

Методическая разработка  
учителя химии МБОУ гимназия №9  
Пономаревой Елены Александровны

## **«Использование технологии смешанного обучения при изучении химии в общеобразовательной школе»**

### **Пояснительная записка**

Резкое сокращение часов на изучение предмета химия, которое существенно снизило мировоззренческую роль предмета, при том, что значение химии для цивилизации непрерывно растет, привело к появлению попыток ввести в образование дистанционное обучение. Однако практика показала, что дистанционная форма работает только для высокомотивированных учеников, даже если роль идет о взрослых. Тем более, это сложно для школы, где такая мотивация в большинстве случаев развита недостаточно. Тогда появилась концепция смешанного обучения, суть которого - интеграция традиционной классно-урочной системы с электронным обучением и обучением с использованием дистанционных технологий. Возможности сети Интернет, наличие качественных электронных образовательных ресурсов способствуют распространению технологии в образовании. Последнее время технология стала использоваться и в общеобразовательной школе. Тем не менее, системный подход к использованию технологии в рамках предмета химия пока отсутствует. Это делает востребованным материалы, представленные в данной методической разработке.

**Актуальность** работы обусловлена возможностями, которые открывает технология смешанного обучения для решения проблем современной школы и реализации задач, поставленных обществом перед общеобразовательной школой.

**Инновационный характер** работы заключается в том, что

- изучены возможности использования некоторых моделей смешанного обучения при изучении химии в общеобразовательной школе;
- разработаны примеры сценариев уроков для модели «перевернутое обучение» для 10 и 11 классов;
- созданы ресурсы (видеоуроки, оценочные средства для контроля и самоконтроля, другие дидактические материалы) для модели «перевернутое обучение» по всем темам 10 и 11 класса;
- разработаны материалы для подготовки к основному государственному экзамену учеников 9 классов;
- установлена потенциальная возможность формирования мотивации к саморазвитию за счет применения форм работы деятельностного типа, использования электронных образовательных ресурсов, появления поля самостоятельной деятельности и личной ответственности ученика за процесс обучения.

**Публикации по теме методической разработки:**

1. Брыксина О.Ф., Пономарева Е.А. "Перевернутое обучение": размышления в ходе эксперимента. Химия в школе, 2016, №5, ссылка на статью в каталоге РИНЦ: 2016, №5 <https://goo.gl/XvhiLy>
2. Пономарева Е.А. Возможности модели "Перевернутый класс" в преподавании предметов естественнонаучного цикла// Сборник материалов научно-практической конференции "Образовательные технологии, обеспечивающие достижение требований ФГОС к результатам деятельности общеобразовательной школы", Ч.2. - ВИРО, 2016. - с.134-140.
3. Перевернутый класс для обучения химии. Кейс Елены Пономаревой. В кн.: Андреева Н.В., Рождественская Л.В., Ярмахов Б.Б. "Шаг школы в смешанное обучение". - М.: Рыбаков фонд, 2016. - с.222-229. <http://openschool.ru/ru/content/lesson/18852#>
4. Пономарева Е.А. «Перевернутый класс»: особенности, преимущества, проблемы// Сетевые методические объединения как инструмент реализации ФГОС: материалы всероссийской научно-практической онлайн конференции 8-9 декабря 2016 года / [редкол.: О.Г. Петрова (отв. ред.), Н.А. Алексеева] – Псков: ГБОУ ДПО ПОИПКРО, 2016.– 246 с. - с.87-92. Электронный вариант сборника: <https://clck.ru/D6YLG>
5. Брыксина О.Ф., Пономарева Е.А. Смешанное обучение как тренд современной системы образования: обзор образовательных моделей // Научное отражение, 2017, № 5-6, с.36-37, ссылка на журнал в каталоге РИНЦ: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=60526](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=60526)
6. Брыксина О.Ф., Пономарева Е.А., Сони́на М.Н. Информационно-коммуникационные технологии в образовании: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 549 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_59e45e228d2a80.96329695](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59e45e228d2a80.96329695) ISBN 978-5-16-012818-4 (print) ISBN 978-5-16-104367-7 (online)

## **Распространение опыта и идей, связанных с темой методической разработки**

### **На региональном уровне**

- Практическая работа со слушателями курсов повышения квалификации «Компьютер как инструмент профессиональной деятельности учителя химии». Практическая работа со слушателями курсов повышения квалификации, 27.10.2014, ВОИПКиПРО
- Практическая работа со слушателями курсов повышения квалификации «Компьютер на учебных занятиях по химии». 16.02.2015, ВИРО
- Практическая работа со слушателями курсов повышения квалификации «Применение интерактивных средств обучения и цифровых образовательных ресурсов в учебном процессе по химии». 31.03.2015, ВИРО
- Мастер-класс «Возможности использования модели «перевернутый класс» в преподавании предметов естественнонаучного цикла. (Фрагмент урока на тему «Теория химического строения»)» 03.11.2015, МБОУ «Лицей «МОК №2»»

- Практическая работа со слушателями курсов повышения квалификации «Использование инновационных средств обучения в образовательном процессе школы в свете перехода на ФГОС», 16.09.2015, ВИРО
- Практическая работа со слушателями курсов повышения квалификации «ФГОС как совокупность требований в решении задач модернизации российского образования» 24.10.2015, ВИРО
- Практическая работа со слушателями курсов повышения квалификации «УУД как основное содержание результатов образования», 28.09.2016, ВИРО

### **На федеральном уровне**

- Автор и ведущий мастер-класса (24 часа) «В поисках интерактивности (приемы построения интерактивного урока)» в рамках II Международной образовательной научно-практической онлайн конференции «Новая школа: мой маршрут». Педагогический портал «Образовательная галактика Intel», 22.09-11.10.2014. В мастер-классе приняли участие 80 педагогов России, Украины, Белоруссии, Казахстана. <https://sites.google.com/site/mkinteraktiv/>
- Автор и ведущий мастер-класса (12 часов) Создание тестов и их использование в учебном процессе в рамках II Международной образовательной научно-практической онлайн конференции «Новая школа: мой маршрут». Педагогический портал «Образовательная галактика Intel», 21.10-03.11.2014. В мастер-классе приняли участие 104 педагога России, Украины, Белоруссии, Казахстана. <https://sites.google.com/site/mclasstesty/>
- «Инновационные подходы в образовании с использованием ИКТ». Выступление в пленарной части III Международной практико-ориентированной онлайн конференции «Инновации для образования» Педагогический портал «Образовательная галактика Intel», 21.09-11.11.2016
- Автор и ведущий мастер-класса (24 часа) «Скринкасты в арсенале педагога» в рамках III Международной практико-ориентированной конференции «Инновации для образования» Педагогический портал «Образовательная галактика Intel», 03-20.10.2016. В мастер-классе приняли участие 86 педагогов России, Украины, Белоруссии, Казахстана. <https://sites.google.com/site/mkvideourok/>
- Автор и ведущий вебинара «Перевернутый класс: опыт переворота» в рамках дистанционной тематической сессии «Обучение онлайн». Педагогический портал «Образовательная галактика Intel». Слушателями вебинара стали более 600 педагогов разных стран. [https://youtu.be/Xt6lP\\_Uq0qc](https://youtu.be/Xt6lP_Uq0qc)
- Автор и ведущий дистанционного курса повышения квалификации «Реализация деятельностного подхода и формирование образовательных результатов обучающихся в рамках образовательной модели “перевернутое обучение“» (72 часа) в рамках мероприятия 2.4 «Модернизация технологий и содержания обучения в соответствии с новым ФГОС посредством разработки концепции модернизации конкретных областей, поддержки региональных программ развития образования и поддержки сетевых методических объединений» на базе Самарского института повышения квалификации работников образования, 19.05-2.07.2017 <https://sites.google.com/site/flipclass0sipkro/>

- «Перевернутый класс: особенности, преимущества, проблемы». Выступление на II Всероссийской конференции «Сетевые методические объединения как инструмент реализации ФГОС», Псковский областной институт повышения квалификации работников образования, 8-9.12.2016

## Раздел I

### Образовательные модели технологии смешанного обучения

#### I. Технология смешанного обучения

Смешанное обучение – система построения учебного процесса, в которой традиционная классно-урочная система дополняется элементами электронного обучения, в аудитории или дистанционно. Известны различные модели интеграции электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в учебно-воспитательный процесс школы. Чаще всего говорят о таких образовательных моделях как:

- «перевернутый класс» (Flipped-Classroom);
- «смена рабочих зон» (Station-Rotation);
- «автономная группа» (Lab-Rotation);
- «индивидуальная траектория» (Individual-Rotation) [1].

В модели «смена рабочих зон» происходит чередование деятельности групп учащихся в рамках одного урока. Например, часть класса делает лабораторные опыты, другая – работает с электронными ресурсами на компьютерах, третья – выполняет задания на основе раздаточного материала на бумажном носителе. Потом группы меняются. Чтобы «смена рабочих зон» стала моделью смешанного обучения, необходимо, чтобы одна из зон включала работу с цифровыми ресурсами или цифровым оборудованием (например, цифровой лабораторией). Особенно эффективно такая модель используется при организации практических и лабораторных работ. Она позволяет обходиться меньшим количеством оборудования: цифровые лаборатории, которых в школе может не хватать на каждого ученика, достаточно иметь в количестве, обеспечивающим одну рабочую зону. Группы обучающихся попадают в эту рабочую зону по очереди.

В модели «автономная группа» выделяется группа школьников с особыми образовательными потребностями, для которых организуются дополнительные консультации, обычно дистанционно. Это может быть подготовка к государственной итоговой аттестации или проектная деятельность. Другой вариант, когда группа учеников с более высоким уровнем обученности работает на уроке с электронными ресурсами самостоятельно, в то время, когда учитель занимается остальным классом. Понятно, что для реализации образовательной модели в аудитории класс должен быть оснащен компьютерами либо обучающиеся, работающие самостоятельно, должны иметь планшеты.

Модель «личный выбор» подразумевает работу с отдельными учащимися, например, при подготовке к предметной олимпиаде. Как и в предыдущем случае, такая работа может

быть организована в классе или в процессе выполнения домашнего задания. В идеале «личный выбор» возможен для каждого обучающегося. То есть каждый ученик может работать со своей системой заданий в соответствии с собственными возможностями, потребностями, интересами.

«Перевернутое обучение» – еще одна модель смешанного обучения. Она предполагает предварительное знакомство обучающихся с теоретическими основами темы до урока, при выполнении домашнего задания. Таким образом, освоение нового материала учеником происходит в самостоятельной домашней работе на основе электронных ресурсов, подобранных или созданных учителем, а отработка и закрепление – на уроке в классе. При этом наиболее трудные вопросы по-прежнему обсуждаются в аудитории коллективно, но большая часть урока отводится на практическую деятельность, в ходе которой требуется применить полученные знания для решения расчетных или творческих задач, выполнения упражнений. Часто говорят, что классная и домашняя работа меняются местами. Но при этом надо иметь в виду, что меняется и характер практической деятельности на уроке: появляется возможность перейти от заданий репродуктивного типа к деятельности как за счет экономии времени на объяснение материала, так и потому что ученики приходят, уже, в основном, разобравшись с теорией.

## **II. Преимущества и риски «перевернутого обучения»**

С 2015 года образовательная модель «перевернутое обучение» использовалась на уроках химии в 10 классах в МБОУ гимназия № 9. Положительные отзывы участников образовательного процесса подтолкнули к тому, чтобы продолжить работу в 11 классе. Почему было выбрано «перевернутое обучение»? Апробировать такой вариант построения учебного процесса подтолкнуло значительное сокращение часов на изучение предмета. Особенно пострадал раздел «органическая химия», сократившись с 88 часов до 34. Представлялось, что «Перевернутое обучение» отчасти поможет справиться с ситуацией.

Какие преимущества дает использование модели «перевернутый класс»?

1) Экономится время на объяснение материала. Ведь основная часть теории выносится за границу урока. Возникает закономерный вопрос: справятся ли обучающиеся, не станет ли задание непосильным для них? Справятся, в том случае, если учитель адаптирует материал. Одна из самых эффективных форм – запись видеоролика с объяснением темы учителем, ведь современному подростку легче увидеть, чем прочитать. Объяснение материала можно эффективно дополнить динамическими схемами процессов, анимацией, которая сделает процесс визуализации синхронным с объяснением учителя, поможет наглядно представить происходящее. Но начинается урок все равно со слов: «Что было непонятным, что вызвало затруднения?» - и коллективного обсуждения сложных моментов.

В видеоролик желательно включить задания и вопросы на понимание материала, предложив школьникам поставить видео на паузу, подумать и дать ответ, а затем сверить его с ответом правильным. Это даст возможность обучающимся убедиться, насколько понятно им объяснение.

2) Упрощается использование уровневой дифференциации в одном классе. Ведь каждая группа учащихся может получить свой материал для выполнения домашнего задания: кто-то только базовый, кто-то – базовый плюс дополнительный. Каждый будет работать над своим уровнем. Теоретически можно было бы для каждого ученика создать свою образовательную траекторию. Однако это не всегда возможно для педагога, ввиду высокой трудоемкости при большом наполнении класса.

3) Учитывается тот фактор, что каждый ученик имеет свою скорость усвоения учебного материала. Видеоролик можно посмотреть несколько раз, вернуться к тому фрагменту, где отвлекся, не понял, не разобрался.

4) Значимой является возможность для учеников, пропустивших учебные занятия, вернуться к материалам курса. Часто случается так, что ученик, отсутствовавший на нескольких уроках, испытывает дискомфорт, долго не может войти в учебный процесс. И это становится стрессовой ситуацией для школьника. Учебник в этом случае помогает плохо, и обычно учителю приходится назначать индивидуальные консультации, оставаться после уроков. В «перевернутом классе» ученик сможет с помощью видеороликов разобраться с темами сам. Можно использовать материал для повторения и в том случае, если ученик почувствовал, что имеет пробелы в знаниях и плохо ориентируется в каких-то вопросах.

5) Появляется возможность использовать электронные образовательные ресурсы сети Интернет. В Сети достаточно много таких ресурсов, созданных для различных дидактических целей. Это федеральные коллекции цифровых образовательных ресурсов, сервисы веб2.0 для учителя, виртуальные лаборатории, электронные библиотеки, видеохостинг YouTube, сетевые проекты и т.д. В школах же установлены контент-фильтры, затрудняющие использование ресурсов сети Интернет. Да и материальное обеспечение большинства учебных заведений не позволяет использовать образовательные ресурсы на уроке в полной мере. Например, тренажеры требуют индивидуальной работы обучающегося с компьютером, в то время как в классе, как правило, есть только один компьютер и проектор. В домашней работе этих ограничений нет. Ученик может выполнить тест, поработать с виртуальной лабораторией, готовясь к практической работе, дома на компьютере, планшете или даже смартфоне.

6) В традиционном обучении на уроке учитель успевает, объяснив материал, поработать над заданиями, соответствующими нижним этапам таксономии дидактических целей Блума: на знание и понимание. Для более сложных заданий не остается времени. Здесь становится возможным перейти к заданиям, связанным с применением знаний, анализом, синтезом, оценкой, – заданиями с дидактическими целями из верхних этажей пирамиды Блума.

7) ФГОС поставил перед учителем задачу получить не только предметные, но и метапредметные результаты. «Перевернутый класс» создает условия, обеспечивающие развитие регулятивных, коммуникативных, познавательных универсальных учебных действий.

Ученик получает больше самостоятельности в домашней работе, может выбирать, что и как осваивать, проявлять инициативу, выходить за рамки программного минимума, а значит, приобретает регулятивные компетенции.

В «перевернутом обучении» нормой является работа в группах, в парах, а значит, будут формироваться коммуникативные навыки. Защита проекта, обсуждение работы, задания, в которых требуется сформулировать вопросы разных типов, прокомментировать ответ товарища, аргументировать свое мнение – все это создает условия для навыков успешной социализации личности. Этому же способствуют игровые формы уроков.

Обучающимся приходится много работать с информацией: находить, анализировать, отбирать, сжимать текст, визуализировать информацию. Например, в сценариях уроков есть задания с созданием опорных конспектов, кластеров, тестов, сравнением объектов, поиском фактических ошибок в тексте.

Таким образом, мы выходим на комплексное формирование метапредметных результатов.

Перед учителем, решившим использовать модель «перевернутый класс», могут возникнуть следующие проблемы:

1) Подготовить качественный образовательный контент для знакомства с материалом в домашней работе. Лучше всего, конечно, материалы, разработанные самим учителем для своих учеников. Они учитывают особенности программы, согласуются с конкретным учебником, ориентируются на потребности и запросы данных обучающихся, отражают методические подходы, выработавшиеся с опытом работы у каждого учителя. Но для разработки ресурсов требуются значительные затраты времени, поэтому особенно в первое время их можно подобрать в Сети. Возможно, создание коротких видеолекций станет темой проектной деятельности обучающихся. Еще один выход – объединение сил учителей в профессиональных педагогических сообществах и подготовка совместного контента.

2) Спроектировать уроки, предусматривающие учебные ситуации, в которых школьники будут работать в парах, группах или индивидуально с заданиями на основе деятельностного подхода, учитывающими различный уровень обученности учеников. Задания должны быть развивающими, интересными для учеников, а учебные ситуации разнообразными.

3) Найти способ донести домашнее задание до учеников. Учителю придется давать ссылки на контент в сети. Безусловно, такая возможность есть в электронных дневниках, можно использовать их. Однако более удобным вариантом является личный сайт учителя, на странице которого будут аккумулироваться ссылки на все ресурсы, обеспечивая возможность для возвращения к изученному материалу в любой момент времени.

Практика показывает, что еще одним удобным каналом коммуникации является социальная сеть ВКонтакте. Ее преимущество заключается в том, что практически у всех российских школьников имеется здесь аккаунт, ученики много раз в день выходят в социальную сеть, используя смартфоны. Учителю остается лишь использовать имеющиеся условия в своих целях. Ресурс позволяет создать закрытую беседу, собрав в нее большое количество людей. Удобно сделать такие диалоги по классам, они будут доступны всем ученикам одного класса, обеспечат возможность учителю напоминать о домашнем задании, давать пояснения, а школьникам – задавать вопросы и получать на них ответы педагога и одноклассников.

4) Пожалуй, самая сложная проблема - неготовность обучающихся к самостоятельной работе по подготовке к уроку. Особенно на первых порах есть ученики, забывающие выполнить домашнее задание, просматривающие видеоролики поверхностно, не разбираясь с материалом глубоко. В качестве внешней мотивации можно использовать небольшие тестовые задания по домашнему материалу в начале урока. Выполнение такого теста можно организовать с помощью компьютера и проектора. Обучающиеся отмечают правильные с их точки зрения ответы на листочках, после чего учитель листочки собирает и предлагает ученикам выполнить самопроверку, сверив свои ответы с верными. Школьники, не справившиеся с тестом, будут на уроке работать с теоретическим материалом учебника, выписывать определения и выполнять задания более простого уровня. Тем самым они не останутся в стороне от урока, выполняют посильную для себя работу. Но работа с такими упрощенными заданиями, когда класс выполняет более сложные и творческие станет для них стимулом в следующий раз более тщательно готовиться к уроку.

Практика показывает, что «перевернутое обучение» создает условия для развития навыков самоорганизации, и постепенно учеников, не готовых к самостоятельной деятельности, становится меньше. Можно предположить, что проблема исчезнет, когда в старшие классы придут обучающиеся, с первого класса занимающиеся по программам, соответствующим Федеральным государственным образовательным стандартам.

### **III. Преимущества и риски использования модели «автономная группа»**

В образовательной модели «автономная группа» была выстроена подготовка к основному государственному экзамену для выпускников 9 класса. Проблема для педагога заключается в том, что химия не является массовым предметом, ее сдают, как правило, несколько учеников из класса. Однако для этих обучающихся требуется не только системное повторение материала, но и работа с заданиями в том формате, который будет предложен им на экзамене. Для остальных обучающихся класса работать с тестами и заданиями основного государственного экзамена малоэффективно и не способствует развитию познавательного интереса.

Модель «автономная группа» позволяет выделить группу учащихся, которые занимаются по индивидуальной программе на основе электронных ресурсов в классе или дома. В данном случае были созданы ресурсы для домашней работы. Какие преимущества мы получаем при этом?

1) Модель соответствует требованиям ФГОС, поскольку самостоятельность ученика, которую он проявляет при работе с материалом, обеспечивает условия для формирования его компетентности. Особенно значима такая форма работы для развития регулятивных универсальных учебных действий. Обучающийся получает опыт:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;



- планировать пути достижения целей;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию;
- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы [2].

2) Материал, подготовленный для обучающихся, остается в Сети, благодаря чему к нему можно вернуться в любое время. При этом можно использовать не только собственный образовательный контент, но и отобранные учителем материалы сети Интернет.

3) Самостоятельная работа с ресурсами создает условия для индивидуализации обучения. Каждый обучающийся может выполнить то количество заданий, которое необходимо ему для усвоения материала, выбрать более простые или более сложные задания, сообразуясь с целью, которую он поставил перед собой на экзамене.

Возникающие риски относятся к ограниченным возможностям контроля учителем ситуации. Во многом она строится на доверии. Ученик сам определяет, какие вопросы являются для него самыми сложными, обозначает для учителя, над чем необходимо поработать в классе. Однако если у учителя возникают сомнения, он может предложить ученикам написать пробную работу в классе, в ситуации, приближенной к экзаменационной.

## **Раздел II**

### **Обоснование выбора инструментария для реализации моделей «перевернутое обучение» и «автономная группа» в процессе изучения химии**

#### **I. Скринкасты с объяснением теоретического материала**

«Перевернутое обучение» предполагает самостоятельную работу учеников с домашним заданием, предваряющую изучение темы в классе. Для такого домашнего задания необходимо подобрать контент, отвечающий определенным условиям: он должен быть достаточно кратким, четким, соответствующим возрасту обучающихся, наглядно визуализирующим весь теоретический материал, содержащим примеры решения заданий темы. Учебники с этой ролью справляются не очень хорошо: современные подростки не любят читать, разобраться в сложном языке учебника большинству из них трудно, лучше всего они запоминают наглядные образы.

Поэтому для объяснения темы был выбран формат скринкаста – видеоурока, созданного с помощью программы видеозахвата экрана. Такой формат имеет дополнительные преимущества еще и в том, что используя озвучивание материала, мы

включаем не только зрительную, но и слуховую память обучающихся. Если при этом в скринкаст включены задания, которые школьники должны будут выполнить по ходу (заполнить таблицу, нарисовать схему, создать опорный конспект, выписать определения, решить по образцу и т.д.), то и механическую память. При этом обучающиеся должны иметь возможность сверить ответы и решения, данные ими, с эталоном.

В сети достаточно много видеоуроков, но большинство сайтов, предлагающих систему видеороликов с последовательным изложением материала, коммерческие. Поэтому было принято решение разработать свой обучающий контент. Создавались как видеоуроки, соответствующие базисному учебному плану (1 час в неделю), так и те, которые предназначены для обучающихся, проявивших интерес к предмету и выбирающих экзамен по химии в ходе итоговой аттестации. В видеоролик включались вопросы, акцентирующие внимание ученика на наиболее важных моментах, задания для самоконтроля понимания. При этом использовался прием видеопauses: школьнику предлагается поставить просмотр на паузу, выполнить задание, а потом сверить полученный результат с модельным. Продолжительность каждого видеоролика не превышает 15 минут, что оптимально для школьника старших классов.

Для создания видеороликов были использованы презентации, созданные в программе PowerPoint, в которые включена анимация, облегчающая восприятие благодаря постепенному разворачиванию визуализации синхронно с объяснением, а также сервис сети Интернет Screencast-o-Matic [3], позволяющий осуществлять видеозахват экрана и накладывать звук. Screencast-o-Matic имеет преимущества перед аналогичными сервисами сети Интернет: он бесплатен, прост в использовании, имеет интуитивно понятный интерфейс и достаточный для выполнения подобной задачи набор функций.

С помощью этого инструментария были созданы скринкасты, размещенные в видеохостинге YouTube [4]. Все видеоуроки сгруппированы в четырех плейлистах: «Общая химия», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Химические задачи».

Плейлист «Общая химия» содержит следующие видеоуроки:

1. Строение атома: планетарная модель <https://youtu.be/kTNJcZo6G4g>
2. Строение атома: опыты Резерфорда <https://youtu.be/0T7DNFbB6tY>
3. Строение атома: изотопы <https://youtu.be/xuCNtmxeHDk>
4. Строение атома: современные представления [https://youtu.be/EFFR5iz\\_vJQ](https://youtu.be/EFFR5iz_vJQ)
5. Строение атома: валентные возможности элементов <https://youtu.be/tAGPdA3iZKg>
6. Строение атома: элементы побочных подгрупп <https://youtu.be/olJEYf6acJM>
7. Строение атома: квантовые числа <https://youtu.be/gQQMs3CoybY>
8. Закономерности изменения свойств элементов в Периодической системе <https://youtu.be/cRxt-kaep5M>
9. Электроотрицательность <https://youtu.be/cBWwkzAR99E>
10. Химическая связь <https://youtu.be/R8qeJd5HUCs>
11. Типы кристаллических решеток <https://youtu.be/WbKgTYIg-JQ>
12. Степени окисления [https://youtu.be/2\\_RxQcDfwQk](https://youtu.be/2_RxQcDfwQk)
13. Классификация неорганических веществ <https://youtu.be/-n8KDmKrRbk>
14. Составление формул солей <https://youtu.be/tAmWONTskLA>
15. Кислые соли <https://youtu.be/baUKX8h66lI>
16. Уравнения химических реакций [https://youtu.be/Rum8\\_J9EJTk](https://youtu.be/Rum8_J9EJTk)

17. Типы химических реакций <https://youtu.be/NLxsyK1ptwk>
18. Свойства оксидов <https://youtu.be/VILbwF3W5tc>
19. Свойства кислот <https://youtu.be/NHncz4vJqSE>
20. Свойства оснований <https://youtu.be/6ittoH1T1fA>
21. Свойства солей <https://youtu.be/emzmOps6vTc>
22. Окислительно-восстановительные реакции <https://youtu.be/SoavkvTVNOg>
23. Скорость химических реакций [https://youtu.be/m1\\_YjbGW8iA](https://youtu.be/m1_YjbGW8iA)
24. Химическое равновесие <https://youtu.be/2OLp0uud9-A>
25. Электролиз солей [https://youtu.be/FVBwZN\\_sJUs](https://youtu.be/FVBwZN_sJUs)
26. Теория электролитической диссоциации <https://youtu.be/fCr2Ya0DRsQ>
27. Ионные уравнения реакций <https://youtu.be/-3zAgRqfdNc>
28. Гидролиз солей <https://youtu.be/nWVxCNRJ1Q0>
29. Комплексные соединения <https://youtu.be/FMqkEsXmfgg>

Плейлист «Неорганическая химия» содержит скринкасты:

1. Неметаллы <https://youtu.be/6M1Nuwe7aTE>
2. Металлы. Химические свойства <https://youtu.be/i9ncK7o6OnE>
3. Коррозия металлов <https://youtu.be/gt3xbqYpFGM>

В плейлист «Органическая химия» вошли следующие видеозаписи:

1. Органическая химия. Начало <https://youtu.be/on9s1Yz523s>
2. Теория химического строения [https://youtu.be/cBjjbFogE\\_I](https://youtu.be/cBjjbFogE_I)
3. Виды изомерии <https://youtu.be/4CTBvtPyYaM>
4. Классификация углеводов [https://youtu.be/518\\_tfqm8js](https://youtu.be/518_tfqm8js)
5. Предельные углеводороды. Номенклатура <https://youtu.be/cpCNlnAR2HE>
6. Предельные углеводороды <https://youtu.be/VDacdIPvMnk>
7. Циклоалканы <https://youtu.be/wU6ensvhQEE>
8. Номенклатура непредельных углеводородов [https://youtu.be/SbZW\\_RMYeA4](https://youtu.be/SbZW_RMYeA4)
9. Алкены <https://youtu.be/mwZobzwNG5g>
10. Алкины <https://youtu.be/TyDZoBV02Mg>
11. Ароматические углеводороды <https://youtu.be/8jkl7KCAAG8>
12. Электронная природа химических связей <https://youtu.be/HqL4NvHZfBk>
13. Гибридизация электронных орбиталей [https://youtu.be/z1VB\\_Y4BbtA](https://youtu.be/z1VB_Y4BbtA)
14. Типы реакций в органической химии <https://youtu.be/HEGVBoORYNY>
15. Спирты <https://youtu.be/37V5uXsnRH0>
16. Фенолы <https://youtu.be/11nrNzNWZhU>
17. Альдегиды <https://youtu.be/dBACq2zqcr8>
18. Карбоновые кислоты <https://youtu.be/PdmRp01Wa0M>
19. Сложные эфиры. Жиры <https://youtu.be/kZX6bV9c1JQ>
20. Углеводы. Глюкоза <https://youtu.be/kru2Znx57dw>
21. Дисахариды и полисахариды <https://youtu.be/YZ6RupYz-nk>
22. Амины. Анилин <https://youtu.be/pI-wcKf4v50>
23. Аминокислоты <https://youtu.be/3-mUS2tdgbo>
24. Белки <https://youtu.be/v-8ltaIThEI>
25. Полимеры [https://youtu.be/\\_rynw4HUJts](https://youtu.be/_rynw4HUJts)

Содержание плейлиста «Химические задачи»:

1. Количество вещества <https://youtu.be/Ktj9sL3XWGO>
2. Вычисление массовой доли элементов в веществе <https://youtu.be/feRIqEIMs2Y>
3. Вывод формулы вещества по массовым долям элементов [https://youtu.be/R9IM\\_zIJDw](https://youtu.be/R9IM_zIJDw)
4. Задачи на вывод формул вещества по продуктам горения <https://youtu.be/MP4yOA2rmzo>
5. Вычисления по уравнениям реакций <https://youtu.be/j60nC0Rh15w>
6. Расчеты по уравнению реакций, когда одно из веществ дано в растворе <https://youtu.be/JUzwe44p1EQ>
7. Задачи на смешивание растворов <https://youtu.be/K0PuG53ndwg>

Данная подборка видеороликов используется при изучении химии в модели «перевернутый класс», но также она может быть полезна при подготовке к итоговой аттестации, при необходимости повторения материала или для решения проблемы пропущенных уроков отдельным учеником или в случае карантина.

## II. Использование сервисов Google

Преимущества сервисов Google заключаются в возможности коллективной работы с ними без создания аккаунта учениками. Достаточно, чтобы аккаунт имел учитель. Далее к документу открывается доступ по ссылке для просмотра или редактирования, в зависимости от стоящих задач. Ссылка на документ дается ученикам. Работать с документами Google можно как на компьютере, так и на мобильном устройстве: смартфоне или планшете, что является еще одним существенным плюсом.

Документы Google можно использовать для создания текстовых файлов. В таком документе были собраны материалы для подготовки к основному государственному экзамену в модели «автономная группа» <https://goo.gl/Vmu2f2>.

Для каждого задания контрольно-измерительных материалов был предложен видеоурок с объяснением теории, подборка заданий из открытого банка ОГЭ (основного государственного экзамена) Федерального института педагогических измерений, тест на основе формы Google, с помощью которого ученик мог проверить, насколько он разобрался с вопросом.

Каждый участник «автономной группы» самостоятельно отмечал свой прогресс в таблице Google <https://goo.gl/nupWVf>, заливая ячейку с номером вопроса соответствующим цветом (рисунок 1).

При этом были предложены условные обозначения:

- зеленый цвет - Я уверен, что выполню это задание;
- желтый цвет - У меня остаются некоторые сомнения;
- голубой цвет - Пока это задание мне малопонятно, требуется помощь;
- белый цвет - к этому заданию я еще не приступал.

Это давало возможность учителю сориентироваться в том, на какие вопросы нужно обратить внимание в классе, чему уделить больше времени на уроке. Прежде всего, педагогу необходимо реагировать на появление голубой заливки. После обсуждения задания в классе ученик мог еще раз пройти тест и изменить цвет ячейки.

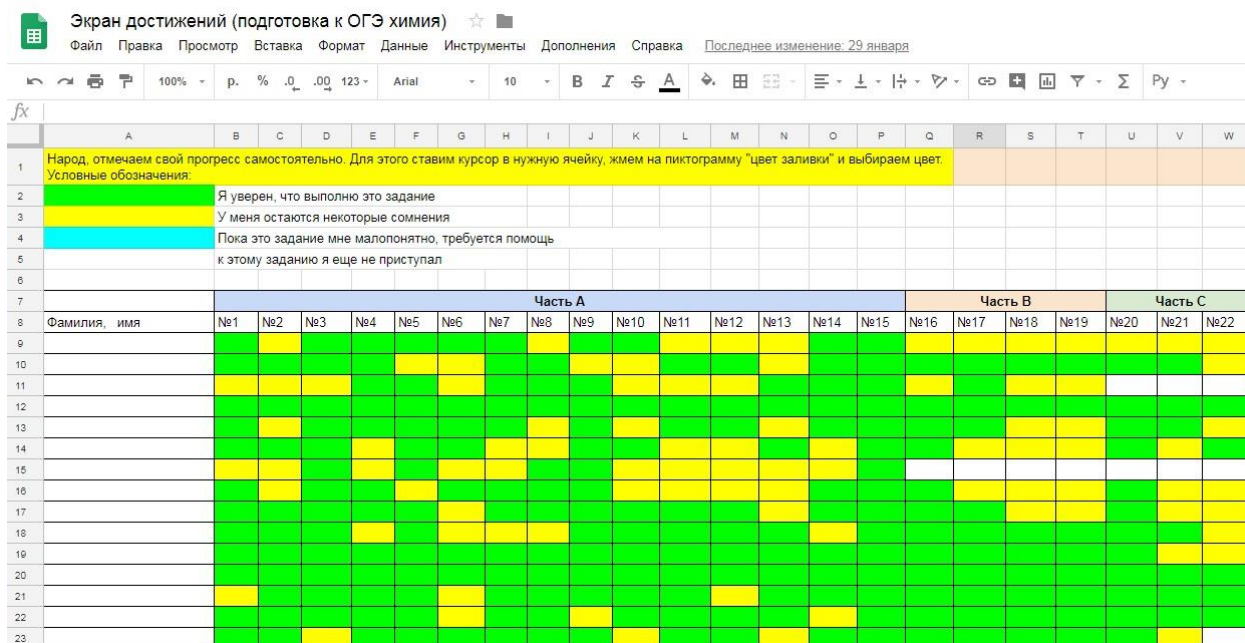


Рис. 1. «Экран прогресса» для самостоятельного заполнения обучающимися

Формы Google предоставляют возможность создавать опросники и тесты с автопроверкой. Для «перевернутого обучения» важно, что тест может быть дополнен видеороликом, иллюстрациями, текстом. То есть весь материал для урока может быть собран в одной форме.

При этом в тесте с автопроверкой можно использовать вопросы с единичным выбором, множественным выбором или кратким ответом. Это позволяет ученику проверить собственное усвоение материала, а также дает в руки учителя инструмент, с помощью которого он может наблюдать за прогрессом учеников и вовремя вносить коррективы.

Например, задания для «перевернутых уроков» в 11 классе собраны в папке по адресу: <https://drive.google.com/drive/folders/0B5JtYDLVpSO9bWpwT19raS1vY0k>

Рассмотрим в качестве примера задания, предложенные к видеоролику «Периодическая система»:

1) (Задание с единичным выбором)

Какой из этих химических элементов имеет самую большую электроотрицательность?

А) Al Б) Si В) F Г) O

(Ответ: В)

2) (Задание на установление последовательности)

Расположите элементы в порядке усиления кислотных свойств их оксидов:

А) S Б) P В) Cl Г) Si

(Ответ: ГБAB)

3) (Задание с множественным выбором)

Какие из этих ионов имеют такую же электронную конфигурацию, как атом аргона?

А)  $S^{2-}$  Б)  $F^-$  В)  $Na^+$  Г)  $Ca^{2+}$

(Ответ: АГ)

4) (Задание с множественным выбором)

Отметьте верные утверждения:

- А) металлические свойства у кальция выражены сильнее, чем у галлия;
  - Б) радиус атома хлора меньше, чем серы;
  - В) высшая степень окисления марганца +7;
  - Г) низшая степень окисления фтора -1;
  - Д) у бария и стронция одинаковое число электронов на внешнем уровне.
- (Ответ: АБВГ)

5) (Задание с кратким ответом)

Как называется гидроксид (термин), который проявляет одновременно свойства основания и кислоты?

(Ответ: амфотерный гидроксид)

В Google форме можно заложить несколько правильных ответов. Например, на последний вопрос в качестве правильных можно указать ответы: «амфотерный», «амфотерным», «амфотерным гидроксидом».

Ответы учеников сохраняются и доступны учителю в нескольких форматах:

- сводка результатов по каждому вопросу (рисунок 2) с указанием количества правильных и неправильных ответов,
- результатов по каждому ученику в отдельности (рисунок 3) с указанием правильных и неправильных ответов, ответов, данных учеником, набранных им баллов за каждый вопрос;
- в формате таблицы, где можно настроить условное форматирование таким образом, чтобы все правильные ответы автоматически выделялись для наглядности другим цветом.

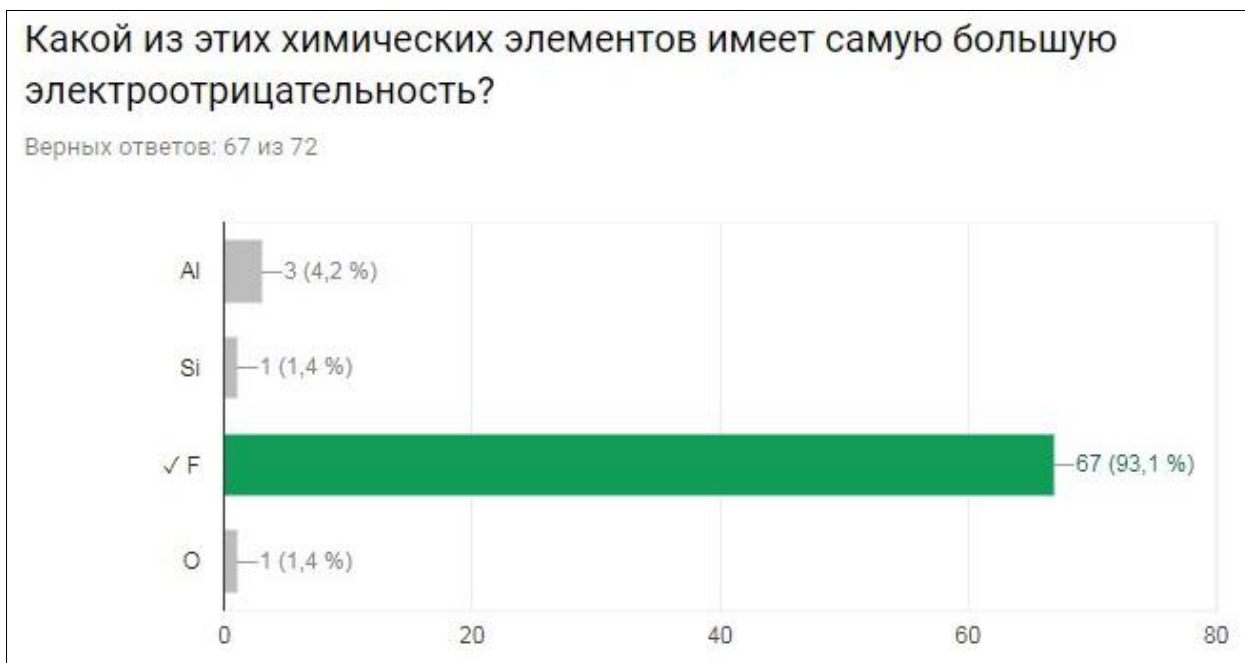


Рис.2. Сводка ответов, данных обучающимися на один из вопросов

✓ Отметьте верные утверждения \* 1 / 1

- металлические свойства у кальция выражены сильнее, чем у галлия ✓
- радиус атома хлора меньше, чем серы ✓
- высшая степень окисления марганца +7 ✓
- низшая степень окисления фтора -1 ✓
- у бария и стронция одинаковое число электронов на внешнем уровне ✓

Добавить личный комментарий

✗ Как называется гидроксид, который проявляет одновременно свойства основания и кислоты? \* / 1

Ответ запишите одним словом (термин) в именительном падеже с маленькой буквы

гидроксид алюминия

Рис.3. Анализ правильности ответов отдельного ученика, выдаваемый формой Google

Всё это поможет педагогу правильно построить классную работу, уделить внимание вопросам, вызвавшим наибольшие затруднения, поработать над ошибками и предупредить их в дальнейшем.

Работая с Google-формой, обучающийся получает такой же отклик системы с информацией о правильных и неправильных ответах (рисунок 3), может видеть, где именно он ошибся, и отреагировать на ситуацию, если необходимо, например, еще раз просмотрев видеоролик. Кроме того, учитель может использовать опцию комментирования, в этом случае ученик получит пояснения, почему выбранный им ответ является неправильным, что он не учел, на что стоит обратить внимание в будущем.

Таким образом, сервисы Google (документы, таблицы, формы) дают в руки учителя удобный инструмент для работы в моделях «перевернутый класс» и «автономная группа».

### Раздел III

#### Методические рекомендации по реализации модели «перевернутое обучение» на уроках химии в средней школе

##### I. Организация работы в образовательной модели «перевернутый класс»

Урок в модели «перевернутый класс» состоит из двух частей: домашнего задания, предваряющего знакомство с теоретическим материалом темы, и работы в классе.

К ученику домашнее задание попадает с помощью страницы, созданной на персональном сайте педагога [5,6]. Таким образом, обучающиеся имеют возможность вернуться к любой теме: ссылки на все материалы собраны в одном месте и доступны в любое время. Кроме того, на странице сайта удобно оставлять комментарии, пояснения, подсказки, например, предупреждать о том, что на уроке планируется самостоятельная работа, тест, предложив при этом познакомиться с демоверсией.

Кроме того, напоминание о домашнем задании оставляется в коллективном диалоге класса сети ВКонтакте.

Каждый урок начинается с вопроса учителя о том, что вызвало затруднения и осталось непонятным. Если у учеников возникли вопросы, они их задают, получая ответы учителя или кого-то из обучающихся.

### **Примеры сценариев урока в модели «перевернутый класс»**

**Химия, 11 класс, “Периодическая система и строение атома”** (2 урок в теме “Строение атома и Периодический закон Д.И. Менделеева”, использованы образовательные модели: «перевернутый класс» и «смена рабочих зон»)

Планируемые результаты:

Предметные: объяснять значение Периодического закона, устанавливать взаимосвязь строения и свойств элемента, характеризовать элемент по его положению в Периодической системе;

Метапредметные: создавать модели с выделением существенных характеристик объекта, устанавливать причинно-следственные связи, извлекать информацию из различных источников, приобрести опыт деловой коммуникации со сверстниками;

Личностные: формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки.

Домашнее задание к уроку: <https://goo.gl/hfUe9G>

Благодаря использованию Google-форм, учитель может видеть трудности, с которыми столкнулись ученики. Перед уроком обучающиеся делятся на 4 группы. Деление на группы осуществляется на основе анализа выполнения домашнего задания <https://goo.gl/6AptCr>. В однородной группе каждый ученик имеет больше шансов проявить себя.

Выстраивая маршрут группы, учитель учитывает ее особенности. Маршрут наименее подготовленной группы, целесообразно начать с зоны 1, предусмотрев помощь педагога. Для наиболее подготовленной группы заготовлены дополнительные задания в зоне 4.

1) Оргмомент. Педагог настраивает учеников, объясняет ход работы. Каждая группа проходит 4 рабочих зоны в своем порядке, отраженном в их маршрутном листе.

2) Работа в группах. Педагог на этом этапе выступает в роли организатора переходов, консультанта, помощника.

#### **Зона 1. Аналитическая**

Задание: На основе Периодической системы представьте как можно больше информации о химическом элементе мышьяке (строение атома, валентные возможности, свойства соединений и т.д.)

#### **Зона 2. Историческая**

Оборудование: компьютер, смартфоны учеников.

Задание: Первая Периодическая система выглядела очень необычно для нас <https://goo.gl/FWrtqsc>. Но удивительно, что в ней больше элементов, чем было известно в тот момент. Разберитесь, для каких элементов Менделеев оставил места. Правильно ли



предсказал их атомные массы? С помощью сети Интернет найдите, когда и кем они были открыты. Обоснуйте значение Периодического закона для развития науки.

### **Зона 3. Поисковая**

Задания:

1. Свойства элементов зависят от их положения в Периодической системе. Fe и Kr находятся в одном периоде и одной группе. Объясните, почему же один из них металл, а другой благородный газ.
2. Объясните, почему, находясь в одной группе, кислород и сера имеют разные валентные возможности. Какие еще элементы не могут проявлять валентность, равную номеру группы?

### **Зона 4. Математическая**

Задание: Установите металл 3 группы, имеющий соотношение молярных масс хлорида и оксида 1,309. (Дополнительное задание: Дайте характеристику этого элемента по Периодической системе, составьте уравнения реакций для его гидроксида)

3) Обсуждение результатов работы. Группы представляют, что у них получилось, разбираются задания, вызвавшие затруднения, подводятся итоги, роль учителя – эксперт и модератор обсуждения.

4) Домашнее задание к следующему уроку: <https://goo.gl/3KiZpn>

**Химия, 11 класс, “Газообразное состояние вещества”** (5 урок в теме “Строение вещества”)

Планируемые результаты:

Предметные: объяснять газовые законы, известные из курса химии и физики, применять их для решения расчетных химических задач;

Метапредметные: развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, выходить за рамки учебного предмета, формулировать вопросы и критические замечания;

Личностные: готовность и способность отстаивать собственное мнение, достигать взаимопонимания, уважительно и доброжелательно относиться к другому человеку, его мнению, формирование мировоззрения, отвечающего современному уровню развития науки.

Домашнее задание к уроку: работа с опорным конспектом, который требуется расшифровать (рисунок 4).

- 1) Оргмомент. Педагог настраивает обучающихся на продуктивную работу, поясняет цели и ход работы. Ученики работают по группам, группы формируются по рядам.
- 2) Работа в группах. Каждая группа получает задание представить один из газовых законов (закон Авогадро и следствия из него, закон объемных отношений, уравнение Менделеева-Клапейрона) и пояснить, для решения какого типа задач он может быть полезен.
- 3) Выступления групп. Задача группы: кратко, четко, доступно представить закон (формулировка, пояснения, использование). Задача остальных групп: задать корректные и интересные вопросы выступающим. Учитель играет роль эксперта, оцениваются как вопросы, так и ответы.

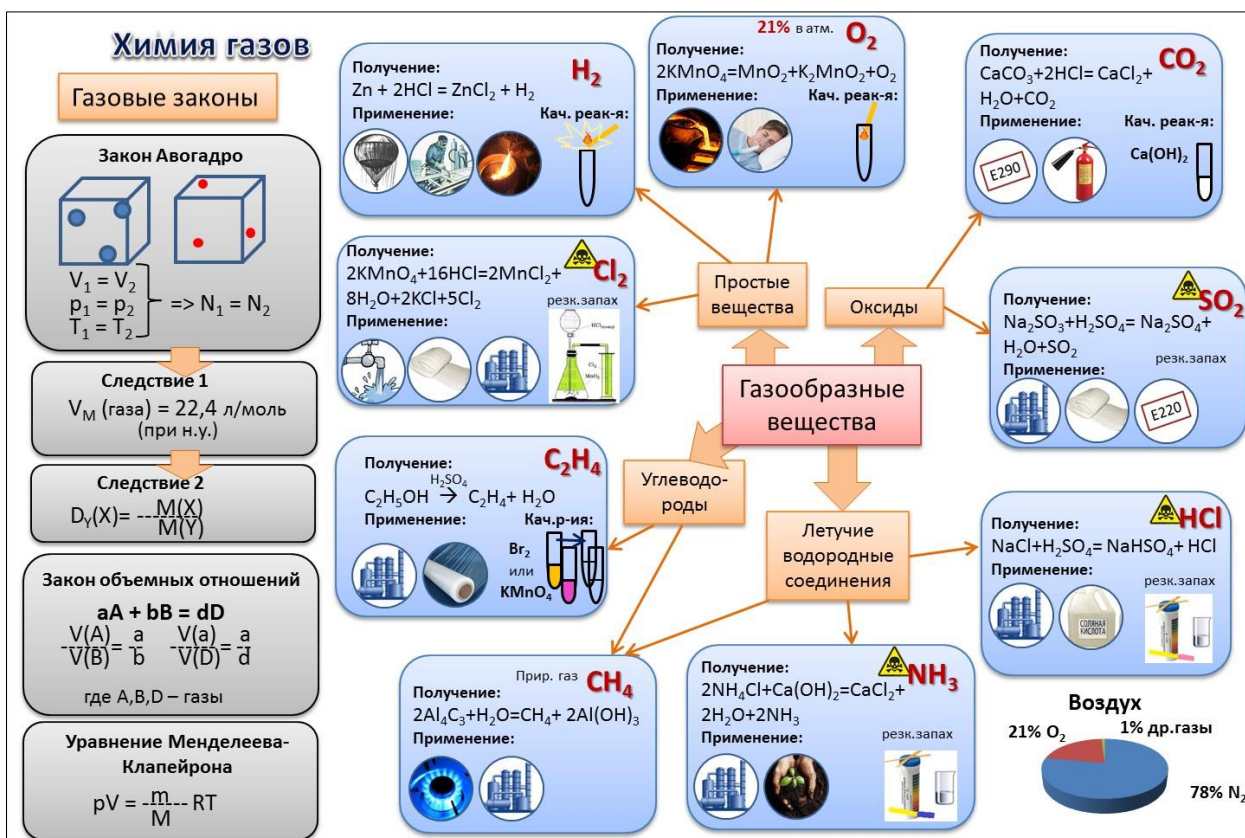


Рис.4. Опорный конспект к уроку «Газообразное состояние вещества»

4) Решение задач с использованием газовых законов. Задачи решаются у доски с комментированием решения, обучающиеся могут работать в опережающем темпе.

Задача 1. Вычислите объем кислорода, который потребуется для сгорания 16 л аммиака.

Задача 2. Вычислите, какой объем воздуха необходим для сжигания смеси 8 л метана и 4 л этана (н.у.), если объемная доля кислорода в воздухе составляет 21%.

Задача 3. 4,8 г магния растворили в соляной кислоте. Вычислите, какой объем займет выделившийся газ при нормальных условиях.

Задача 4. 4,8 г магния растворили в соляной кислоте. Вычислите, какой объем займет выделившийся газ при температуре 25°C. Сравните ответы в задачах 3 и 4 и объясните расхождение.

Задача 5. 50 л газа, находившегося при нормальных условиях, поместили в баллон, емкостью 10 л. Температура при этом не изменилась. Каким станет давление в баллоне?

5) Подведение итогов урока.

б) Домашнее задание к следующему уроку: решите задачи

- Пропан сгорает с низким уровнем выброса токсичных веществ в атмосферу, поэтому его часто используют в качестве источника энергии. Какой объем воздуха потребуется для сгорания 5 литров пропана (условия нормальные)?
- В стальном баллоне объемом 40 л находится кислород. Давление в баллоне 20 атмосфер, температура 25 градусов Цельсия. Сколько моль кислорода находится в баллоне?

Индивидуальное задание. Известно, что в одном моле вещества содержится  $6 \cdot 10^{23}$  молекул. Эта величина носит название постоянной Авогадро. А как она была определена?

Со сценариями уроков химии для 10 класса можно познакомиться на сайте «Перевернутый класс» [7]. Сценарии уроков и дидактический материал к ним были разработаны совместно с коллегами: Нечитайловой Еленой Викторовной, учителем химии МБОУ лицей № 1 города Цимлянска Ростовской области, и Неревяткиной Олесей Александровной, директором МОУ "Информационно-методический центр" Саратовского муниципального района Саратовской области. Они основаны на деятельностном подходе, учитывают уровень обученности обучающихся, сферу их интересов.

## **II. Организация подготовки к основному государственному экзамену в образовательной модели «автономная группа»**

Из разных классов одной параллели была создана группа обучающихся, планировавших сдавать экзамен по химии в рамках итоговой аттестации.

Для отслеживания прогресса была создана таблица Google с возможностью редактирования <https://goo.gl/nupWVf>, а участникам группы предложен рекомендуемый график работы.

Материалы для самостоятельной работы участников группы были размещены в сети Интернет, ссылки собраны в документе Google с коллективным доступом по ссылке <https://goo.gl/Vmu2f2>. К каждому заданию контрольно-измерительных материалов были предложены видеоролик с объяснением теоретических положений, подборка заданий из открытого банка Федерального института педагогических измерений, тест с автопроверкой, созданный в Google форме. В случае, если ячейка заливалась учеником голубым цветом, вопросы разбирались очно, конкретно с этим учеником или с классом в зависимости от потребности.

## **Заключение**

### **Результативность технологии смешанного обучения**

Необходимыми условиями формирования у обучающихся мотивации к саморазвитию являются: личностный смысл предмета для ученика, ситуации успеха, доверие, оказываемое ученику, включение интересных нетрадиционных форм урока. Все это обеспечивается при использовании моделей «перевернутое обучение» и «автономная группа». Методика дает в руки учителя инструмент для индивидуализации и персонализации обучения, возможность учета интересов ученика, а ученику поле самостоятельности, ответственности и инициативы. Таким образом, технология способствует повышению мотивации обучающихся.

Благодаря деятельностному подходу и самостоятельности, требующейся от обучающихся, возможно добиваться не только предметных, но и метапредметных результатов.

Наличие материала в сети снимает проблему пропущенных уроков и дает возможность ученику осваивать материал в своем темпе, многократно возвращаясь к нему в случае необходимости, что способствует повышению качества образования и равные возможности различных категорий обучающихся.

Заметим, что само по себе использование смешанного обучения не гарантирует 100%-ную успеваемость или сдачу экзамена. Многое здесь зависит от настроения и желания ученика. Для него создаются условия, но воспользуется ли он ими или нет, зависит от того, какую цель он поставил перед собой.

### **Список использованных источников**

1. Staker H., Horn M.B. Classifying K-12 blended learning // URL: <http://www.innosightinstitute.org/innosight/wp-content/uploads/2012/05/Classifying-K-12-blended-learning2.pdf> (дата обращения: 04.10.2016).
2. Примерная основная образовательная программа основного общего образования [Электронный ресурс]: Реестр примерных основных общеобразовательных программ. Министерство образования и науки РФ - URL: <http://fgosreestr.ru/wp-content/uploads/2017/03/primernaja-osnovnaja-obrazovatel'naja-programma-osnovogo-obshchego-obrazovanija.pdf> (дата обращения: 04.04.2017).
3. Screencast-o-Matic. [Электронный ресурс] - URL: <https://screencast-o-matic.com/> (дата обращения: 04.04.2017).
4. YouTube канал Елены Пономаревой. Плейлисты - [Электронный ресурс]: YouTube - URL: [https://www.youtube.com/user/Elena041167/playlists?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/user/Elena041167/playlists?view_as=subscriber) (дата обращения: 01.10.2016).
5. Пономарева Е.А. Страничка для одиннадцатиклассников. [Электронный ресурс]: В мир химии. Персональный сайт педагога. - URL: [http://vmirhimii.ucoz.ru/index/11\\_klass\\_dlja\\_vas/0-92](http://vmirhimii.ucoz.ru/index/11_klass_dlja_vas/0-92) (дата обращения: 04.01.2017).
6. Пономарева Е.А. Страничка для десятиклассников. [Электронный ресурс]: В мир химии. Персональный сайт педагога. - URL: [http://vmirhimii.ucoz.ru/index/10\\_klass\\_dlja\\_vas/0-91](http://vmirhimii.ucoz.ru/index/10_klass_dlja_vas/0-91) (дата обращения: 04.01.2017).
7. Перевернутый класс. Методические материалы для учителя к курсу химии 10 класс. [Электронный ресурс] - URL: <https://goo.gl/pCitJT> (дата обращения: 25.08.2016).