-novye-vyzovy.pdf>
7. Кем работают специалисты по автоматизации. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://oahp.pstu.ru/?page\\_id=1136](https://oahp.pstu.ru/?page_id=1136)
8. Как работает цифровое предприятие. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://digitalization.vedomosti.ru/how.html>
9. Что такое цифровизация, и какие сферы жизни она заденет? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://center2m.ru/digitalization-technologies>
10. 1С:ERP Управление предприятием. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://solutions.1c.ru/catalog/1cerp/features>