

XXI КОЛМОГОРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ



The 21st KOLMOGOROV READINGS

ADVANCED EDUCATION AND SCIENCE CENTER

PROCEEDINGS

of the 21st International Scientific Conference of students

Kolmogorov readings

May 3-6, 2021

Teacher Section

Moscow

2021

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
(факультет) – школа-интернат имени А.Н. Колмогорова
Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова**

**МАТЕРИАЛЫ
XXI Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»
3-6 мая 2021**

Учительская секция

**Москва
2021**

Председатель организационного комитета
XXI Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»:

К.В. Семенов

Редакционный совет сборника тезисов «Учительская секция»:
И.Н. Сергеев (председатель), В.Н. Дубровский, Ю.В. Курышова

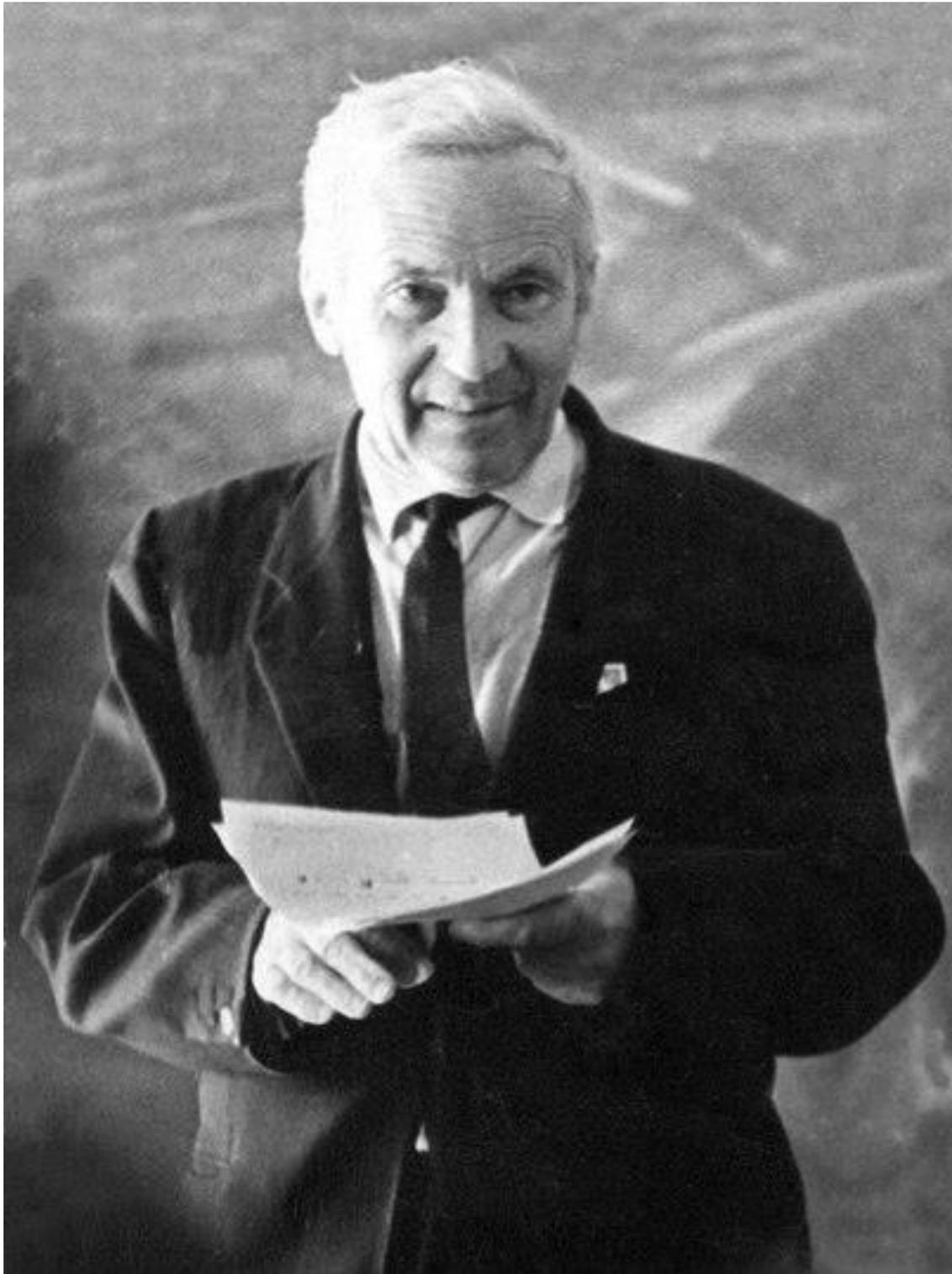
Материалы
XXI Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»

В настоящий сборник вошли тезисы приглашённых докладчиков
XXI Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения» по секции
«Учительская секция»

ISBN 978-5-87140-450-8 (секция «Учительская секция»)

ISBN 978-5-87140-443-0

© Специализированный учебно-научный центр (факультет) –
школа-интернат имени А.Н. Колмогорова
Московского государственного университета имени
М.В. Ломоносова, 2021 г.



Как в спорте не сразу ставят рекорды, так и подготовка к настоящему научному творчеству требует тренировки.

А.Н. Колмогоров

Оглавление

Реализация математических компонент в междисциплинарных элективных курсах по химии. <i>Ваймугин Леонид Александрович</i>	8
Внедрение настольных игр в обучение математике в начальной школе. <i>Ермакова Дарья Игоревна</i>	9
Исследование эффективности моделей смешанного обучения для формирования исследовательских навыков учащихся. <i>Ермекова Айнагуль Амангельдиновна</i>	10
Методологические знания и умения учащихся как проектируемый результат обучения. <i>Иванова Елена Владимировна</i>	12
Преподавание органической химии в классах нехимического профиля. <i>Загорский Вячеслав Викторович, Ситникова Мария Валентиновна</i>	14
О преподавании химии в выпускных непрофильных классах СУНЦ МГУ. <i>Колясников Олег Владимирович, Загорский Вячеслав Викторович</i>	15
Подготовка учащихся к решению олимпиадных задач по химии в рамках урочной деятельности с учащимися с углубленным изучением химии. <i>Обернихина Татьяна Сергеевна</i>	16

РЕАЛИЗАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ В МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСАХ ПО ХИМИИ

Ваймугин Леонид Александрович

*5 курс, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Москва, Россия*

В современной химической науке есть множество направлений, требующих эффективного владения математическим аппаратом, например, физическая химия [1], аналитическая химия [2], квантовая химия [3] и теоретическая химическая технология [4].

Для подготовки к исследовательской деятельности по химии в среде соответствующего высшего учебного заведения (как фундаментальной, так и прикладной направленности), подразумевающей междисциплинарный подход [5], многими методистами, педагогами и теоретиками образования предполагается целесообразным ведение межпредметных факультативных курсов в школе.

С учетом запросов учащихся 8–11 классов МБОУ лицея ФТШ г. Обнинска, автором разработан и апробирован комплект междисциплинарных заданий двух типов:

- требующих сочетания компетенций в математике и химии (в задании предполагается на основании химической теории разработать математическую модель объекта);
- предполагающих два взаимодополняющих решения (в задании допустимо решение как посредством математического моделирования, так и на основе химических концепций).

В докладе демонстрируются примеры метапредметных заданий, направленных на закрепление знаний, умений и навыков по основным разделам школьного курса математики (алгебра, геометрия и основы математического анализа) с учётом специфики химических объектов математического моделирования, а также интерпретация их результатов на элективных курсах по химии.

Список использованных источников

1. Самонин В.В., Никонова В.Ю., Спиридонова Е.А. Влияние предварительной адсорбции воды на адсорбцию паров органических растворителей на фуллереновых материалах // Журнал физической химии. 2007. 8(81). 1442–1446.
2. Кузнецов А.А., Мешкова О.Б., Зачатейский Д.Е. Способ достижения инвариантности градуировочных графиков при определении количественного состава металлов и сплавов автоматизированными системами АЭСА // Омский научный вестник. 2010. 2(90). 169–172.

3. Талипов М.Р., Хурсан С.Л., Сафиуллин Р.Л. Квантовохимическое моделирование реакции нитрозооксидов с олефинами // Химическая физика, 2009. 7(28). 17–25.
4. Деревич И.В., Ермолаев В.С., Зольникова Н.В., Мордкович В.З. Термодинамика образования твердых парафинов в продуктах синтеза Фишера–Тропша // Теоретические основы химической технологии. 2013. 3(47). 243–252.
5. Косарева М.А., Байкова Л.А., Никоненко Е.А., Вайтнер В.В., Габдуллин А.Н. Формирование научного мышления у студентов на основе освоения методов анализа вещества // Образование и наука. 2018. 4(20). 84–113.

ВНЕДРЕНИЕ НАСТОЛЬНЫХ ИГР В ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Ермакова Дарья Игоревна

Учитель математики, школа «Перспектива», г. Москва, Россия

В работе рассматривается вопрос о включении настольных игр в основу образовательного процесса в начальной школе при изучении математики.

Разработана система образовательных настольных игр для развития математических навыков в начальной школе. Игры в совокупности покрывают основные темы, которые дети проходят в начальной школе и выносят с собой в среднюю и старшую школу, как-то: состав чисел 10 и 20 (какими суммами можно их получить), таблица умножения, понятие периметра и площади, основы геометрии, устный счёт, обыкновенные дроби, задачи на движение, простейшие уравнения, понятия «больше на», «меньше в» и т.д.

Одной из опорных игр этой серии можно считать игру *Геонад*. В ней игрокам предлагается заполнить декартово поле размером 15×15 прямоугольниками своего цвета разного размера. Побеждает тот, кто сделает это первым. Размеры прямоугольников задаются игрой случайно в виде их площади (скажем 36), и игроку предстоит самому решить, какой прямоугольник покрыть (в данном случае есть 3 варианта: 4×9 , 6×6 или 3×12), чтобы в итоге прибавить себе наибольший кусок территории. Ключевой стороной обучения является то, что ребёнок открывает таблицу умножения для себя сам — она не спускается ему с неба, а доказывается в прямом смысле его руками. Дополнительным бонусом в этой игре мы получаем формирование наглядной связи умножения с площадью прямоугольника.

Важной базовой игрой для первого класса является также игра *Числус*. Она учит и автоматизирует состав чисел в пределах 10, путём подбора разных слагаемых при данной фиксированной сумме. Например, от игрока требуется показать наборы чисел («ингредиентов»), которые в сумме дают 9 («зелье»).

При этом на числе 9 стоит индекс 3 — количество слагаемых, которые нужно использовать. Тогда верным представлением (набором ингредиентов) здесь будет, например, $9 = 4 + 3 + 2$, но не $9 = 5 + 4$. Отдельной комбинаторной задачей для автора игры было заранее определить состав всего комплекта карточек: сколько ингредиентов и зелий и какого достоинства должно быть в игре, чтобы в конце всё сходилось, т.е. и ингредиенты, и зелья заканчивались одновременно (с учётом количества слагаемых для разных чисел).

В качестве результата исследования можно назвать глубину и скорость образовательного процесса. На примере Числиуса отмечено, что дети буквально за период от 4 до 10 партий изучают и доводят до автоматизма навык счёта. Он фиксируется надолго и не выветривается через 3 дня, как это зачастую случается при классическом обучении.

Ценность игрового подхода усиливается тем фактом, что роль учителя и значение его квалификации сводятся к минимуму, потому что в идеале игра сама всё объясняет и закрепляет. От учителя требуются лишь кураторские функции: организация процесса игры, разъяснение правил и контроль их соблюдения.

У игрового подхода имеется огромный потенциал, и уже сегодня в эту сторону сделан существенный шаг.

Список использованных источников

1. Выготский Л.С. Игра и её роль в психическом развитии ребёнка // Вопросы психологии. 1966. 6.
2. Гейдман Б.П, Мишарина И.Э., Учебник. Математика 1, 2, 3, 4 класс // МЦНМО. 2018.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕЛЕЙ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ

Ермекова Айнагуль Амангельдиновна

*Учитель-эксперт информатики, магистр естественнонаучных
дисциплин, НИШ ХБН, г. Павлодар, Казахстан*

Современный ученик в стенах школы не просто накапливает академические знания — он развивает исследовательские навыки: умения предполагать и строить гипотезы, проводить практические эксперименты, анализировать и синтезировать данные, оформлять свои результаты и делать выводы. На усвоение одного и того же материала разным детям необходимо разное время. Учащиеся, как известно, не все учатся одинаково, а значит, и процесс развития

исследовательских навыков будет неоднозначным для разных учащихся. Как учитывать индивидуальные особенности учащихся при обучении целого класса? Какие подходы будут одновременно учитывать индивидуальность каждого ученика и способствовать развитию исследовательских навыков в темпе его особенностей? В рамках этих вопросов был интересен подход *смешанное обучение* (blended learning), впервые использованный зарубежными учителями и набирающий темп последнее время.

Объект исследования: исследовательские навыки учащихся 8 классов (40 человек) на уроках информатики в НИШ ХБН г. Павлодара.

Предмет исследования: модели смешанного обучения на уроках информатики.

Цель исследования: апробировать на практике технологии смешанного обучения и определить эффективные модели, способствующие развитию исследовательских навыков.

Задачи исследования:

- определить теоретические основы смешанного обучения;
- выявить научный аппарат исследования: предмет, цель, методы исследования, контрольную и экспериментальную группу;
- провести первичный срез исследовательских навыков в экспериментальной группе;
- апробировать модели смешанного обучения в экспериментальных классах;
- сделать выводы об преимуществах и недостатках апробированных моделей смешанного обучения.

Методы сбора данных: наблюдение, информационные диктанты, рефлексия учителя уроков информатики в 8 классов за 2 полугодие, рефлексия учащихся, беседа-опрос, формативные и суммативные работы учащихся за раздел и за четверть, онлайн журнал регистрации личных достижений учащихся.

Использование модели смешанного обучения даёт следующие преимущества:

- для ученика — это, прежде всего, возможность отработать и отследить собственные пробелы в знаниях, проконсультироваться в процессе урока с учителем индивидуально, точно отработать конкретный вопрос или задание, на которое он не может ответить сам;
- для учителя — это прозрачность результатов уровня усвоения или непонимания учащимися изучаемого материала, так как процент обращения в процессе работы учащихся в зоны помощи при выполнении индивидуальных заданий демонстрирует проблемы непонимания изучаемого материала.

Вывод: сложнее всего учащиеся овладевают организационно-практическими и поисковыми навыками.

Список использованных источников

1. Андреева Н.В., Рождественская Л.В., Ярмахов Б.Б. Шаг школы в смешанное обучение // Москва: Буки Веди. 2016.
2. Кондакова М.Л. Латыпова Е.В. Смешанное обучение: ведущие образовательные технологии современности // Вестник образования. 29 мая 2013 г.
3. Хорн М., Стейкер Х. Смешанное обучение. Использование прорывных технологий для улучшения школьного образования // Сан-Франциско: Wiley, 2015.
4. Гладкова А.П. Процесс формирования исследовательских умений младших школьников во внеурочной деятельности // Историческая и социально-образовательная мысль. 2012. 4. 91–94.
5. Кортнев К.П., Шушарина Н.Н. Сочетание в обучении решения задач и лабораторного практикума // Современные методы физико-математических наук: труды междунар. конф. Сб. ст. Орел: ОГУ. 2006. 3.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ УЧАЩИХСЯ КАК ПРОЕКТИРУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ

Иванова Елена Владимировна

*Учитель биологии, МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 25»,
г. Владимир, Россия*

Каждая наука включает в себя не только систему знаний, но и процесс их добывания, открытия. И это недостаточно учитывается в современных программах обучения. Знания школьникам преподносятся без показа того, как они были получены. Обучение будет более эффективным, если у обучающихся будут сформированы умения и навыки самостоятельно приобретать знания в процессе учебной и дальнейшей профессиональной деятельности. Методологические знания и умения дадут возможность мобильно оперировать суммой знаний и умений в различных ситуациях и будут являться важным условием формирования у обучающихся способности самостоятельно мыслить [1]. Мною подобрана система учебных заданий по биологии на основе учебной и внеучебной информации, ориентированная на формирование частных умений, входящих в общее умение работы с информацией, с её кодированием и декодированием, обеспечивающих освоение учащимися способов действий с информацией при постепенном сокращении помощи учителя и повышении

уровня самостоятельности обучающихся [2]. Умение декодирования информации — показатель понимания материала. Учащиеся, как правило, стихийно и неосознанно пытаются интерпретировать информацию. Мои многолетние наблюдения показывают, что ученики обычно приступают к выполнению задания, не прочитывая внимательно инструкцию к нему (правда, если таковая имеется — зачастую бывает, что её нет вовсе). При этом они допускают ошибки. В случае использования информации, изложенной в инструкции, процент обучающихся выполнивших задание правильно, повышается. В данном случае инструкцию можно рассматривать как элемент методологических знаний — как работать с информацией и как её преобразовывать.

Совместно с обучающимися была составлена следующая памятка для работы с графиком. Памятка в готовом виде является эффективной, поскольку позволяет экономить время на уроке и вооружает обучающегося необходимыми методологическими умениями.

1. Прочитать название графика, определить какую биологическую зависимость выражает этот график.
2. Рассмотреть график, прочитать название осей, посмотреть, что показывает горизонтальная ось, что показывает вертикальная ось.
3. Если необходимо, перечертить график в черновик.
4. Определить единичный отрезок.
5. Найти точку начала графика, её координаты.
6. Найти точку ближайшую к нулю, откуда начинаются изменения.
7. Проследить изменения в линии графика от начала и до его конца.
8. Прочитать вопрос, задание.
9. Если необходимо, прочитать или вспомнить теоретический материал по теме.
10. Соотнести вопрос (задание) к графику с осями для того, чтобы определить по какой оси надо искать ответ.
11. Определить искомую точку (точки).
12. От интересующей точки на графике провести перпендикуляр влево и вниз.
13. Найти значение по осям абсцисс и ординат.
14. Найти наименьшее и наибольшее значение, если нужно, определить интервал.
15. Проверить правильность выполнения задания:
 - а) неизвестное, которое надо найти приближено к реальным результатам;
 - б) одному значению абсциссы соответствует одно значение ординаты;

- c) если можно достроить график дальше, то он понят правильно;
d) прочитать вопрос и ответ вместе, они должны звучать логично.

Список использованных источников

1. Юдин Э.Г. Методология науки. Системность. Деятельность // М.: Эдиториал УРСС. 1997.
2. Иванова Е.В. Исследование стратегий анализа графиков биологических закономерностей, схем и диаграмм // Целенаправленное развитие познавательных стратегий школьников (ЦРПС): из опыта работы экспериментальной площадки. Владимир: Транзит–ИКС. 2012. 33–64.

ПРЕПОДАВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ В КЛАССАХ НЕХИМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Загорский Вячеслав Викторович¹, Ситникова Мария Валентиновна²

*¹Профессор, ²ассистент, кафедра химии, СУНЦ МГУ — школа-интернат
имени А.Н. Колмогорова, г. Москва, Россия*

Преподавать химию можно на двух уровнях.

Уровень 1: *приобщение и ознакомление* — восприятие, знакомство, расширение кругозора, т.е. уровень универсальный, общекультурный.

Уровень 2: *обучение и изучение* — наработка конкретных способностей, когда обучаемый готовится к самостоятельной профессиональной деятельности в данной или смежной области. Этот уровень соответствует профильному обучению, причём не декларированному, а реальному, когда учащиеся профильных классов могут выполнять полноценные практические работы по той же химии.

Существует и третий уровень: *натаскали — сдал — забыл*, т.е. репетиторство на форму контроля. К сожалению, именно такой уровень, разрушающий образование, провоцируется существованием в России ЕГЭ.

Авторы ведут курс органической химии в 10-х физико-математических классах СУНЦ МГУ на первом уровне. Главные проблемы — нехватка часов, частое отсутствие учащихся из-за их выступлений на олимпиадах (по их основному профилю) и, разумеется, дистанционное обучение (из-за угрозы коронавируса).

Чтобы показать, что преподавателям понятны трудности школьников в изучении органической химии, на первом занятии цитируется известное письмо Ф. Веллера к Й. Берцелиусу, написанное в 1835 г.: «Органическая химия может сейчас кого угодно свести с ума. Она представляется мне дремучим лесом, полным удивительных вещей, безграничной чащей, из которой нельзя

выбраться, куда не осмеливаешься проникнуть...». И каждая новая тема начинается словами: «продолжим наше движение в чашу органической химии».

В каждой лекции присутствуют элементы, показывающие, что органическая химия не сводится к «страшным» формулам, — например, иллюстрации того, чем пахнут некоторые вещества. Особый момент — применение некоторых веществ, например, связь нитроглицерина с покушением на Александра 2-го. Важнейший элемент иллюстраций — «пищевая химия», запахи сложных эфиров, пальмовое масло в жирах, создание белковых концентратов из насекомых.

Список использованных источников

1. Материалы курса химии для 10 физ.-мат. классов. [Электронный ресурс]
URL: <https://internat.msu.ru/chemistry/materialy-dlya-10-fiz-mat-klassov/>

О ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ В ВЫПУСКНЫХ НЕПРОФИЛЬНЫХ КЛАССАХ СУНЦ МГУ

Колясников Олег Владимирович¹, Загорский Вячеслав Викторович²

¹Ст. преподаватель, ²профессор, кафедра химии, СУНЦ МГУ — школа-интернат имени А.Н. Колмогорова, г. Москва, Россия

Кафедра химии СУНЦ МГУ обеспечивает преподавание химии на различных уровнях в соответствии с профилем обучающихся. Образовательная система СУНЦ МГУ, кроме классов химико-биологического направления, включает в себя многочисленные физико-математические классы. На данный момент можно выделить среди них научно-инженерный класс (А), математический класс (Б), компьютерно-информационный класс (В), физический класс (Г), а также физико-математические классы, относящиеся к двухгодичному (Д) и одногодичному (Е) набору. Обучение химии в выпускном классе для них ведётся по общему шаблону, но с отклонениями, связанными со спецификой класса. Так, в инженерном классе особое внимание уделяется процессам химической технологии, в физическом классе разбираются физические основы свойств веществ и их превращений, в математическом классе акцент делается на геометрию молекул и вытекающую из неё реакционную способность соединений и пр. К сожалению, одночасовой курс химии в физико-математических классах ограничивает возможность с достаточной полнотой отработать программу в рамках очных занятий. Здесь на помощь приходит система дистанционного образования (СДО) СУНЦ МГУ, построенная на платформе Moodle [1].

Сразу стоит отметить, что химия в физико-математических классах уже достаточно давно частично переносится на самостоятельную работу в СДО [2,3]. Ограничения последнего года, приводящие к возрастанию роли дистанционной работы, лишь несколько усилили данную тенденцию. В настоящий момент прямое общение преподавателя со школьниками физико-математических классов происходит в ходе еженедельных лекционно-семинарских занятий. В их рамках разбирается текущий материал, решаются расчётные задачи, демонстрируются опыты и при возможности проводятся практические работы. В СДО школьников ждут записи лекций, тематические подборки научно-популярных статей, видеозаписи экспериментов, а также контрольные тесты. Для предотвращения отрыва школьников от программы на выполнение тестов им даётся определённое время после занятия. Следует отметить, что материалы лекций находятся также и в открытом доступе на странице кафедры химии [4].

Сочетание традиционного образования в очной или дистанционной форме с электронным обучением даёт возможность мотивированным школьникам физико-математического направления СУНЦ МГУ успешно получать знания по химии, которые как важны сами по себе, так и необходимы для более глубокого понимания профильных предметов.

Список использованных источников

1. Система дистанционного образования СУНЦ МГУ [Электронный ресурс] URL: <https://cdo.internat.msu.ru/>
2. Загорский В.В., Миняйлов В.В., Морозова Н.И., Кубарев А.В., Колясников О.В. Преподавание химии в непрофильных выпускных классах: возможность и необходимость Интернет-поддержки // Всероссийский съезд учителей химии в МГУ 16-18 февраля 2012 г. МГУ имени М.В. Ломоносова. М. 2012. 55–56.
3. Ситникова М.В., Дегтярева А.П., Загорский В.В. Дистанционный контроль по химии учеников выпускных классов физико-математического профиля – достоинства и недостатки // Методика преподавания химических и экологических дисциплин. Сборник научных статей междунар. научно-методической конф. БрГТУ. Брест, Беларусь. 2015. 170–173.
4. Лекции В.В. Загорского по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] URL: <https://internat.msu.ru/chemistry/materialy-dlya-11-fiz-mat-klassov/lektsii-i-teksty-po-obshhej-i-neorganicheskoj-himii/>

ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ К РЕШЕНИЮ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ В РАМКАХ УРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С УЧАЩИМИСЯ С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ХИМИИ

Обернихина Татьяна Сергеевна

Учитель химии, МОУ «СОШ№ 7», г. Котлас, Архангельская область, Россия

Химические олимпиады школьников являются одной из важных форм урочной и внеурочной работы по химии. Они не только помогают выявить наиболее способных учащихся, но и стимулируют углублённое изучение предмета. Работа по подготовке обучающихся к олимпиаде начинается с выявления наиболее подготовленных, одарённых и заинтересованных школьников с самого начала изучения данного предмета и продолжается на всех ступенях обучения.

Не каждый учащийся, отлично осваивающий школьную программу, способен решать задачи олимпиадного уровня. При работе в классах с углублённым изучением химии в дополнительные часы решаются задачи повышенного уровня сложности в рамках урочной деятельности, добавляется материал, выходящий за пределы школьной программы.

В формировании химического кругозора решающая роль принадлежит химической литературе. Современные школьники заменяют чтение учебной литературы поиском информации в социальных сетях. Поэтому роль учителя заключается в объяснении значимости именно химических справочников и энциклопедий, а также в обучении находить в них нужную информацию.

В рамках профильного обучения учащимся предлагаются задачи на следующие темы:

- гидролиз и задачи с участием реакций в растворах;
- электролиз, нахождение массы продукта в результате электролиза;
- химическое равновесие, расчёт концентраций веществ;
- задачи на нахождение одного из компонентов смеси;
- решение задач с участием эквивалентов;
- задачи на нахождение объёмов веществ, используя газовые законы и др.

Список использованных источников

1. Фигуровский Н.А. Открытие элементов и происхождение их названий // М.: Наука. 1970.
2. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Книга по химии для домашнего чтения // М.: Химия. 2004.
3. Мартынова Н.Н., Айвазова Е.А. Окислительно-восстановительные реакции. Пособие для учащихся профильных классов // Архангельск. 2018.
4. Исаев Д.С, Соколов А.Е., Горбунова Т.А. Сборник олимпиадных задач по химии. Оригинальная задача // Тверь: изд-во СФК-офис. 2013.