

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
Кировское областное государственное образовательное автономное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«Институт развития образования Кировской области»  
Кафедра естественнонаучного образования и безопасности жизнедеятельности

**ОБУЧЕНИЕ ХИМИИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ  
В СООТВЕТСТВИИ ФГОС  
методические рекомендации**

КИРОВ 2014 г.

ББК 74.262.4(2Рос-4Кн)

УДК 54:372.8

О – 26

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Ректор ИРО Кировской области

\_\_\_\_\_  
д.п.н., профессор Т. В. Машарова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

Автор-составитель: **А. Н. Лямин**, доцент кафедры естественнонаучного образования и безопасности жизнедеятельности КОГОАУ ДПО (ПК) «ИРО Кировской области», Почётный работник общего образования РФ, к.п.н., доцент.

Рецензенты:

**Савиных Г. П.**, проректор по научно-исследовательской работе КОГОАУ ДПО (ПК) «ИРО Кировской области», к.п.н.;

**Береснева Е. В.**, профессор кафедры химии ВятГГУ, к.п.н., доцент.

О –26 **Обучение химии в современной школе в соответствии ФГОС** [текст]: методические рекомендации / автор-составитель А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2013. – 255 с.

**ISBN**

Методические рекомендации включают образовательную программу по химии для основного и среднего (полного) общего образования базового уровня и углублённого уровня в соответствии с требованиями ФГОС; дидактические материалы к внеурочной деятельности; материалы по организации дидактического эксперимента; информацию о сетевых ресурсах по химии; перечень учебников, рекомендованных Минобрнауки РФ; тезаурус.

Методические рекомендации предназначены учителям химии, слушателям и преподавателям курсов повышения квалификации и переподготовки в системе педагогического образования, методистам.

ББК 74.262.4(2Рос-4Кн)

УДК 54:372.8

**ISBN**

© КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области», 2014

© А. Н. Лямин, автор-составитель, 2014

## ОГЛАВЛЕНИЕ

I.	ВВЕДЕНИЕ .....	<a href="#">5</a>
II.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПО ХИМИИ .....	<a href="#">11</a>
1.	Пояснительная записка .....	<a href="#">25</a>
2.	Основное содержание курса химии .....	<a href="#">56</a>
3.	Тематическое планирование курса химии .....	<a href="#">70</a>
4.	Приложение к рабочей программе по химии .....	<a href="#">74</a>
5.	Интегральные познавательные задания .....	<a href="#">81</a>
III.	ВНЕУРОЧНАЯ РАБОТА ПО ХИМИИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ	<a href="#">107</a>
1.	Общие вопросы внеурочной работы по химии .....	109
1.1.	Особенности внеурочной работы по химии .....	109
1.2.	Внеурочная работа по химии как педагогическая система ...	112
1.3.	Содержание внеурочной работы по химии .....	115
1.4.	Методика внеурочной работы по химии .....	118
1.5.	Методы внеурочной работы по химии .....	120
1.6.	Организация внеурочной работы по химии .....	123
2.	Учебные проекты во внеурочной работе по химии .....	<a href="#">127</a>
2.1.	История создания и распространения метода проектов .....	128
2.2.	Учебные проекты в современном образовании .....	129
2.3.	Интегративно-проектная внеурочная работа по химии .....	135
2.4.	Ориентировочные основы проектировочной деятельности .	136
2.5.	Примеры учебных проектов с химическим содержанием .....	141
3.	Тесты во внеурочной работе по химии .....	<a href="#">143</a>
IV.	ДИДАКТИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ .....	<a href="#">155</a>
V.	Сетевые ресурсы обучения химии в современной школе .....	<a href="#">174</a>
VI.	Федеральный перечень школьных учебников по химии .....	<a href="#">181</a>
VII.	Толковый словарь основных терминов для учителя химии ...	<a href="#">183</a>
VIII.	РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	<a href="#">248</a>



## I. ВВЕДЕНИЕ

Наиболее актуальной проблемой современности является проблема качества образования. Фундаментальными целями образования, сформулированными в документах ЮНЕСКО, провозглашаются:

- научить получать знания (*учить учиться*);
- научить жить (*учение для бытия*);
- научить жить вместе (*учение для совместной жизни*);
- научить работать и зарабатывать деньги (*учение для труда*).

В России, в том числе и в нашем регионе, обозначенная проблема возведена в ранг государственной (*национальный проект «Образование», Федеральный закон «Об образовании в РФ» № 273-ФЗ от 29.12.2012, концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г., п. III. 4. Развитие образования, Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа», концепция развития образования в Кировской области на период до 2020 г.; Закон «Об образовании в Кировской области» от 14 октября 2013 года №320-ЗО*), определены приоритетные направ-

ления и утверждён Федеральный государственный образовательный стандарт всех ступеней общего образования (*далее ФГОС, авт.*).

Стратегическая цель общего образования формулируется как формирование у учащегося уровня социальной зрелости, достаточного для обеспечения его автономии и самостоятельности в различных сферах жизнедеятельности (*А. П. Тряпицына, О. Е. Лебедев, Н. И. Роговцева и др.*).

Оптимальное решение по реализации обозначенной цели можно найти только в инновациях. Именно инновационные процессы в образовании, в т.ч. и химическом, являются одним из первоочередных условий (*ресурсов*) успешной реализации новых задач.

Решение проблемы качества химического образования неразрывно связано с активизацией осознанного стремления школьников к получению химических знаний и умений и их искренней заинтересованности в изучении данного предмета. В этих условиях особое значение приобретает совместная деятельность педагога и учащихся, направленная на формирование у школьников устойчивых мотивов к изучению химии через понимание лично-значимых смыслов химического образования.

Воспитание, образование, формирование культуры поколений — задача современной школы. Сегодня проблемы культуры, культурной технологии, культурного обеспечения социального развития стали первостепенными в решении многих задач. Отсюда вытекает задача целостного развития духовных и материальных сил человека, и выдвигаются новые требования к научной и мировоззренческой подготовке учащихся.

Важнейшим условием профессиональной успешности учителя химии становится понимание, что изучение в школе химии как науки не самоцель ради самой химической науки, а важность, прежде всего, как составной части целого — культуры. Научное знание может существовать только в определённой культурной среде. Сделав его предметом и содержанием образования, его нельзя вырвать из этой среды. Любое знание, входящее в структуру мировоззрения, вначале осмысливается, очеловечивается, т.е. становится гуманитарным. Кроме того, дробное (*не интегративное*) восприятие мира может навсегда лишить человека как реальной оценки своего места в обществе, так и перспективы развития самого общества. Решить противоречия, сложившиеся в химическом образовательном пространстве, можно и, наверное, нужно посредством гуманитарного обновления обучения химии в современной школе.

Таким образом, всё вышеизложенное детерминирует ведущую идею школьного химического образования:

***фундаментализация обучения химии в современной школе посредством интеграции естественнонаучных и гуманитарных знаний, обеспечивающая оптимизацию и качество допрофессионального естественнонаучного образования.***

Согласно идее, ведущее положение занимает функция воспитания, что очень важно в современном образовании, т.к. ценностные отношения в отличие от знаний и умений нельзя передать, а можно только воспитывать. Таким образом, может быть оптимально решена актуальная проблема современного образования — обучение через воспитание, ибо присвоено может быть только то, что осмыслено и оценено.

Выдающийся польский педагог Януш Корчак (*настоящее имя Эрш Хёнрик Гольдшмидт*) отмечал, что ребёнок не готовится к жизни, а живёт. Соответственно и целевой смысл обучения заключается в актуальности и востребованности полученных школьником знаний и умений сегодня, а не потом в будущем, потому что сиюминутно подросток познаёт мир, учится, культурно развивается. Это составляет основу не только индивидуализации, профилизации, но и формирования активной жизненной позиции, свободы выбора, стержнем которого сегодня непременно должны быть образованность и осведомлённость.

В этих условиях весьма актуальным становится планирование и реализация программы профессионального роста учителей химии, включающая оптимальное использование:

- ✓ профессиональной компетенции учителя по разработке и реализации основной образовательной программы обучения школьников химии;

- ✓ принципов гуманитарного обновления химического образования и интегративно-гуманитарного подхода как одного из методологических компонентов интегративного обучения школьников;

- ✓ цифровых ресурсов школьного кабинета химии;

- ✓ информационно-коммуникационных средств обучения школьников;

- ✓ ресурсов олимпиадного и конкурсного движения в системе школьного образования и профессиональной подготовки учителя.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие *дидактические задачи*:

– акцентировать внимание педагогов на инновационные процессы в системе химического образования и актуализировать внутренние ресурсы слушателей, направленные на качественное усвоение предложенного материала и активную интерактивную деятельность по его применению в педагогической практике;

– мотивировать творческую активность и достижения учителя по разработке учебных занятий в режиме гуманитарных технологий посредством интеграции естественнонаучных и гуманитарных знаний при обучении химии в современной школе;

– создать оптимальные условия для генерирования идей, определяющих дидактическую и социальную значимость педагогической деятельности учителя по достижению качества образования;

– обеспечить теоретико-методологическую и дидактико-методическую базу педагогов, необходимую для работы по интеграции естественнонаучных и гуманитарных знаний при обучении химии в современной школе;

– актуализировать умения педагога проектировать учебную программу курса, моделировать систему учебных занятий и отдельных уроков в предложенной технологии.

Таким образом, на сегодняшний день обозначилась острая необходимость обучения химии в школе с помощью эффективных методических средств, обеспечивающих: творческий уровень усвоения учебного материала; развитие потребности в самостоятельном получении и расширении предметных знаний; формирование познавательных умений, воспитание ценностного отношения к окружающему миру и к себе.

Различия обучения химии в, так называемой, традиционной школе и инновационной школе могут быть представлены в таблице (см. табл. 1).

Таблица 1

<b>Ключевые признаки</b>	<b>Традиционная школа (экстенсивное обучение)</b>	<b>Перспективная школа (интенсивное обучение)</b>
<b>идея</b>	знания и умения, необходимые для продолжения химического образования	индивидуально-ценностные смыслы познания и понимания природы; оптимальное сосуществование в социальной и природной средах; профессиональное самоопределение
<b>цель</b>	специфические, формальные знания и умения; выполнение ЕГЭ, определяющий вопрос: «Как?»	системные знания, метапредметные умения, УУД, интегральный стиль мышления; определяющий вопрос: «Зачем? Почему?»
<b>методология</b>	формально-логические методы познания; информационно- фактическое изложение учебного материала;	интегративно-гуманитарные методы познания; ценностно-смысловое проблемное изложение материала посредством создания образов; формальная и оценивающая логика
<b>задачи</b>	однозначность решения	вариативность решений
<b>критерии качества</b>	однозначность, отметка	вариативность, оценка, самооценка

## II. ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПО ХИМИИ

Основная образовательная программа определяет цели, задачи, планируемые результаты, содержание и организацию образовательного процесса на ступени среднего (*полного*) общего образования и реализуется образовательным учреждением посредством урочной и внеурочной деятельности с соблюдением требований государственных санитарных правил и нормативной базы ФГОС.

Программы учебных предметов и курсов внеурочной деятельности должны быть направлены на достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы и должны содержать:

1. *титульный лист;*
2. *пояснительную записку, в которой обозначена ведущая идея учебного предмета (курса), дана общая характеристика учебного предмета (курса), дано описание места учебного предмета (курса) в учебном плане, конкретизируются общеобразовательные цели и задачи с учётом специфики учебного предмета, обозначены результаты обучения;*
3. *содержание учебного предмета (курса), его основные блоки и модули;*
4. *требования к уровню подготовки учащихся — личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета (курса);*
5. *тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности обучающихся;*

6. *Описание учебно-методического, материально-технического и информационно-технического обеспечения образовательного процесса.*

Учебная программа исполняет следующие функции:

– *нормативную (программа обязательна для выполнения в полном объёме);*

– *целеполагающую (программа определяет ценности и цели, ради достижения которых она введена в ту или иную образовательную область);*

– *содержательную (программа фиксирует состав учебных элементов, подлежащих усвоению учащимися, а также степень их трудности);*

– *процессуальную (программа определяет логическую последовательность усвоения элементов содержания, организационные формы и методы, средства и условия обучения);*

– *оценочную (программа выявляет уровни усвоения элементов содержания, объекты контроля и критерии оценки уровня обученности школьников).*

Программы учебных предметов, элективных курсов должны учитывать необходимость развития у обучающихся компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Ориентиром для составления рабочих программ является примерная программа по предмету. Она определяет инвариантную (*обязательную*) часть учебного курса, за пределами которого остаётся возможность авторского выбора вариативной составляющей содержания образования. Авторы рабочих про-

грамм и учебников могут предложить собственный подход в части структурирования учебного материала, определения последовательности его изучения, расширения объёма (*детализации*) содержания, а также путей формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации учащихся. Рабочие программы, составленные на основе примерной программы, могут использоваться в учебных заведениях разного профиля и разной специализации.

Примерная программа по химии для средней (*полной*) общеобразовательной школы составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и Требований к результатам среднего (*полного*) общего образования, представленных в ФГОС. В ней также учитываются основные идеи и положения программы развития и формирования универсальных учебных действий, соблюдается преемственность с примерными программами основного общего образования.

В примерной программе по химии для среднего (*полного*) общего образования предусмотрено развитие всех основных видов деятельности, представленных в программе по химии основного общего образования. Однако содержание примерной программы для старшей школы имеет особенности, обусловленные, во-первых, профильным содержанием системы среднего (*полного*) общего образования, во-вторых, психологическими и возрастными особенностями школьников.

Основная особенность подросткового возраста — переход от детства к взрослости. В возрасте от 11 до 16-17 лет происходит развитие познавательной сферы человека, обучение несёт

черты деятельности по саморазвитию и самообразованию, учащиеся овладевают теоретическим, формальным, рефлексивным мышлением. На первый план у подростков выдвигается формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих развитие гражданской идентичности, коммуникативных, познавательных качеств личности.

На этапе основного общего образования происходит включение школьников в проектную и исследовательскую деятельность, основу которой составляют такие учебные действия, как умение видеть проблемы, ставить вопросы, классифицировать, наблюдать, проводить эксперимент, делать умозаключения, объяснять, доказывать, защищать свои идеи, давать определения понятиям. Сюда же относятся приёмы, сходные с определением понятий: описание, характеристика, разъяснение, сравнение, различение, классификация, наблюдение, умения и навыки проведения эксперимента, умения делать выводы и заключения, структурировать материал и др. Эти умения ведут к развитию познавательных мотивов и совершенствованию познавательных способностей в старшей школе.

На этапе обучения в старшей школе актуализируются личностные результаты обучения, характеризующиеся ключевыми компетентностями школьника (*индивидуально-ценностные смыслы обучения химии, регулятивные и коммуникативные компетентности, самоопределение школьника*).

В Федеральном государственном стандарте общего образования особое внимание уделяется *Программе формирования универсальных учебных действий (УУД)*, конкретизирующей требования Стандарта к личностным, метапредметным и

предметным результатам освоения основной образовательной программы общего образования (см. схему 1).

В примерной программе школьного курса химии обозначено целеполагание предметного курса на уровне метапредметных, предметных и личностных целей; на уровне метапредметных, предметных и личностных образовательных результатов (*требований*); на уровне универсальности учебных действий.

Вопросам формирования учебных действий, как важного компонента учебной деятельности, посвящены фундаментальные труды П. Я. Гальперина, В. В. Давыдова, А. Коссаковски, А. Н. Леонтьева, И. Ломпшера, А. К. Марковой, В. В. Репкина, Н. Ф. Талызиной, Д. Б. Элькониной и др. Что собой представляют понятия — «*умения*», «*учебные действия*», «*универсальные учебные действия*»? Как они соотносятся между собой? Ответы на эти вопросы мы попытались дать в скрытой форме в сущностных определениях этих понятий:

*умения* — *освоенные человеком способы выполнения какого-либо действия, обеспечиваемые совокупностью приобретённых знаний и навыков;*

*элементы деятельности, позволяющие что-либо делать с высоким качеством, например, точно и правильно выполнять какое-либо действие, операцию, серию действий, операций;*

*личностные способы действий; способность адаптивно совершать сложные модели поведения для достижения цели (по В. А. Жмурову);*

умение создаёт возможность выполнения действия не только в привычных, но и в изменившихся условиях;

<http://enc-dic.com/>

**умения метапредметные (обобщённые, универсальные, интегрированные)** — общелогические умения анализировать, систематизировать, абстрагировать, устанавливать причинно-следственные связи, кодировать и декодировать информацию, практически использовать знания из разных областей, переносить знания в нестандартные условия, комплексно, системно и вариативно решать учебные проблемы;

умения решать жизненно-важные проблемы, не подвергая риску физическое и психическое здоровье окружающих, обеспечиваемые системными знаниями и жизненным опытом;

<http://enc-dic.com/>

**действие** — произвольная преднамеренная опосредованная активность, направленная на достижение осознаваемой цели;

Головин С. Ю. Словарь практического психолога.

процесс взаимодействия с каким-либо предметом, в котором достигается заранее определённая цель;

структурная единица деятельности;

относительно завершённый отдельный акт человеческой деятельности, для которого характерны направленность на достижение определённой осознаваемой цели;

работа, функционирование, состояние действующего.

Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.

**деятельность** — способ человеческого существования, состоящий в активном изменении окружающего мира, а также в преобразовании человеком самого себя;

Философия: словарь основных понятий и тесты по курсу «Философия»: учебное пособие / Под редакцией З. А. Медведевой; КемТИПП. — Кемерово, 2008.

**активность человека, направленная или на преобразование внешнего мира (внешняя деятельность), или на самосозидание себя (внутренняя деятельность);**

Некрасова Н. А., Некрасов С. И., Садикова О. Г. Тематический философский словарь: Учебное пособие. — М.: МГУ ПС (МИИТ), 2008. — 164 с.

**структурно и операционально-организованная активность любых систем для достижения определенных целей;**

Лебедев С. А. Философия науки: Словарь основных терминов. — М.: Академический Проект, 2004. — 320 с. (Серия «Gaudeamus»)

**деятельность человека предполагает определённое противопоставление субъекта и объекта деятельности: человек противопоставляет себе объект деятельности как материал, который должен получить новую форму и свойства, превратившись из материала в продукт деятельности; всякая деятельность включает в себя цель, средства, результат и сам процесс деятельности; неотъемлемой характеристикой деятельности является её осознанность.**

Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и доп. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.

**учебные действия** — преднамеренная опосредованная активность, направленная на достижение учебных целей;

**форма проявления системных знаний;**

**структурно-функциональный компонент и результат образовательной деятельности учащихся;**

Пак, М. С. Гуманитарное обновление химического образования [Текст]: учебно-методическое пособие. / М. С. Пак, И. А. Орлова. — СПб.: Издательский дом «МИРС», 2010. — 83 с.

**универсальные учебные действия, УУД** — разносторонние и многофункциональные учебные действия интегративного характера, пригодные для достижения образовательных, а также социально значимых и жизненно важных целей;

совокупность действий школьника, обеспечивающие его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса;

в более узком (собственно психологическом значении) термин «универсальные учебные действия» можно определить как совокупность действий учащегося, обеспечивающих его культурную идентичность, социальную компетентность, толерантность, способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса;

универсальные учебные действия подразделяются на четыре группы: личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные;

**личностные универсальные учебные действия** направлены на самоопределение личности, смыслообразование и нравственно-этическое оценивание, реализуемые на основе ценностно-смысловой ориентации учащихся, а также ориентации в социальных ролях и межличностных отношениях;

в блок **регулятивных универсальных учебных действий** включены действия, обеспечивающие организацию учащимся своей учебной деятельности;

**познавательные универсальные учебные действия** можно разделить на общеучебные, знаково-символические,

логические действия и действия постановки и решения проблем;

в число общеучебных действий входят: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; поиск и выделение необходимой информации;

знаково-символические действия включают умение структурировать знания; осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; свободная ориентация и восприятие текстов художественного, научного, публицистического и официально-делового стилей; понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации; умение составлять тексты различных жанров, соблюдая нормы построения текста;

универсальные логические действия подразумевают: анализ объектов с целью выделения признаков; синтез как составление целого из частей, в том числе самостоятельно достраивая, восполняя недостающие компоненты; выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов; подведение под понятия, выведение следствий; установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений, доказательство;

действия постановки и решения проблем включают формулирование проблемы, выдвижение гипотез и их обоснование, самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

**коммуникативные универсальные учебные действия** обеспечивают социальную компетентность и учёт позиции других людей, партнёра по общению или деятельности, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

<http://www.gcro.ru/index.php/fgosmetm/fgosuchnach/1312-fgosuud>

Важнейшими формами универсальных учебных действий, адекватными Программе их формирования при изучении химии, на наш взгляд, следует выделить: *действия ценностной ориентации и мотивации; действия смыслообразования, действия учебного труда и познания; действия осознанного выбора; действия целеполагания; действия планирования; действия отбора и конструирования содержания; действия комфортного общения; действия контроля и самоконтроля; действия оценки и самооценки; действия рефлексии и саморефлексии; действия самообразования.*

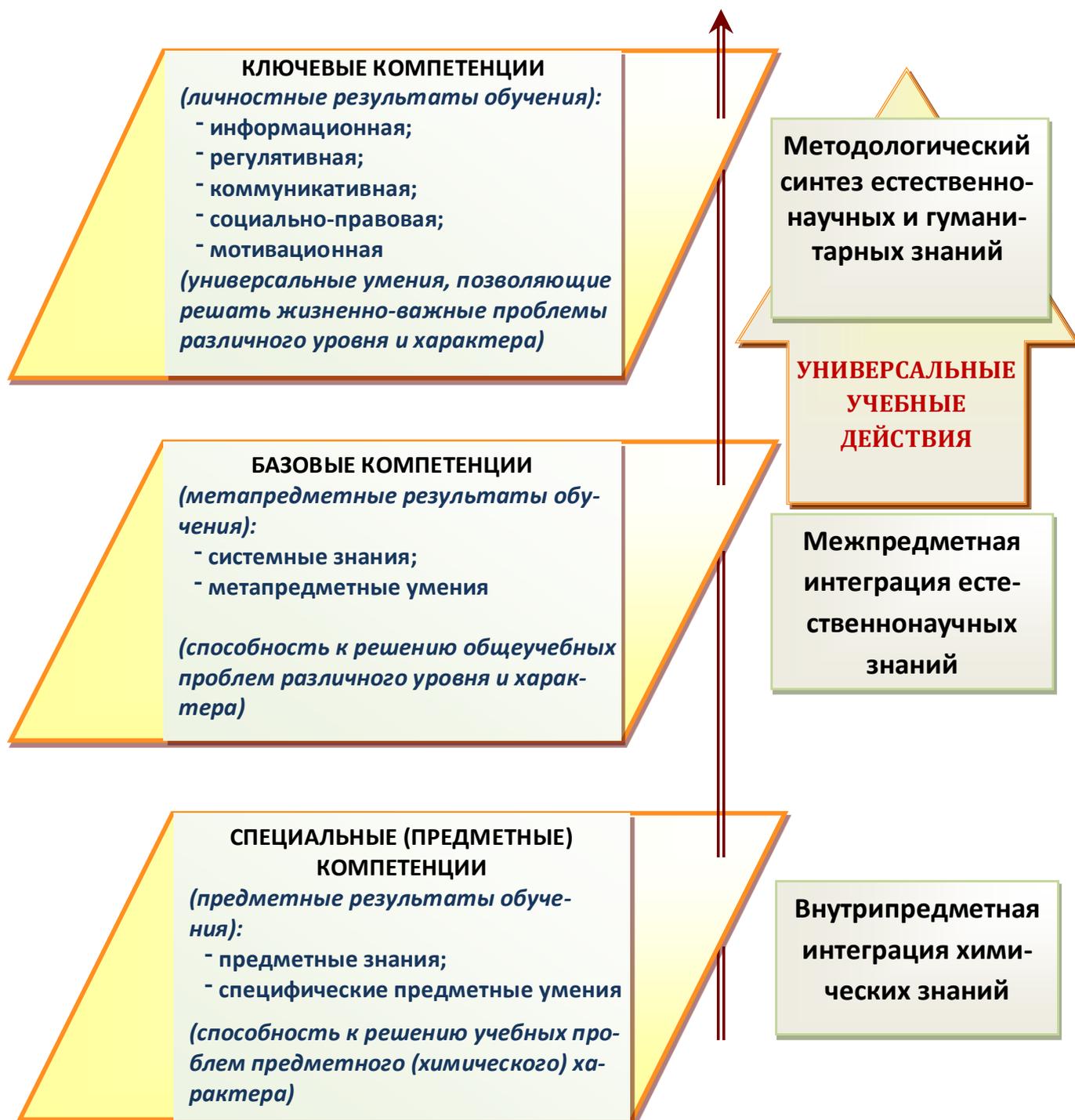
Особое внимание следует уделять учебным действиям контроля и учебным действиям оценки. Заметим, что предметом контроля является не столько конечный результат деятельности, сколько *способы его получения*. Психологи (В. В. Давыдов, Д. Б. Эльконин и др.) рекомендуют учесть упреждающий характер контроля, опирающегося на развитый внутренний план действий и их рефлексиию. Положительная оценка учебных действий санкционирует переход к новым учебным задачам, отрицательная оценка побуждает вернуться к ним и их контролю.

Важнейшим средством формирования УУД при изучении химии (и других естественнонаучных дисциплин) является интеграция естественнонаучных и гуманитарных знаний — процесс и результат целостного объединения естественнонаучных (вещество, строение вещества, движение вещества, процессы регулирующие и сопровождающие движение вещества) и гуманитарных компонентов (методических средств и форм обучения, теории и практики образования, ценностно-смысловых отношений), оптимизирующий развитие культуры обучающихся, понимание ими Природы и значения человеческих ценностей в современном мире, формирующий у школьников допрофессиональную компетентность как интегральное выражение образовательных компетенций (включающих системные знания, метапредметные умения, универсальные учебные действия, индивидуально ценностные смыслы и мотивы учения, опыт творческой деятельности и ценность самообразования, отношения, эмоции и другие качества культурного человека).

Справедливо утверждение, что УУД не формируются вне предметного содержания (Е. Е. Вяземский). Знание и учёт указанных выше групп и форм УУД сопряжены с формированием метапредметных и предметных компетенций (см. схему 1).

Схема 1

Система образовательных компетенций школьника,  
формируемых на уроках химии



*Предметными компетенциями по химии на базовом уровне, обозначенными в Федеральном государственном стандарте общего образования, являются следующие компетенции:*

- овладение правилами безопасного обращения с веществами, приёмами оказания первой помощи при травмах и отравлениях;

- систематизация основных законов химии и химических теорий в пределах основной образовательной программы среднего (*полного*) общего образования;

- овладение химической терминологией и символикой;

- распознавание веществ и материалов на основании внешних признаков и важнейших характерных реакций;

- составление химических уравнений реакций и проведение по ним расчётов;

- способность пользоваться Периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева;

- понимание энергетических характеристик превращений веществ и их влияния на оптимальные условия протекания этих превращений;

- способность применять полученные знания при объяснении химических явлений в быту, в промышленном и сельскохозяйственном производстве, в живой природе;

- осознание и разъяснение необходимости экологически грамотного поведения в окружающей среде;

- выявление и описание причин и последствий химического загрязнения окружающей среды, его влияния на живые организмы и здоровье человека.

**Пример оформления титульного листа рабочей программы для 8 класса (авт).**

Муниципальное образовательное автономное учреждение «Лицей №21» города Кирова

Рассмотрена на заседании МО  
протокол №

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

Рассмотрена на заседании МС  
протокол №

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

Утверждена  
приказ по школе №

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

Гербовая печать, подпись

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ХИМИИ  
ДЛЯ 8 КЛАССА**

Составитель программы:

**Лямин Алексей Николаевич**

учитель химии высшей категории,

Почётный работник общего образования РФ,

к. п. н., доцент

Рецензенты:

**Соколова Н. В.**, зам. директора по научно-методической и экспериментальной работе КОГОАУ «Гимназия №1 г. Кирово-Чепецка», учитель физики, к.п.н.;

**Береснева Е. В.**, профессор кафедры химии ФГБОУ ВПО ВятГГУ, к.п.н., доцент;

**Резник Т. Л.**, учитель химии КОГОБУ «Вятская гуманитарная гимназия с углублённым изучением английского языка», заслуженный учитель РФ.

г. Киров 2014 г.

Примерная программа по химии состоит из четырёх разделов.

**1. Пояснительная записка**, в которой дана общая характеристика учебного предмета: место курса в базисном учебном (образовательном) плане, количество учебных часов изучения предмета, общие цели образования с учётом специфики учебного предмета, планируемые результаты обучения.

Общая характеристика учебного предмета «Химия».

*Место курса «Химия» в базисном учебном (образовательном) плане:* в базисном учебном плане курс «Химия» появляется последним в ряду учебных предметов, поскольку для его освоения школьники должны обладать не только определённым запасом предварительных естественнонаучных знаний, но и достаточно хорошо развитым абстрактным мышлением. Примерная программа по химии для **основного общего образования** составлена из расчёта часов (**140 часов**), указанных в базисном учебном плане образовательных учреждений общего образования, с учётом 25 % времени, отводимого на вариативную часть программы, содержание которой формируется авторами рабочих программ. Инвариантная часть любого авторского курса химии для основной школы должна полностью включать в себя содержание примерной программы, на освоение которой отводится 105 ч. Оставшиеся 35 ч авторы рабочих программ могут использовать для введения дополнительного содержания.

Федеральный базисный учебный план для образовательных учреждений Российской Федерации отводит **70 часов** для обязательного изучения учебного предмета «Химия» на этапе **среднего (полного) общего образования на базовом уровне** и

**210 учебных часов** для обязательного изучения учебного предмета «Химия» на **углублённом уровне**. Примерная программа изучения учебного предмета «Химия» на этапе среднего (*полного*) общего образования на базовом уровне рассчитана на 70 учебных часов. При этом в ней предусмотрен резерв свободного учебного времени в объёме 14 учебных часов (20 %) для реализации авторских подходов, использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий. Примерная программа изучения учебного предмета «Химия» на этапе среднего (*полного*) общего образования на профильном уровне рассчитана на 210 учебных часов. При этом в ней предусмотрен резерв свободного учебного времени в объёме 42 учебных часов (20 %) для реализации авторских подходов, использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий.

В рамках непрофильного (*универсального*) обучения старшеклассников инвариантной частью базисного учебного плана на изучение химии отводится 1 час в неделю. Однако, при таком режиме крайне сложно достичь качественного химического образования современного школьника. В связи с этим, рекомендуем образовательным учреждениям области при составлении недельного учебного плана для непрофильных (*универсальных*) классов старшей школы реализовывать 2-ух часовую программу по химии. Дополнительный час может быть представлен из часов вариативного компонента образовательного учреждения. В этом случае можно оптимально организовать изучение содержания химии на базовом уровне в полном объёме.

Изучение химии в классах профильного обучения на ступени среднего (полного) общего образования может осуществляться в разных временных режимах:

1. Классы социально-экономического, гуманитарного, филологического, информационно-технологического, художественно-эстетического и т.п. профиля. Химия изучается на базовом уровне в объёме 70 учебных часов (*1 час в неделю*).

2. Классы физико-математического, агротехнологического, биолого-географического и т.п. профиля. Химия изучается на базовом уровне в объёме 140 учебных часов (*2 часа в неделю*).

3. Классы химико-технологического, физико-химического, химико-биологического и т.п. профиля. Химия изучается на углублённом уровне в объёме от 210 до 350 учебных часов, т.е. от 3 до 5 часов в неделю, за счёт вариативного компонента базисного учебного плана.

Для практического использования примерной программы в пояснительной записке цели изучения химии представлены в виде развёрнутого описания личностных, метапредметных и предметных результатов деятельности общеобразовательного учреждения по обучению школьников химии.

**Главными целями общего химического образования являются:**

✓ *умения:*

– *видеть и понимать ценность образования, значимость химических знаний для каждого культурного человека независимо от его профессии;*

– *различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей;*

- объяснять процессы окружающей действительности (природной, социальной, культурной, технической среды), используя химические знания;
- обоснованно формулировать собственную позицию;
- ✓ формирование целостного представления о мире, представления о роли химии в создании современной естественно-научной картины мира;
- ✓ развитие учащихся в их интеллектуальном и нравственном совершенствовании, формировании у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в трудовой деятельности и жизни;
- ✓ приобретение учащимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности: навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни;
- ✓ подготовка школьника к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

**Целями изучения химии в основной школе являются:**

- ✓ важнейшие знания о химической символике, химических понятиях, фактах, основных законах и теориях;
- ✓ умения наблюдать химические явления, проводить химический эксперимент, а также умениями производить расчёты

на основе химических формул веществ и уравнений химических реакций;

✓ развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе усвоения химических знаний и проведения химического эксперимента; самостоятельного приобретения новых знаний по химии в соответствии с возникающими жизненными потребностями;

✓ воспитание убеждённости в познаваемости химической составляющей картины мира; отношения к химии как к элементу общечеловеческой культуры;

✓ применение полученных знаний и умений для:

– химически грамотного использования веществ и материалов, применяемых в быту, сельском хозяйстве и на производстве;

– решения практических задач повседневной жизни;

– предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

### **Результаты изучения предмета.**

Деятельность общеобразовательного учреждения в обучении химии на ступени **основного общего образования** должна быть направлена на достижение школьниками следующих **личностных результатов**:

✓ в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремлённость;

✓ в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;

✓ в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.

**Метапредметными результатами** освоения выпускниками основной школы программы по химии являются:

✓ использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;

✓ использование интеллектуальных основных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;

✓ умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

✓ умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;

✓ использование разнообразных источников для получения информации химического содержания.

**Предметными результатами** освоения выпускниками основной школы программы по химии обозначены в соответствии с основными сферами человеческой деятельности: познавательной, ценностно-ориентационной, трудовой, физической, эстетической.

### **В познавательной сфере**

#### **знать/понимать:**

– химическую символику: знаки химических элементов, формулы веществ и уравнения химических реакций;

– *важнейшие химические понятия*: атом, молекула, химическая связь, вещество и его агрегатные состояния, классификация веществ, химические реакции и их классификация, электролитическая диссоциация;

– *основные законы химии*: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;

**давать определения изученных понятий:**

– химический элемент, атом, ион, молекула, вещество, простые и сложные вещества, химическая формула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, валентность, оксиды, кислоты, основания, соли, амфотерность, индикатор, периодический закон, периодическая система, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, степень окисления, электролитическая диссоциация; электролит; химическая реакция, химическое уравнение, окисление, восстановление;

**уметь:**

– *называть*: знаки химических элементов, соединения изученных классов, типы химических реакций;

– *объяснять*: физический смысл порядкового номера химического элемента, номеров группы и периода, к которым он принадлежит в периодической системе Д. И. Менделеева; закономерности изменения свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп; причины многообразия веществ; сущность реакций ионного обмена;

– *моделировать* строение атомов элементов первого-третьего периодов (в рамках положений теории Э. Резерфорда), строение простейших молекул.

– *характеризовать*: химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в периодической системе Менделеева и особенностей строения их атомов; связь между составом, строением и свойствами веществ; общие свойства неорганических и органических веществ;

– *определять*: состав веществ по их формулам; принадлежность вещества к определённому классу соединений; валентность и степень окисления элементов в соединениях;

– *составлять*: формулы оксидов, водородных соединений неметаллов, гидроксидов, солей; схемы строения атомов первых двадцати элементов периодической системы; уравнения химических реакций;

– *описывать и различать* изученные классы неорганических соединений, простые и сложные вещества, химические реакции;

– *обращаться* с химической посудой и лабораторным оборудованием;

– *распознавать опытным путём*: кислород, водород, углекислый газ, аммиак; растворы кислот и щелочей, хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы, ионы аммония;

– *описывать* демонстрационные и самостоятельно проведённые эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;

– *классифицировать* изученные объекты и явления;

– *наблюдать* демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты; химические реакции в природе и в быту;

– *делать* умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;

– *вычислять*: массовую долю химического элемента в соединении; массовую долю вещества в растворе; количество вещества, объём или массу вещества по его количеству, объёму и/или массе участников реакции;

– *структурировать* изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников.

***В ценностно-ориентационной сфере:***

– *использовать* приобретённые знания и умения для: оптимального обеспечения жизнедеятельности.

***В трудовой сфере:***

– проводить химический эксперимент.

***В сфере безопасности жизнедеятельности:***

– анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

– оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

*Следует обратить внимание на то, что в примерной программе результаты обучения прописаны в соответствии с ФГОС, т.е. ориентированы на обязательный минимум содержания, соответствующий удовлетворительной отметке. В рабочей программе необходимо выделить результаты обучения соответствующие содержанию повышенного уровня для оценки обученности школьника выше минимума.*

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) образования ориентирован на становление личностных характеристик выпускника общеобразовательного учреждения (**портрет выпускника школы**):

✓ любящий свой край и свою Родину, уважающий свой народ, его культуру и духовные традиции;

✓ осознающий и принимающий традиционные ценности семьи, российского гражданского общества, многонационального российского народа, человечества, осознающий свою сопричастность судьбе Отечества;

✓ креативный и критически мыслящий, активно и целенаправленно познающий мир, осознающий ценность образования и науки, труда и творчества для человека и общества;

✓ владеющий основами научных методов познания окружающего мира;

✓ мотивированный на творчество и инновационную деятельность;

✓ готовый к сотрудничеству, способный осуществлять учебно-исследовательскую, проектную и информационно-познавательную деятельность;

✓ осознающий себя личностью, социально активный, уважающий закон и правопорядок, осознающий ответственность перед семьёй, обществом, государством, человечеством;

✓ уважающий мнение других людей, умеющий вести конструктивный диалог, достигать взаимопонимания и успешно взаимодействовать;

✓ осознанно выполняющий и пропагандирующий правила здорового, безопасного и экологически целесообразного образа жизни;

✓ подготовленный к осознанному выбору профессии, понимающий значение профессиональной деятельности для человека и общества;

✓ мотивированный на образование и самообразование в течение всей своей жизни.

**Общими целями обучения химии в средней (полной) школе являются:**

✓ формирование:

– системы химических знаний как компонента целостной научной картины мира;

– понимания взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;

– понимания общественной потребности в развитии химического знания и технологий;

– понимания влияния химических знаний на экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека;

✓ создание условий для развития навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию;

✓ формирование умений для выполнения действий:

– самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата);

- использовать элементы причинно-следственного и структурно-функционального анализа, исследовать реальные связи и зависимости;
  - определять сущностные характеристики изучаемого объекта;
  - самостоятельного выбора критериев для сравнения, сопоставления, оценки и классификации объектов;
  - развёрнуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства;
  - поиска информации по заданной теме в источниках различного типа;
  - анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать химическую информацию;
  - объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах;
  - оценивать и корректировать своё поведение в окружающей среде, выполнение в практической деятельности и в повседневной жизни экологических требований;
  - использовать цифровые ресурсы и технологии для обработки, передачи, систематизации информации, создания баз данных, презентации результатов познавательной и практической деятельности;
- ✓ формирование навыков безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, при использовании лабораторного оборудования.

**Изучение химии** в старшей школе на **базовом уровне** направлено на достижение следующих целей:

- ✓ освоение системы знаний о химической составляющей естественнонаучной картины мира, а также о системе важнейших химических понятий, законов и теорий;
- ✓ овладение умениями применять полученные знания для:
  - объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ;
  - оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- ✓ активизация познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения знаний и умений по химии с использованием различных источников информации, в том числе цифровых технологий;
- ✓ воспитание убеждённости в познаваемости мира, необходимости вести здоровый образ жизни, химически грамотного отношения к среде обитания;
- ✓ применение полученных знаний и умений по химии в повседневной жизни, а также для решения практических задач в сельском хозяйстве и промышленном производстве.

**Изучение химии** в старшей школе на **углублённом уровне** направлено на достижение следующих целей:

- ✓ освоение системы знаний о фундаментальных законах, теориях и фактах химической науки для понимания научной картины мира, позволяющих продолжить образование для получения специальностей, связанных с химической наукой;

✓ развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и её вклада в общечеловеческую культуру (создание новых технологий, веществ и материалов, обуславливающих прогрессивное развитие мирового сообщества; сложных и противоречивых путей возникновения и развития идей, теорий и концепций современной химической науки);

✓ воспитание убеждённости в том, что химия — мощный инструмент для преобразования природы, что безопасное применение химии возможно только в обществе с устойчивыми нравственными категориями;

✓ отношение к химии как возможной области будущей профессиональной деятельности;

✓ применение полученных знаний и умений для оценки степени достоверности и последующего использования информации химического содержания в научно-популярной литературе, а также в ресурсах Интернета.

### **Результаты изучения предмета.**

Деятельность общеобразовательного учреждения на этапе **среднего (полного) общего образования** должна быть направлена на достижение выпускниками следующих **личностных результатов**:

✓ российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

✓ гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

✓ готовность к служению Отечеству, его защите;

✓ толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

✓ сформированность:

– мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

– экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;

– способности к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

✓ навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно

полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

✓ нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

✓ готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;

✓ сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

✓ эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

✓ принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

✓ бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

✓ осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;

✓ отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

✓ ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

**Метапредметными результатами** освоения программы выпускниками средней (полной) школы являются:

✓ умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

✓ умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

✓ владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

✓ готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

✓ умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

✓ умение определять назначение и функции социальных институтов;

✓ умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;

✓ владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

✓ владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

**Предметные результаты** освоения выпускниками средней (полной) школы программы по химии обозначены в соответствии с ФГОС.

**«Химия» (базовый уровень)** — требования к предметным результатам освоения базового курса химии **должны отражать:**

– сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира;

– понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

– владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями;

– уверенное пользование химической терминологией и символикой;

– владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

– сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;

– сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой деятельности человека, связанной с переработкой веществ и использованием материалов;

– владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

– сформированность собственной критической позиции по отношению к информации химического содержания, получаемой из разных источников.

### ***В познавательной сфере***

#### ***знать/понимать:***

– *важнейшие химические понятия:* изотопы, атомные орбитали, аллотропия, изомерия, гомология, электроотрицательность, валентность, степень окисления, типы химических связей, ионы, вещества молекулярного и немолекулярного строения, истинные растворы, молярная концентрация раствора, электролитическая диссоциация, катионы и анионы, сильные и слабые

электролиты, гидролиз, окислительно-восстановительные реакции, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие;

– *основные теории химии*: атомно-молекулярного учения, химической связи, электролитической диссоциации, структурного строения органических соединений.

– *вещества и материалы, широко используемые на практике*: основные металлы и сплавы, серная, соляная, азотная и уксусная кислоты, щелочи, аммиак, цемент, стекло, минеральные удобрения, метан, этилен, ацетилен, бензол, бензин, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, аминокислоты и белки, природные и искусственные волокна, эластомеры, пластмассы;

**уметь:**

– *называть*: вещества по «тривиальной» и международной номенклатуре;

– *определять*: валентность и степень окисления химических элементов в соединениях, заряд иона, изомеры и гомологи различных классов органических соединений, окислитель и восстановитель, коэффициенты в окислительно-восстановительных реакциях;

– *характеризовать*: s- и p-элементы по их положению в периодической системе, общие химические свойства металлов и неметаллов и их важнейших соединений, химическое строение и свойства изученных органических соединений;

– *объяснять*: зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу образования химической связи (*ионной, ковалентной, металлической*), зависимость скорости химической

реакции от различных факторов, смещение химического равновесия под воздействием внешних факторов;

– *выполнять расчёты по:* химическим формулам, уравнениям реакций с избытком одного из реагентов, тепловых эффектов химических реакций, приготовлению растворов с заданным составом;

– *выполнять химический эксперимент:* по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;

– *обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием;*

– *описывать демонстрационные и самостоятельно проведённые эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;*

– *классифицировать* изученные объекты и явления;

– *наблюдать* демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и используемые в быту;

– *делать* умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;

– *структурировать* изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников.

***В ценностно-ориентационной сфере:***

– *объяснять* химические явления, происходящие в природе, в быту, и на производстве;

– *понимать* глобальные проблемы, стоящие перед человечеством (*сохранение озонового слоя, парниковый эффект, энергетические и сырьевые проблемы*);

– *оценивать* роль химии в народном хозяйстве страны;

***В трудовой сфере:***

– *проводить* химический эксперимент по идентификации веществ, используемых в процессе жизнедеятельности;

– *выполнять* расчёты, необходимые при приготовлении растворов заданной концентрации, используемых в быту и на производстве.

***В сфере безопасности жизнедеятельности:***

– *безопасно обращаться* с горючими и токсическими веществами, нагревательными приборами;

– *анализировать и оценивать последствия* для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ;

– *оказывать первую помощь* при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

**«Химия» (углублённый уровень)** — требования к предметным результатам освоения углублённого курса химии должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно ***отражать:***

– *сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;*

– *сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности*

сти протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления; умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; умений выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;

– владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описания, анализа и оценки достоверности полученного результата.

### **В познавательной сфере**

#### **знать/понимать:**

– важнейшие химические понятия: нуклиды и изотопы; s-, p-, d- атомные орбитали; гибридизация орбиталей; электроотрицательность, валентность, степень окисления; механизмы химических связей, геометрия молекул; дисперсные системы, гидратация, электролиты и их диссоциация; химические источники тока, электролиз; катализ гомогенный, гетерогенный и ферментативный; теплота образования, энтальпия образования, энтальпия сгорания, энергетический эффект химической реакции, энтропия, химическое равновесие и его динамический характер;

– классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений;

– *принципы и законы химии*: принцип минимума энергии, закон (*запрет*) Паули, правило Гунда, закон Гесса, закон действующих масс, принцип Ле Шателье-Брауна (*динамического равновесия*);

– *основные теории химии*: квантово-механического строения вещества, электролитической диссоциации, кислот и оснований, структуры органических соединений (*включая стереохимию*), кинетики и катализа, термодинамики;

– *вещества и материалы, широко используемые в практике*: графит, кварц, стекло, цемент, минеральные удобрения, фосфорная, муравьиная, акриловая, молочная, щавелевая, стеариновая, олеиновая, пальмитиновая и бензойная кислоты, толуол, стирол, фенол, анилин, метанол, этиленгликоль, глицерин, метаналь, этаналь, ацетон, ПАВ и моющие средства, синтетические волокна, основные лекарственные средства;

***уметь:***

– *называть*: вещества по «*тривиальной*» и международной номенклатуре;

– *определять*: вид, тип и механизм образования химической связи в соединениях; стереоизомеры различных классов органических соединений, реакцию среды различных растворов, направление окислительно-восстановительного процесса;

– *характеризовать*: s-, p- и d- элементы по их положению в периодической системе, общие химические свойства металлов и неметаллов и их важнейших соединений, химическое строение и свойства органических соединений (*углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов и кетонов, моно- и дикарбоновых*

кислот, алифатических и ароматических аминов, моно- и полисахаридов);

– *объяснять*: зависимость свойств веществ от строения, физический смысл информации, содержащейся в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, природу и способы образования химической связи (*ионной, ковалентной, металлической, водородной*), зависимость скорости процесса от различных факторов, смещение химического равновесия под воздействием внешних факторов;

– *выполнять расчёты по*: химическим формулам, уравнениям химических реакций с избытком одного из реагентов, определению количественного состава смеси реагентов, установлению эмпирических формул веществ по продуктам их сгорания, приведению результатов к заданным условиям;

– *описывать и различать* изученные вещества, химические процессы;

– *обращаться* с химической посудой и лабораторным оборудованием;

– *классифицировать* изученные объекты и явления;

– *характеризовать* демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, процессы, проходящие в природе и используемые в быту;

– *доказывать* материальное единство неорганических и органических веществ, единую природу химической связи;

– *выявлять* причинно-следственную зависимость свойств веществ от их состава и строения;

– *делать умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать и обосновывать свойства неизученных веществ;*

– *прогнозировать возможность прохождения и наиболее вероятные продукты химического взаимодействия;*

– *иллюстрировать методы познания, используемые в химии (эксперимент, анализ, синтез, гипотеза, моделирование) на реальных объектах;*

– *структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из разных источников.*

***В ценностно-ориентационной сфере:***

– *использовать приобретённые знания и умения для дальнейшего профессионального образования;*

– *использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;*

– *характеризовать активно участвующие в жизнедеятельности вещества и широко используемые в деятельности человека материалы;*

***В трудовой сфере:***

– *проводить химический эксперимент;*

– *распознавать по характерным реакциям наиболее распространённые высокомолекулярные материалы (полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол, искусственные и натуральные волокна);*

***В сфере безопасности жизнедеятельности:***

– *анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.*

- безопасно работать с веществами, используемыми в лаборатории, быту и на производстве;
- оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с использованием веществ и лабораторным оборудованием;
- проводить очистку воды от неорганических и органических загрязнителей;

### **Пример пояснительной записки рабочей программы для 8 класса (авт.)**

#### **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа предназначена для преподавания курса химии в 8-ых классах МОАУ «Лицей №21» города Кирова с нагрузкой 70 учебных часов (2 учебных часа в неделю) с использованием УМК авторов:

*Кузнецова, Н. Е. Химия [Текст]: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Н. Е. Кузнецова, И. М. Титова, Н. Н. Гара; под ред. проф. Н. Е. Кузнецовой. – 4-е изд., перераб. — М.: Вентана-Граф, 2012. – 256 с.*

Содержание и дидактическое обеспечение курса соответствуют требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Министерства образования и науки №1897 от 17.12.2010 г).

**Ведущая идея курса химии:** интеграция естественнонаучных и гуманитарных знаний, обеспечивающая фундаментализацию и качество общего химического образования.

**Стратегическая цель курса химии:** формирование образовательных компетентностей школьника, обеспечивающих:

- ✓ индивидуально-ценностные структурированные системные знания о природе;
- ✓ метапредметные умения, обеспечивающие универсальность учебных действий;
- ✓ ценностное отношение к Природе, человеку и жизни;

- ✓ устойчивые внутренние мотивы школьников к изучению наук о природе (профориентацию и специализацию, самообразование);
- ✓ осмысленную веру в себя, понимание и реальную самооценку.

***Дидактические задачи курса химии:***

- создать условия фундаментализации химического образования современного школьника посредством интеграции естественнонаучных и гуманитарных знаний при обучении химии с учётом интересов, склонностей и способностей учащихся;
- формировать у школьников систему знаний основ химической науки и технологии посредством их добывания, переработки и применения;
- формировать и развивать метапредметные и специфические умения (*уметь обращаться с основными веществами, ставить простейший химический эксперимент, использовать основное химическое оборудование, выполнять требования техники безопасности, интерпретировать результаты эксперимента и трансформировать их применительно к жизненным ситуациям, и др.*), определяющие универсальные учебные действия школьников;
- развивать у школьников познавательный интерес и устойчивые внутренние мотивы к изучению химии как части и феномену общечеловеческой культуры;
- развивать средствами предмета все сферы личности учащихся, их возможностей, способностей и ориентации на ценности гуманистического характера;
- раскрывать роль химии в познании природы и жизни общества, в достижении целостности знаний о человеке и природе;
- показать необходимость химического образования для решения повседневных жизненно важных проблем
- активизировать средствами предмета культурные и духовные потребности учащихся, нравственного поведения их в окружающей среде.

Данная рабочая программа предусматривает проведение лабораторно-практических занятий в количестве 4 учебных часов и 4 контрольные работы по числу основных разделов содержания курса.

***В результате освоения рабочей программы ученик должен***

**знать**

– *химическую символику*: знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций;

– *важнейшие химические понятия*: атом, молекула, химический элемент, электроотрицательность, химическая связь, вещество и его агрегатные состояния;

– *закон сохранения материи* — фундаментальный всеобщий закон природы<sup>\*1</sup>;

– *основные законы химии*: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;

– классификацию неорганических веществ;

– типы химических реакций;

– основные измерительные приборы, нагревательные приборы и лабораторную посуду\*;

**уметь**

– *называть*: химические элементы, знаки химических элементов, соединения изученных классов, лабораторную посуду и приборы;

– *объяснять*: физический смысл атомного (*порядкового*) номера химического элемента, номеров группы и периода, к которым он принадлежит в периодической системе Д. И. Менделеева; закономерности изменения свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп; причины многообразия веществ;

– *характеризовать*: химические элементы (*от водорода до кальция*) на основе их положения в периодической системе Менделеева и

---

<sup>1</sup> звёздочкой отмечены результаты обучения, соответствующие содержанию повышенного уровня и не отражённые в требованиях к результатам обучения химии ФГОС

особенностей строения их атомов, связь между составом, строением и свойствами веществ, общие свойства классов неорганических веществ;

– *составлять схемы строения атомов* первых двадцати элементов периодической системы;

– *сравнивать значения электроотрицательности* химических элементов по их положению в периодической системе, состоянию степени окисления, заряду иона\*;

– *определять*: состав веществ по их формулам, принадлежность веществ к определённому классу соединений, валентность и степень окисления элементов в соединениях;

– *составлять*: химические формулы оксидов, водородных соединений, гидроксидов, солей;

– *на основе закона сохранения материи составлять уравнения химических реакций*;

– *на основе значений электроотрицательности элементов прогнозировать возможность химического взаимодействия* неорганических веществ\*;

– *обращаться* с химической посудой и лабораторным оборудованием;

– *распознавать опытным путём*: кислород, водород, углекислый газ, аммиак, растворы с кислой и щелочной средой;

– *вычислять*: массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю растворённого вещества в растворе; количество, объём или массу вещества по количеству, объёму или массе реагентов или продуктов реакции;

– *использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для*: безопасного обращения с веществами и материалами; экологически грамотного поведения в окружающей среде, школьной лаборатории и в быту.

***В ценностно-ориентационной сфере:***

- понимать значение химического образования как неотъемлемой части культуры образованного человека\*;
- использовать приобретённые знания и умения для оптимального обеспечения жизнедеятельности\*.

***В трудовой сфере:***

- уметь обращаться с нагревательными приборами, открытым пламенем, химической посудой, штативом и держателем пробирок;
- проводить простейшие действия по разделению смесей: фильтрация, декантация, отстаивание, выпаривание, дистилляция\*;
- выполнять практические расчёты по приготовлению растворов.

***В сфере безопасности жизнедеятельности:***

- владеть навыками противопожарной безопасности в лаборатории и в быту;
- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ\*.
- оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

***Дидактическое обеспечение курса химии:***

- Кузнецова, Н. Е. Химия [Текст]: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Н. Е. Кузнецова, И. М. Титова, Н. Н. Гара; под ред. проф. Н. Е. Кузнецовой. – 4-е изд., перераб. — М.: Вентана-Граф, 2012. – 256 с.;
- Кузнецова, Н. Е. Задачник по химии [Текст]: 8 класс: [для учащихся общеобразовательных учреждений] / Н. Е. Кузнецова, А. Н. Лёвкин. — М.: Вентана-Граф, 2012. – 128 с.: ил.;
- мультимедиа презентации, таблицы, схемы, видеофрагменты;
- школьная химическая лаборатория, лабораторное оборудование с использованием цифровых технологий, вещества, коллекции минералов и материалов.

Особенностью данной рабочей программы курса химии 8 класса является оптимальная направленность изучения теоретического материала на практический результат, востребованный в повседневной жизни школьника. Этим достигается реализация одного из основных направлений ведущей идеи интеграции естественнонаучных и гуманитарных знаний при обучении химии, а именно, придание обучению химии индивидуально-ценностных смыслов.

**2. Основное содержание курса химии**, которое представляет собой первую ступень конкретизации положений Фундаментального ядра содержания общего образования. При отборе содержания учитывалось, что объём химических знаний, представленный в Фундаментальном ядре, осваивается школьниками не только в основной, но и в средней (*полной*) школе. Основу примерной программы составляет та часть Фундаментального ядра содержания общего образования, которая может быть осознанно освоена 13 – 17-летними учащимися.

Особенности содержания обучения химии в школе обусловлены спецификой химии как науки и поставленными перед ней задачами.

✓ *Химия* — естественная наука, изучающая строение и движение веществ, сопровождающееся изменением их состава, структуры и энергии, а также способы управления этими изменениями.

✓ *Предмет изучения химии* — вещества и их движение.

✓ *Основная задача химии* — экологически чистое производство веществ (*материалов*) с заданными свойствами и поиск новых источников энергии без нарушения экосистем.

✓ *Учебный предмет химия — педагогически адаптированное содержание основ химии, изучающей вещества и их движение, а также способы управления этим движением.*

Соответственно в примерной программе по химии нашли отражение основные содержательные линии:

**вещество** — знания о составе и строении веществ, их важнейших свойствах и физиологическом действии;

**химическая реакция** — знания об условиях, в которых проявляются химические свойства веществ, способах управления химическими процессами;

**применение веществ** — знания и опыт практической деятельности с веществами, которые наиболее часто употребляются в повседневной жизни, широко используются в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте;

**язык химии** — система важнейших понятий химии и терминов, в которых они описываются, международная номенклатура неорганических и органических соединений, т.е. их названия (*в т.ч. и тривиальные*), химические формулы и уравнения, а также правила перевода информации с естественного языка на язык химии и обратно.

Поскольку основные содержательные линии школьного курса химии тесно переплетены, в примерной программе содержание представлено не по линиям, а по разделам:

Система основных элементов научного химического знания в средней (полной) школе:

### ***Химия как часть естествознания***

*Химия — наука о веществах, их строении, свойствах и движении. Наблюдение, описание, измерение, эксперимент.*

*Химический анализ и синтез. Язык химии. Знаки химических элементов, химические формулы. Проведение расчётов на основе формул и уравнений химических реакций.*

### **Теоретические основы химии**

*Периодический закон Д. И. Менделеева. Атомы, ядра, протоны, нейтроны, электроны. Химический элемент. Периоды и группы. Нуклиды, радионуклиды. Период полураспада. Меченые атомы. Понятие о строении электронных оболочек. Валентные электроны. Степень окисления. Как пользоваться периодической таблицей. Молекулы. Абсолютные и относительные массы атомов и молекул. Моль — мера количества вещества. Закон Авогадро и объём моля газа. Число Авогадро. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ионы и ионная связь. Степень окисления и валентность химических элементов. Полярные и неполярные ковалентные связи. Пространственная структура молекул. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Обусловленность свойств веществ их строением. Простые и сложные вещества. Представления о строении газообразных, жидких и твёрдых веществ. Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия. Чистые вещества, смеси, растворы. Растворение как физико-химический процесс. Растворимость. Растворы газов, жидкостей и твёрдых веществ. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Тепловые явления при растворении. Истинные и коллоидные растворы. Способы выражения концентрации растворов и её расчёт. Физические и химические явления. Химиче-*

ская реакция — процесс перестройки атомов в молекулах. Сохранность атомов в химических реакциях. Признаки и условия протекания химических реакций. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Тепловые эффекты химических реакций. Закон сохранения энергии в химии. Энергия связи и теплота образования соединений. Стандартное состояние. Экзо- и эндотермические реакции. Теплота сгорания и растворения. Закон Гесса. Топливо и его разновидности. Скорость химических реакций, её зависимость от различных факторов. Энергия активации. Катализ. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и способы его смещения. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация, Гидратация ионов. Катионы и анионы. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация солей, кислот и оснований. Кислотность растворов, понятие о рН. Условия необратимости реакций в растворах электролитов. Понятие об аналитических качественных реакциях. Окислительно-восстановительные процессы. Химия и электрический ток. Электролиз. Катод и анод. Получение щелочных металлов и алюминия. Окислительно-восстановительные реакции как источник электрического тока. Гальванические элементы и аккумуляторы. Понятие о топливном элементе. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Способы защиты от коррозии. Антикоррозионные покрытия.

### **Основы неорганической химии**

Металлические и неметаллические элементы, их положение в периодической системе. Строение атомов неметал-

лических элементов. Физические и химические свойства простых веществ — неметаллов. Водородные и кислородные соединения элементов подгрупп галогенов, кислорода, азота, углерода. Общая характеристика металлических элементов главных и побочных подгрупп. Физические свойства металлов. Щелочные и щелочноземельные металлы, алюминий, железо, медь, цинк и их соединения. Восстановительные свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Черные и цветные металлы, способы их получения. Сплавы. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии. Основные классы неорганических соединений и генетическая связь между ними. Оксиды. Водород. Гидриды. Гидроксиды. Кислоты, основания, щелочи, соли. Амфотерность. Реакция нейтрализации. Кислотно-основные индикаторы.

### **Основы органической химии**

Электронное строение атома углерода — причина уникальности его соединений. Способность атомов углерода образовывать цепи. Гомология и изомерия — причины многообразия органических соединений. Простые и кратные связи. Предельные, непредельные и ароматические углеводороды. Метан, этилен, ацетилен, бензол — родоначальники гомологических рядов. Природные источники углеводородов: нефть и природный газ. Функциональные органические соединения: спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, амины, аминокислоты. Понятие о гетероциклах. Азотистые основания. Генетическая связь между классами органических соединений.

### **Химия и жизнь**

*Высокомолекулярные соединения. Мономеры и полимеры. Полимеризация и поликонденсация. Каучуки, пластмассы, химические волокна. Высокомолекулярные соединения — основа биополимеров и современных материалов. Белки. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК). Жиры. Углеводы. Химия и здоровье. Рациональное питание. Калорийность пищи. Витамины. Лекарственные вещества. Вред, причиняемый наркотическими веществами. Химия в сельском хозяйстве. Круговорот азота и фосфора в природе. Минеральные и органические удобрения (азотные, фосфорные, калийные). Средства защиты растений. Бытовые поверхностно-активные соединения. Моющие и чистящие вещества. Органические растворители. Бытовые аэрозоли. Правила безопасности при работе со средствами бытовой химии. Общие принципы химического производства. Основные продукты промышленной химии (аммиак, серная кислота, азотная кислота, сода, минеральные удобрения, этилен, стирол, бутадиен, уксусная кислота). Понятие о нефтехимии.*

### **Пример структуры школьного курса химии (авт.)**

#### **в основной школе:**

- 1) основные понятия химии, методы познания веществ и химических явлений;
- 2) строение вещества, периодический закон и система химических элементов;
- 3) многообразие и классификация веществ и химических процессов;
- 4) вещества и химические процессы в природе и технике;
- 5) теоретические основы химического процесса;

6) элементы с высокими значениями электроотрицательности и их важнейшие соединения;

7) элементы с низкими значениями электроотрицательности и их важнейшие соединения;

8) первоначальные представления об органических веществах, химия и жизнь.

### **в старшей школе:**

1) введение в курс органической химии;

2) углеводороды — основа органических соединений;

3) функциональные производные углеводородов;

4) органические вещества и процессы с их участием в жизни человека;

5) химическая статика: учение о веществе;

6) химическая динамика: учение о процессе;

7) элементы с промежуточными значениями электроотрицательности и их важнейшие соединения;

8) методы научного познания.

### **8 класс**

*Раздел: основные понятия химии, методы познания веществ и химических явлений*

химия как наука; материя и вещество; *система и энергия*<sup>1</sup>; химическая реакция как форма движения материи; закон сохранения материи — основа химического процесса; методы изучения химии, эксперимент; *научная терминология.*

*Раздел: строение вещества, периодический закон и система химических элементов*

---

<sup>1</sup> *шрифтом выделены элементы не входящие в обязательный минимум*

химический элемент и его свойства, строение атома, *иона*; периодический закон и периодическая система химических элементов; химическая связь и структура вещества.

*Раздел: многообразие и классификация веществ и химических процессов*

*основные группы веществ* и классы неорганических соединений, номенклатура; различные принципы группировки химических реакций.

*Раздел: вещества и химические процессы в природе и технике*

смеси и материалы, разделение смесей; воздух — смесь газов, кислород, горение и дыхание; водород и его соединения, вода, растворы; углекислый газ и фотосинтез; *минералы и руды*; загрязнение окружающей среды.

## **9 класс**

*Раздел: теоретические основы химического процесса*

кислотно-основное взаимодействие, теория электролитической диссоциации, *равновесие в растворах электролитов*, реакции обмена; теория окислительно-восстановительного процесса; скорость химической реакции и влияющие на неё факторы, катализ.

*Раздел: элементы с высокими значениями электроотрицательности и их важнейшие соединения*

простые вещества — неметаллы; водородные соединения; кислородсодержащие соединения; производство важнейших неорганических соединений: *хлор, хлороводород, серная кислота, аммиак, азотная кислота, фосфор, фосфорная кислота, пероксид водорода*.

*Раздел: элементы с низкими значениями электроотрицательности и их важнейшие соединения*

простые вещества — металлы и сплавы; оксиды металлов и соединения с другими элементами; металлургия; коррозия металлов.

*Раздел: первоначальные представления об органических веществах, химия и жизнь*

углеводороды и топливо; спирты и карбоновые кислоты, алкоголизм и наркомания; белки, жиры, углеводы и *рациональное питание; ВМС и материалы.*

## **10 класс**

*Раздел: введение в курс органической химии*

органическая химия как наука и её предмет; изомерия и многообразие органических веществ; классификация и номенклатура органических веществ; особенности прохождения реакций с участием органических веществ<sup>\*1</sup>; электронные эффекты и типы органических реагентов, реакционный центр и субстрат<sup>\*</sup>; типы химических реакций с участием органических веществ.

*Раздел: углеводороды — основа органических соединений*

свойства алифатических углеводородов в  $sp^3$ -,  $sp^2$ -,  $sp$ -гибридном состоянии углерода; свойства ароматических углеводородов; свойства алициклических углеводородов<sup>\*</sup>.

---

<sup>1</sup> звёздочкой выделены элементы, изучаемые в курсе химии старшей школы на углублённом уровне

*Раздел: функциональные производные углеводов*  
свойства галогенсодержащих алифатических и ароматических соединений\*; свойства кислородсодержащих алифатических и ароматических соединений; свойства азотсодержащих алифатических и ароматических соединений.

*Раздел: органические вещества и процессы с их участием в жизни человека*

углеводородное сырьё и экономика; получение органических веществ; органические материалы; вещества живых клеток, биосинтез и метаболизм\*; лекарственные препараты\*, витамины, биологически-активные добавки\*; ПАВ, мыла, синтетические моющие средства\*, бытовая химия.

### **11 класс**

*Раздел: химическая статика: учение о веществе*  
учение о системах\*; чистые вещества и смеси, дисперсные и коллоидные системы; строение вещества, квантово-механические представления\*; уровни организации вещества.

*Раздел: химическая динамика: учение о процессе*  
термодинамика химического процесса\*; кинетика химического процесса и механизм химической реакции\*; химическое равновесие; равновесные процессы в растворах электролитов, гидролиз; электродные потенциалы и направление окислительно-восстановительных процессов\*, электролиз.

*Раздел: элементы с промежуточными значениями электроотрицательности и их важнейшие соединения*

железо и его соединения, чёрная металлургия; алюминий, цинк, хром, медь, марганец и др., цветная металлургия; драгметаллы и ювелирное производство\*; кремний — элемент неживой природы; соединения фосфора, минеральные удобрения.

*Раздел: методы научного познания*

наука и учебная дисциплина; закон, принцип, концепция\*, теория\*, метод\*; эмпирический уровень познания и рациональный уровень познания; логика, индукция, дедукция, интуиция, анализ и синтез, модель и моделирование\*; интернет как источник информации и цифровые ресурсы; естественнонаучная картина природы и научная картина Мира\*.

***Пример элемента содержания рабочей программы курса химии 8 класса (авт.)***

*Спецификация учебных элементов*

*Введение* .....

*Раздел 1. Тема 1.1.* .....

*Раздел 1. Тема 1.2. Материя и вещество*

*Ведущая идея изучения темы:* материальное единство мира, взаимосвязь наук о природе.

*Дидактическая цель изучения темы:* формирование у школьников базовых знаний о веществе, его основных свойствах и классификации, умений описывать вещества и группировать их по существенным признакам.

*Рассматриваемые в теме вопросы:* материя; вещество и тело; атомно-молекулярное учение; атом; ион; молекула; химический элемент; абсолютные и относительные атомные и молекулярные массы; количество вещества и молярная масса вещества; простые и сложные веще-

ства; смеси; материалы природные, искусственные и синтетические; молекулярное и немолекулярное строение вещества; металлы и неметаллы; периодическая система химических элементов, период и группа; электроотрицательность химического элемента и её зависимость от положения элемента в периодической системе; формула вещества как способ выражения качественного и количественного состава вещества.

*Основные термины и понятия:* материя, вещество, атом, молекула, ион, химический элемент, материал, моль, молярная масса, периодическая система химических элементов, период, группа, символ химического элемента, электроотрицательность химического элемента, формула вещества, индекс.

*Демонстрации:* модели атомов и молекул; диффузия газообразных, жидких и твёрдых веществ; броуновское движение коллоидных частиц иода в молоке; коллекции минералов, металлов, материалов; плавление и горение серы; разложение пероксида водорода под действием биокатализаторов и взаимодействие пероксида водорода с перманганатом калия; качественная проба на кислород; варианты периодических таблиц химических элементов; электронная таблица химических элементов; коллекция веществ количеством один моль; таблица количественных отношений при расчётах по формуле вещества.

*Учащиеся после изучения темы должны знать/понимать:*

– определения понятий: материя, вещество и тело, атом, молекула, ион, химический элемент, простое и сложное вещество, смесь, материал, количество вещества, моль, атомная масса, молекулярная масса, молярная масса, электроотрицательность химического элемента, химическая формула;

– основные положения атомно-молекулярного учения и вклад учёных в его создание и развитие (*Левкипп, Демокрит, Ломоносов, Лавуазье, Дальтон*);

– структуру периодической системы химических элементов (*период, группа*);

- символы наиболее распространённых химических элементов;
- группировку веществ по структуре, свойствам, нахождению в природе;
- эмпирическую формулу вещества как математическую модель, выражающую его качественный и количественный состав.

*Учащиеся после изучения темы должны уметь:*

- различать по строению атом, ион, молекулу;
- определять молярную массу атомов, ионов и молекул;
- сравнивать электроотрицательности химических элементов по положению элемента в периодической системе;
- производить простейшие расчёты по формуле вещества (*количество, масса, доля*);
- различать по формуле простые и сложные вещества;
- различать по свойствам вещества молекулярного и немолекулярного строения;
- описывать и группировать (*металл, неметалл, молекулярного строения, немолекулярного строения*) вещества по основным свойствам (*фазовое состояние при ст.у., цвет, запах, летучесть, хрупкость, плавкость, растворимость в воде, электропроводность*).

*Примеры познавательных заданий:*

1. В соответствии с предлагаемым планом (*фазовое состояние, цвет, запах, летучесть, легкоплавкость, хрупкость, электропроводность*) опишите следующие вещества: сахар, поваренная соль, йодная настойка, сода питьевая, полиэтилен, бумага, никель (*ключ от замка*). По результатам наблюдений сделайте выводы о принадлежности каждого из веществ к группам: молекулярного, немолекулярного или металлического строения, кристаллическим веществам или аморфным полимерам, индивидуальным соединениям или смесям.

2. Какой из элементов наиболее распространён в биосфере?

3. Какое вещество наиболее распространено на Земле?

4. Перечислите как можно больше свойств воды.

5. Используя лабораторные весы, карандаш и линейку, определите плотность выданного образца медной проволоки. Оцените полученный результат и относительную погрешность измерений.

6. С древнейших времён людей беспокоила проблема строения тел (вещества). Всё время возникали вопросы:

- Как долго можно делить вещество на части?
- Какова наименьшая частица вещества? И др....

Наверное, эти вопросы и Вас волновали с детства; в 1547 г. итальянцем Поджо Браччолини в Швейцарии была найдена рукопись. Прочтите отрывок из неё и постарайтесь определить, о каких явлениях идёт речь:

*Тит Лукреций Кар (I век до н.э.)*

«О ПРИРОДЕ ВЕЩЕЙ»

Книга вторая

<...>

*Существуют тела, которых мы  
Видеть не можем...  
Ведь осязать, как и быть  
Осязаемым, тело лишь может.  
И, наконец, на морском берегу,  
Разбивающем волны,  
Платье сырее всегда, и,  
На солнце, вися, оно сохнет;  
Видеть, однако, нельзя,  
Как влага на нём оседает,  
Да и не видно того, как она  
Исчезает от зноя.  
Значит, дробится вода  
На такие мельчайшие части,  
Что недоступны они  
Совершенно для нашего глаза...  
Ибо лежит за пределами  
Нашего чувства  
За основание тут мы берём  
Положение такое:  
Из ничего не творится ничто  
По Божественной Воле  
И оттого только страх*

*Можешь из этого ты уяснить  
Себе, как неустанно  
Первоначала вещей в пустоте  
Необъятной мятутся.  
Так о великих вещах помогают  
Составить понятие  
Малые вещи, пути намечая  
Для их постиженья.  
Кроме того, потому  
Обратить тебе надо вниманье  
На суматоху в телах,  
Мелькающих в солнечном свете,  
Что из неё познаёшь ты  
Материи также движенье,  
Происходящее в ней потаённо  
И скрыто от взора.  
Ибо увидишь ты там,  
Как много пылинок меняют  
Путь свой от скрытых толчков  
И опять отлетают обратно,  
Всюду туда и сюда разбегаясь  
Во всех направленьях.  
Знай же: идёт от начал*

Всех смертных объемлет,  
 Что много видят явлений они  
 На земле и на небе нередко,  
 Коих причины никак усмотреть  
 И понять не умеют  
 Вот посмотри:  
 Всякий раз, когда  
 Солнечный свет проникает  
 В наши жилища и мрак  
 Прорезает своими лучами  
 Множество маленьких тел  
 В пустоте ты увидишь, мелькая,  
 Мечутся взад и вперед  
 В лучистом сиянии света;  
 Будто бы в вечной борьбе  
 Они бьются в сраженьях и битвах,  
 В схватки бросаются вдруг  
 По отрядам, не зная покоя,  
 Или сходясь, или врозь  
 Бесперывно опять разлетаясь.

Всеобщее это блужданье,  
 Первоначала вещей  
 Сначала движутся сами,  
 Следом за ними тела  
 Из малейшего их сочетанья,  
 Близкие, как бы сказать,  
 По силам к началам первичным,  
 Скрыто от них получая толчки,  
 Начинают стремиться,  
 Сами к движенью затем  
 Понуждая тела покрупнее.  
 Так, исходя от начал,  
 Движение мало-помалу  
 Наших касается чувств,  
 И становится видимым также  
 Нам и в пылинках оно,  
 Что движутся в солнечном свете,  
 Хоть незаметны толчки,  
 От которых оно происходит.

<...>

7. Плотность металлического осмия при комнатной температуре составляет  $22,5 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$ , а плотность лития, при тех же условиях, в 42,45 раз меньше. Атом, какого из этих элементов занимает меньший объём в конденсированном состоянии?

**3. Тематическое планирование курса химии** — следующая ступень конкретизации содержания школьного химического образования. Организационно-планирующая функция тематического планирования предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, синтеза, логики учебного процесса и возрастных особенностей обучающихся, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов обучения химии в школе.

Разработка тематического планирования реализуется на основе следующих положений:

– обучение химии в школе должно иметь общекультурный, а не профессиональный характер, а это означает, что учащиеся должны освоить содержание, значимое для формирования познавательной, нравственной и эстетической культуры, сохранения окружающей среды и собственного здоровья, повседневной жизни и практической деятельности;

– строгое следование основополагающим дидактическим принципам научности и доступности.

– учёт психологических особенностей формирования понятий: логика формирования понятий определяет логику построения школьного курса химии.

Тематическое планирование даёт представление:

– об основных дидактических средствах обучения и видах деятельности ученика в процессе освоения курса химии в школе; учебная деятельность конкретизирована до уровня учебных действий, из которых она складывается, и описана в терминах Программы формирования и развития универсальных учебных действий;

– о почасовом распределении программы<sup>1</sup>.

В рабочей программе по химии тематическое планирование должно быть представлено в форме учебно-тематического плана и поурочного плана реализации курса химии.

---

<sup>1</sup> при разработке рабочей программы авторы должны предусмотреть определённый резерв времени, необходимость которого обусловлена тем, что реальная продолжительность учебного года оказывается меньше нормативной.

### Пример учебно-тематического плана рабочей программы по химии для 8 класса (авт)

#### Учебно-тематический план курса химии 8 класса

Название раздела, темы	Кол-во учебных часов			Формы контроля
	общее	теория	практика	
Введение	1	1	-	-
Раздел 1. Основные понятия химии, методы познания веществ и химических явлений	23	19	4	Письменные ра- боты, устный опрос, практиче- ские работы.
Тема 1.1. Химия как наука.	1	1	-	-
Тема 1.2. Материя и вещество.	10	8	2	Контрольная ра- бота №1, практи- ческая работа №1.
Тема 1.3. Системы и энергия.	2	2	-	-
Тема 1.4. Химическая реакция как форма движения материи.	4	2	2	
Тема 1.5. Закон сохранения мате- рии — основа химического процесса.	3	2	1	
Тема 1.6. Методы изучения химии, эксперимент	2	1	1	Практическая ра- бота №2.
Тема 1.7. Научная терминология.	1	1	-	
.....	.....	.....	.....	.....

## Пример поурочного плана рабочей программы по химии для 8 класса (авт)

### Поурочный план курса химии 8 класса

№ п/п	Название раздела, темы урока	Тип, форма и методы организации урока	Средства обучения и информационное сопровождение <sup>1</sup>	Дата
1	Введение	Урок-панорама в форме беседы	Интерактивная мультимедиа презентация. <a href="http://www.alhimik.ru/index.html">http://www.alhimik.ru/index.html</a> <a href="http://www.uchportal.ru/">http://www.uchportal.ru/</a>	03.09
.....	.....	.....	.....	.....
12	Раздел 1. Тема 1.2. Урок 1.2.10. Материя и вещество	Контрольно-учётный, письменная работа	КИМы контрольной работы № 1 <a href="http://www.uchportal.ru/">http://www.uchportal.ru/</a>	12.10
.....	.....	.....	.....	.....
19	Раздел 1 Тема 1.5. Урок 1.5.1. Закон сохранения материи — основа химического процесса	Изучение нового материала, проблемный диалог с использованием реального эксперимента и моделирования.	Инструкционная карта демонстрационного эксперимента «Взрыв гремучего газа», приложение. <a href="http://www.chem.msu.ru/rus/library/">http://www.chem.msu.ru/rus/library/</a>	13.11
.....	.....	.....	.....	.....
23	Раздел 1. Тема 1.6. Урок 1.6.2. Методы изучения химии, эксперимент	Контрольно-учётный в форме практической работы.	Инструкционная карта практической работы «Признаки химических реакций», приложение. <a href="http://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/prakticheskie-raboty-po-khimii-dlya-8-11-klassov">http://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/prakticheskie-raboty-po-khimii-dlya-8-11-klassov</a>	20.11
.....	.....	.....	.....	.....

<sup>1</sup> в столбике «средства обучения и информационное сопровождение» необходимо указать информационные источники, используемые учителем для проведения урока, в том числе цифровые образовательные ресурсы

#### **4. Приложение к рабочей программе по химии.**

В приложение к рабочей программе по химии в современной школе выносятся:

- контрольно-измерительные материалы по разделам учебного курса;
- инструкционные карты лабораторно-практических работ по разделам учебного курса;
- материально-техническое обеспечение кабинета химии (*водоснабжение и канализация, газоснабжение и оборудование, вытяжной шкаф, демонстрационное оборудование, набор реактивов и лабораторного оборудования, наглядно-раздаточный материал: коллекции, таблицы, модели и др., информационно-цифровое обеспечение: компьютеры, мультимедиа оборудование, интерактивная доска, программное обеспечение, доступ в интернет и др.*).

**Пример элементов приложения к рабочей программе по химии для 8 класса (авт).**

#### **Приложение**

Тексты контрольных работ.

*Контрольная работа №1. Химические элементы и вещества в свете атомно-молекулярного учения.*

Задания базового уровня сложности.

1. Из предложенных символов выберите символ, обозначающий молекулу серы:

1)  $S^{2-}$ ; 2)  $S_8$ ; 3)  $Se$ ; 4)  $S$ ; 5)  $S^{+6}$ .

2. Молярную массу, равную  $32 \text{ г}\cdot\text{моль}^{-1}$ , имеет:

1)  $O_2$ ; 2)  $2O$ ; 3)  $S_8$ ; 4)  $NO$ ; 5)  $S_2^{2-}$ .

3. Электроотрицательность элементов возрастает в ряду:

1)  $H \rightarrow Li \rightarrow Na \rightarrow K$ ; 2)  $Cl \rightarrow S \rightarrow P \rightarrow Si$ ; 3)  $Al \rightarrow S \rightarrow O \rightarrow F$ ; 4)  $K \rightarrow Ca \rightarrow C \rightarrow Sn$ .

4. Установите соответствие между названным веществом и группой веществ, к которой оно может быть отнесено; цифры, соответствующие каждой букве, расположите в порядке возрастания их значения:

<b>формула вещества</b>	<b>группа веществ</b>
А) $H_2O$ (вода). Б) $CaCO_3$ (мрамор). В) He (гелий). Г) Au (золото).	1) простое вещество. 2) сложное вещество. 3) молекулярное вещество. 4) немолекулярное вещество. 5) металл. 6) неметалл.

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
2, 3	2, 4	1, 3, 6	1, 4, 5

5. Медь добывают из пяти основных минералов (*руд*): халькопирит или медный колчедан (*основной компонент* —  $CuFeS_2$ ), ковеллин ( $CuS$ ), халькозин или медный блеск ( $Cu_2S$ ), борнит ( $Cu_5FeS_4$ ), куприт ( $Cu_2O$ ). Определите, какая из этих руд наиболее богата медью.

6. Определите количество частиц, образующих образец чистой меди объёмом  $1\text{ см}^3$  при  $25^\circ\text{C}$ ,  $\rho(Cu) = 8920\text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$ .

**Задания повышенного уровня сложности:**

1. Известно, что химические элементы кислород и водород образуют два устойчивых при нормальных условиях вещества молекулярного строения. В одном из соединений содержание кислорода составляет — 94,12 %, во втором соединении содержание кислорода составляет — 88,89 % и оно в 1,89 раза легче первого вещества. Определите эмпирические формулы обоих веществ и опишите известные вам свойства каждого из них ..... ( $H_2O_2$ ,  $H_2O$ );

2. Определите насколько больший вес смог бы поднять воздушный шар объёмом  $280\text{ м}^3$ , заполненный водородом, а не гелием, если допустить, что газы находятся при нормальных условиях; почему для этих целей не используют водород ..... (на  $25,2\text{ кг}$ ).

### Инструкционные карты практических работ и лабораторных опытов.

Практическая работа «Признаки химической реакции»

*Цель:* знакомство с химическим явлением.

*Реактивы и оборудование:* лабораторные пробирки, разбавленные растворы медного купороса и соды, соляная кислота (1:5).

*Ход работы:*

- Смешайте попарно вещества.
- Опишите, что происходит при смешивании.
- Отметьте, в каких случаях изменяются свойства системы.
- Выделите существенные признаки изменений с веществами.
- По результатам эксперимента заполните таблицу.

	<b>HCl p-p</b>	<b>CuSO<sub>4</sub> p-p</b>	<b>NaHCO<sub>3</sub> p-p</b>
<b>HCl p-p</b>	нет наблюдаемых признаков	нет наблюдаемых признаков	бурное вскипание, разогрев
<b>CuSO<sub>4</sub> p-p</b>	нет наблюдаемых признаков	нет наблюдаемых признаков	вскипание, разогрев и выпадение осадка
<b>NaHCO<sub>3</sub> p-p</b>	бурное вскипание, разогрев	вскипание, разогрев и выпадение осадка	нет наблюдаемых признаков

Химический опыт: «Химическое реле»

*Реактивы и оборудование:* плоскодонная колба объёмом 0,2 л, коническая колба объёмом 100 мл с притёртой пробкой, КОН — гидроксид калия (кристаллический), C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> — глюкоза (кристаллическая), 3,7-бисдиметиламинофенотиоцианит хлорид тригидрат (метиленовый синий) 0,1 % раствор, H<sub>2</sub>O<sub>дист.</sub> — вода.

*Проведение опыта:*

- в плоскодонной колбе приготовить щелочной раствор глюкозы, для этого в 100 мл подогретой до 60° С – 70° С воды растворить 10 г глюкозы и 0,1 г гидроксида калия;
- полученный раствор прилить в коническую колбу, заполнив её третью часть, мысленно отметить цвет раствора;

- в коническую колбу с порцией щелочного раствора глюкозы мерной пипеткой внести 1 мл 0,1 % раствор метиленового синего, закрыть колбу пробкой и мысленно отметить цвет раствора;
- оставить коническую колбу с раствором в покое на некоторое время, после чего мысленно отметить цвет раствора;
- энергично встряхнуть коническую колбу с раствором, после чего мысленно отметить цвет раствора;
- циклично повторить действия с порцией щелочного раствора глюкозы и метиленового синего несколько раз.

*Примечание:* Если, после продолжительного использования раствора, обесцвечивание наступает слишком долго, нужно на несколько секунд открыть колбу для забора свежей порции воздуха.

Какое аргументированное объяснение Вы могли бы предложить наблюдаемому явлению?

### *Наглядные дидактические материалы (авт.)*

Памятка для вычислений по уравнению химической реакции:

1. Проанализируйте, что требуется найти, и что для этого дано.
2. Оформите условие задачи (*найти; дано; решение*).
3. Составьте уравнение химической (*их*) реакции (*ий*).
4. По стехиометрическим коэффициентам в уравнении реакции определите соотношения количеств реагентов и продуктов.
5. Все данные величины выразите в количествах (*см. табл.*).
6. Если в условии задачи приведены данные для двух и более реагентов, по соотношению определите, какое вещество дано в избытке, а какое в недостатке.
7. По соотношению и найденному количеству вещества данного в недостатке определите количество вещества, требуемого найти.

8. Найденное количество вещества выразите в требуемых единицах (см. табл.).

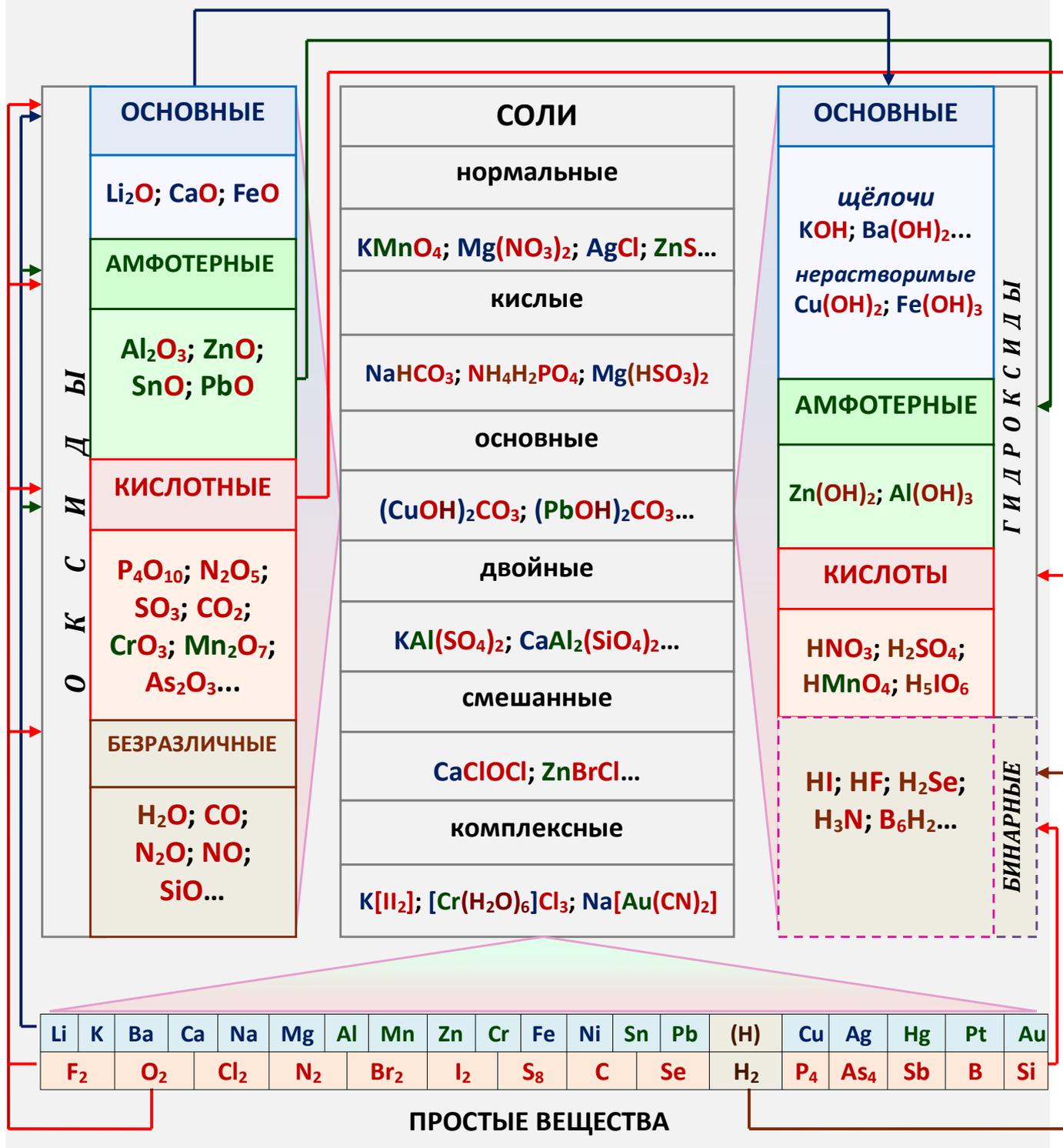
Основные уравнения для расчётов по формуле вещества

	$m$	$V$	$n$	$\rho$	$M$	$\omega(\text{Э})$
$m$	$\text{кг};$ $\text{кг} = 10^3 \text{г}$	$m = V\rho$	$m = nM$	$m = \rho V$	$m = nM$	$m = \frac{m(\text{Э})}{\omega(\text{Э})}$
$V$	$V = \frac{m}{\rho};$ $V = \frac{mRT}{Mp}$	$\text{м}^3;$ $\text{м}^3 = 10^3 \text{л};$ $\text{мл} = \text{см}^3$ $V_M = 22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}$	$V = \frac{nM}{\rho};$ $V = nV_M;$ $pV = nRT$	$V = \frac{m}{\rho}$	$V = \frac{nM}{\rho};$ $V_M = \frac{M}{\rho}$	$V = \frac{m(\text{Э})}{\omega(\text{Э})\rho}$
$n$	$n = \frac{m}{M};$	$n = \frac{V}{V_M};$ $n = \frac{Vp}{RT}$	$\text{моль};$ $n = \frac{N_0}{N_A}$	$n = \frac{\rho V}{M};$	$n = \frac{m}{M};$	$n = \frac{\omega(\text{Э})M(\text{В})}{M(\text{Э})}$
$\rho$	$\rho = \frac{m}{V}$	$\rho = \frac{m}{V}$	$\rho = \frac{nM}{V}$	$\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = \frac{\text{г}}{\text{л}}$ $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 10^3 \frac{\text{г}}{\text{мл}}$	$\rho = \frac{nM}{V};$ $\rho = \frac{M}{V_M}$	$\rho = \frac{m(\text{Э})}{\omega(\text{Э})V(\text{В})}$
$M$	$M = \frac{m}{n}$	$M = \frac{V\rho}{n}$	$M = \frac{m}{n}$	$M = \rho V_M$	$\frac{\text{кг}}{\text{моль}} = 10^3 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$	$M = \frac{n(\text{Э})M(\text{Э})}{\omega(\text{Э})}$
$\omega(\text{Э})$	$\omega(\text{Э}) = \frac{m(\text{Э})}{m(\text{В})}$	$\omega(\text{Э}) = \frac{m(\text{Э})}{V\rho}$	$\omega(\text{Э}) = \frac{n(\text{Э})M(\text{Э})}{M(\text{В})}$	$\omega(\text{Э}) = \frac{m(\text{Э})}{V\rho}$	$\omega(\text{Э}) = \frac{n(\text{Э})M(\text{Э})}{M(\text{В})}$	безразмерная; %

## Группировка веществ

<b>В Е Щ Е С Т В А</b>			
<i>сталь, гранит, воздух, вода, медь, хрусталь, молоко, ДНК, поваренная соль...</i>			
<b>ХИМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ</b>		<b>СМЕСИ</b>	<b>МАТЕРИАЛЫ</b>
<b>ПРОСТЫЕ</b>	<b>СЛОЖНЫЕ</b>	<b>гомогенные:</b> сплавы, растворы, воздух, стекло, молоко, слюна, кровь... <b>гетерогенные:</b> гранит, земля, смог, пена, суспензии...	<b>природные:</b> вата, кожа... <b>искусственные:</b> бумага, вискоза... <b>синтетические:</b> линолеум, капрон...
<b>металлы:</b> Au, Fe, Pb, Cr, Ti, Ag, ... <b>неметаллы:</b> P <sub>4</sub> , O <sub>2</sub> , S <sub>8</sub> , C, Si, I <sub>2</sub> , B, ...	<b>неорганические:</b> H <sub>2</sub> O, NaCl, H <sub>3</sub> N... <b>органические:</b> (C <sub>2</sub> F <sub>4</sub> ) <sub>n</sub> , H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , H <sub>22</sub> C <sub>12</sub> O <sub>11</sub> , H <sub>2</sub> CO, H <sub>4</sub> C, HC <sub>2</sub> BrClF <sub>3</sub> ...		
<b>ТВЁРДЫЕ</b>		<b>ЖИДКИЕ</b>	<b>ГАЗООБРАЗНЫЕ</b>
сода, сахар, иод, соль, стекло ...		бензин, вода, уксус, льняное масло ...	BZ, озон, аммиак, сероводород, C <sub>11</sub> H <sub>26</sub> PSNO <sub>2</sub> , пропан...
<b>МОНОМЕРЫ (НМС)</b>		<b>ПОЛИМЕРЫ (ВМС)</b>	
дигидроксисилан, фосфазен, этилен, акрилнитрил, винилацетат, глюкоза...		крахмал, белок, дакрон, ПВА, кевлар, целлофан, поликарбонат, тефлон	
<b>КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ</b>			<b>АМОРФНЫЕ</b>
<b>молекулярные:</b> сера, лёд, парафин... <b>атомно-ковалентные:</b> алмаз, пирит, кварц... <b>атомно-металлические:</b> металлы и сплавы <b>ионные:</b> сода, медный купорос, ляпис...			<b>пластмассы:</b> плексиглас, эбонит, пластилин, ПВХ... <b>волокна:</b> хлопок, шёлк, ПАН, лавсан, лён... <b>эластомеры:</b> резина, латекс, каучук, спандекс...

## Основные классы неорганических веществ и генетическая связь между ними



## 5. Интегральные познавательные задания

Сегодня возникает необходимость преподавания естественнонаучных дисциплин в школе с помощью эффективных методических средств и технологий, обеспечивающих творческий уровень усвоения учебного материала, развитие потребности в самостоятельном получении и расширении системных знаний, формирование метапредметных умений, обеспечивающих универсальность учебных действий, воспитание ценностного отношения к окружающему миру и к себе.

Для повышения уровня качества системных знаний и метапредметных умений школьников, формирования и развития устойчивых ценностно-смысловых отношений и внутренних мотивов учения целесообразно применять комплекс средств, направленных на раскрытие творческого потенциала учащихся. Одним из таких средств являются интегральные познавательные задания, обладающие свойствами динамичности, открытости, устойчивости, саморегуляции и саморазвития личности, стимулирующие формирование и развитие познавательного мотива школьников через положительные эмоции, и индивидуально-ценностные смыслы учения.

Под **интегральным познавательным заданием** мы понимаем учебное задание, предполагающее поиск новых системных знаний, способов (*метапредметных умений*), определяющих универсальные учебные действия; стимуляцию активного использования в учении интеграционных процессов (*связей, синтеза*); воспитание ценностей и личностно-значимых смыслов учения (*интегральный стиль мышления*).

Интегральные познавательные задания рассматриваются учёными-педагогами как:

- стимул формирования познавательного истинного интереса (Г. И. Щукина);
- средство организации обучения химии и средство управления образовательным процессом (Э. Г. Злотников, М. С. Пак);
- форма реализации химико-образовательных задач в процессе целостного взаимодействия учителя и учащихся (М. С. Пак);
- средство активизации мотивации учения (А. Н. Лямин, М. С. Пак);
- интегративное средство развития научного мировоззрения учащихся (И. Д. Зверева, И. Т. Суравегина, С. С. Красновидова, Н. В. Груздева, Н. В. Добрецова, А. Н. Лямин) и др.

В ряде методических исследований (И. В. Аксёнова, Н. М. Ваулина, В. П. Гаркунов, Е. О. Емельянова, Э. Г. Злотников, Р. Г. Иванова, А. Г. Иодко, Н. П. Кочеткова, Н. Е. Кузнецова, А. Н. Лёвкин, А. Н. Лямин, М. С. Пак, Н. Н. Поспелов, И. Н. Рыбкина, П. М. Сударев, И. М. Титова, Л. М. Фридман, Е. А. Шишкин и др.) дана характеристика заданий, основанных на сочетании репродуктивной, эвристической и творческой деятельности; разработана методика, обеспечивающая условия формирования мотивов учения; предложены формы и средства осуществления промежуточного и итогового контроля; пооперационного и компонентного анализа и уровневой методики оценки учебных достижений школьников.

В последнее время широкую практику получили, так называемые, контекстные (*ситуационные, ситуативные, сюжетные*) задачи по химии с использованием кейс-метода.

К *ситуативным* относят задачи, которые встречаются или могут встретиться школьнику в жизни и обеспечивают условия

для становления индивидуального опыта деятельности в предложенных и изменённых условиях.

Метод *кейс-стади* (от англ. **Case** – случай) получил признание в образовании в начале прошлого века и использовался в качестве анализа конкретных ситуаций. Суть метода довольно проста: школьникам предлагается осмыслить жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает и практическую проблему и актуализирует определённый комплекс знаний, который необходимо усвоить. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Под *контекстным заданием* мы понимаем интегральное познавательное задание стимуляционно-мотивирующего характера основанное на конкретной жизненной ситуации, решением которого является выбор способа действий в предложенных условиях и осознание личностно-ценностного смысла опыта деятельности.

Таким образом, понятие «*Ситуационная задача*» и понятие «*Кейс-стади*» входят в понятие «*Контекстное задание*», которое, в свою очередь, входит в понятие «*Интегральное познавательное задание*» поэтому далее мы будем использовать именно этот термин.

Пример интегрального познавательного (контекстного) задания:

*Для ухода за предметами личной гигиены (ополаскивание зубных щёток, бритвенных станков и др.) используют 6% раствор пероксида водорода.*

– Предложите пошаговую инструкцию приготовления 200 мл такого раствора из лекарственного препарата — гидроперит (см. рис.).



– За счёт чего пероксид водорода обладает мощным дезинфицирующим действием.

– 3 %-ый раствор пероксида водорода широко используется в медицине; в каком качестве его используют в этой отрасли и на основе каких свойств.

– В каких ещё бытовых и промышленных отраслях находит применение пероксид водорода.

– В реставрационной мастерской возникла необходимость в пероксиде водорода и мастера приобрели пергидроль; после его использования остатки слили в стеклянную прозрачную бутылку и заткнули резиновой пробкой; по прошествии некоторого времени бутылка «самостоятельно» откупорилась, ёмкость заткнули пробкой снова, каково же было удивление мастеров когда пробка слетала с бутылки с определённым постоянством; мистика, массовый психоз, полтергейст и другие предположения то и дело возникали в коллективе работников мастерской. Помогите художникам разобраться с

*таинственным явлением, а так же предположите зачем рестаураторам понадобился пергидроль.*

Такого рода задания не являются типовыми в традиционном смысле этого слова, а представляют собой модель жизненной ситуации, в разрешении которой ученики видят смысл, получаемого образования. Такие ситуационные модели направлены на ознакомление учащихся с постоянно увеличивающейся техно-когнитивной и информационной экспансией человечества, пользой, которую она несёт.

Важными отличительными особенностями интегральных познавательных заданий являются:

— опора на жизненный опыт, представления, знания, взгляды, мнения, предпочтения школьника; минимизирует формализм знаний, который порождается несовпадением и разрывом между устойчивыми представлениями и новыми научными знаниями (*личностные универсальные учебные действия ценностно-смысловой ориентации и мотивации*);

— нестандартность и противоречивость по содержанию обеспечивает эффект новизны (*личностные мотивационные, регулятивные и познавательные универсальные учебные действия*);

— стимуляционно-мотивирующая направленность, основанная на реальном сюжете с требованием использования системных знаний, метапредметных умений и универсальных учебных действий, на которые нет явного указания (*универсальные учебные действия разного вида*);

— проблема, заключённая в скрытом виде, в ходе решения которой ученики формулируют учебную проблему, которая ста-

новится личностно значимой (*личностные, познавательные проблемно-поисковые и познавательные логические универсальные учебные действия*);

– вариативная форма представления информации (*рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.*) требует умений кодировать и декодировать информацию (*регулятивные, познавательные знаково-символьные и познавательные логические универсальные учебные действия*);

– указание (*явное или неявное*) на область применения результата обеспечивает индивидуально-ценностный смысл и внутреннюю мотивацию школьника к изучению химии (*личностные универсальные учебные действия*);

– избыточные, недостающие или парадоксальные данные в условии задания приводят к формированию общелогических умений (*регулятивные, познавательные логические универсальные учебные действия*);

– неопределённость и открытость задания не предполагает эталона «правильности», напротив, стимулирует нахождение множества вариантов решений, при выполнении такого задания происходит подавление мотива избегания неудачи и активизируется мотив достижения, что снимает психологический барьер школьника перед выполнением задания, хотя уровень сложности его может быть достаточно высоким (*личностные мотивационные, регулятивные, коммуникативные и познавательные универсальные учебные действия*).

Интегральные познавательные задания не решаются по готовым образцам, а стимулируют поиск новых решений, в которых нужны догадка, прикидка, интуиция, ориентация на пер-

спективы познания и углубление, совершенствование имеющихся у школьника системных знаний, метапредметных умений и универсальных учебных действий.

Педагогически обоснованная система интегральных познавательных заданий позволяет осуществить все функции обучения. С помощью интегрального познавательного задания учитель актуализирует учебные противоречия, создаёт стимуляционно-мотивирующие ситуации, инициирует учебные действия по выходу из них, приводит в активное состояние все психологические процессы и познавательные силы учащихся. Процесс выполнения интегральных познавательных заданий требует от учеников интеллектуальных способностей и волевых усилий их использования, а разрешение проблемы является мощным мотивирующим фактором учения, воспитывает ценностно-смысловые отношения к образованию и вызывает положительные эмоции у школьника.

Из выделенных особенностей интегральных познавательных заданий явно следует их отличие от традиционных предметных заданий, направленных на отработку конкретных операций с учебными элементами, а, именно, интегральное познавательное задание позволяет целостно решать проблему фундаментализации, оптимизации и качества химического образования на уровне универсальности учебных действий школьника.

В процессе разработки и применения интегральных познавательных заданий необходима опора на *интегративно-гуманитарный, компетентностный и аксиологический* методологические подходы и руководство следующими *дидактическими*

*принципами: научности; фундаментальности; доступности; легитимности; системности; проблемности; мотивации; цикличности; практической значимости; систематизации; углубления и расширения знаний; формирования метапредметных умений, определяющих универсальные учебные действия; самостоятельности и творческой активности; интерактивности; учёта индивидуальных особенностей.*

Для практики разработки и использования интегральных познавательных заданий важно положение о том, что мышление не может быть сведено к функционированию уже готовых знаний. В ходе педагогических исследований было выявлено, что наиболее ярко продуктивные процессы мышления выступают при постановке и решении человеком различных проблем, выдвигаемых жизнью. Правомерность этого положения подтверждается тем, что проблемность — неотъемлемая черта познания, так как наличие проблем обусловлено всеобщей взаимосвязью и взаимообусловленностью явлений в мире. Мышление же, являясь опосредованным познанием, берёт своё начало в проблемности познания. С. Л. Рубинштейн с сотрудниками установили факт: *«...Возможность освоения и использования человеком предъявляемых ему извне знаний — понятийных обобщений и способов действия или операций — зависит от того, насколько в процессе собственного его мышления созданы внутренние условия для их освоения и использования».* *«Человек доподлинно владеет лишь тем, что сам добывает собственным трудом».*

В качестве одной из главных психических реальностей при исследовании творческих процессов мышления была открыта

проблемная ситуация, которая является начальным моментом мышления, источником творческого мышления, помогающая решить проблемы не только управления процессом усвоения знаний, но формирования и развития мотивов учения школьников. Именно проблемная ситуация помогает актуализировать определённую познавательную потребность, дать необходимую направленность мысли и тем самым создать внутренние (*лично-значимые*) условия (*смыслы*) для усвоения учащимися учебного материала, обеспечив таким образом возможность педагогу управлять этим процессом.

Проблемная ситуация характеризует определённое психическое состояние школьника, возникающее в процессе выполнения задания, которое помогает ему осознать противоречие между потребностью выполнить задание и невозможностью осуществить это с помощью имеющихся знаний. Осознание такого противоречия пробуждает у учащегося потребность в открытии (*усвоении*) новых знаний о предмете, способе или условиях выполнения определённых действий.

Именно поэтому, в качестве внутренней сущности интегрального познавательного задания мы рассматриваем проблемную ситуацию, чаще системную цепь проблемных ситуаций, выраженную в психическом состоянии интеллектуального затруднения школьника, вызванном осознанием им противоречия между потребностью и возможностью выполнения учебного задания, которая является ядром стимуляционно-мотивирующей ситуации:

✓ *стимуляционно-мотивирующая ситуация* — ситуация, характеризующаяся сознательно вызванным высокоэмоциональным состоянием ученика, детерминирующая личностно значимые условия (*личностно-ценностные смыслы удовлетворения собственных желаний, потребностей, стремлений*) направленные на достижение образовательных целей.

Стимуляционно-мотивирующая ситуация на уроках химии рассматривается нами как одно из главных условий возникновения познавательных мотивов, так как она помогает школьникам осознать смысл химического образования в жизни посредством, специально для этого, организуемой учебно-познавательной деятельности.

Главное преимущество использования таких ситуаций в процессе решения интегральных познавательных заданий в отличие от простого словесного разъяснения учителя заключается в том, что проблема не ставится извне, а возникает у самого школьника в процессе его работы. А это ведёт к тому, что мотивы ученика совпадают с целью решения проблемы. Возникшая на основании собственной деятельности учащегося проблема обладает большой побуждающей силой, т.к. несёт на себе смыслообразующее начало что способствует «*принятию*» её учеником.

Трудность для педагогов представляет сам процесс создания интегрального познавательного задания, т.к. в его основе лежит проблемная ситуация, а многие педагоги склонны к проблемной ситуации относить всё, что требует от ученика воспроизводить полученную информацию.

Чтобы разрешить противоречие (между необходимостью и неумением создания проблемных ситуаций), необходимо определить: «Что такое проблемная ситуация?», «Что она в себя включает?», «Каковы её основные компоненты?». Наиболее чётко и последовательно компоненты проблемной ситуации разработаны А. М. Матюшкиным. В качестве основного компонента А. М. Матюшкин и др. выделяют неизвестное, раскрываемое в проблемной ситуации (*то есть новое усваиваемое отношение, способ или условие действия*). Поэтому, чтобы создать проблемную ситуацию в обучении, отмечает А. М. Матюшкин, нужно поставить школьника перед необходимостью выполнения такого задания, при котором подлежащие усвоению знания будут занимать место неизвестного. Уже сам факт столкновения с трудностью, невозможностью выполнить предложенное задание с помощью имеющихся знаний и способов действия рождает потребность в новом знании. Эта потребность и является основным условием возникновения проблемной ситуации и одним из главных её компонентов.

Психологами установлено, что ядром проблемной ситуации должно быть какое-то личностно-значимое для человека рассогласование (*противоречие*) между известным или ещё неизвестным, которое требуется открывать. Однако при столкновении с трудностью у ученика может и не возникнуть познавательный мотив (*противоречие не будет создано*), если задание, которое должно выявить затруднение у обучаемых, даётся без учёта их возможностей (*интеллектуальных возможностей и достигнутого ими уровня знаний*). Поэтому в качестве ещё одного компонента проблемной ситуации А. М. Матюшкин и др. выделяют

возможности учащегося в анализе условий поставленного задания и усвоении (*открытии*) нового знания. Не слишком трудное, не слишком лёгкое задание не способствует возникновению проблемной ситуации.

В психологическую структуру проблемной ситуации входят три компонента:

1. Неизвестное, которое должно содержать видимое или подразумеваемое противоречие, рассматриваемое в качестве движущей силы процесса познания. Осознание противоречия учеником порождает у него потребность в действии, т.е. создаёт его мотив.

2. Познавательная потребность, мотив деятельности для разрешения возникшего противоречия.

3. Интеллектуально-познавательные возможности ученика, включающие его творческие способности и жизненный опыт, причём, чем выше познавательные возможности ученика, тем больше информации и тем более общие отношения могут быть предоставлены ему в качестве неизвестного.

Таким образом, первый компонент проблемной ситуации составляет её предметно-содержательную сторону, второй — стимуляционно-мотивирующую направленность, а третий выражает её объективно-личностный аспект. В соответствии с этими особенностями психологической структуры проблемной ситуации А. Н. Матюшкин даёт следующее определение этому понятию:

✓ *проблемная ситуация* — особый вид мыслительного взаимодействия субъекта и объекта, характеризующийся таким психическим состоянием, возникающим у субъекта (*учащегося*) при

выполнении им задания, которое требует найти (*открыть или усвоить*) новые, ранее неизвестные субъекту знания или способы действия.

Большинство педагогов (*Бабанский Ю. К., Лернер И. Я., Махмутов М. И.*) проблемную ситуацию рассматривают, прежде всего, как ситуацию затруднения. Однако многие учёные обращают внимание не только на затруднение; в качестве основного звена проблемной ситуации они выделяют противоречие (*Вилькеев Д. В., Зильберман Б. Г., Матюшкин А. М., Мелешко С. И., Скаткин М. Н.*). Большой интерес представляет следующее положение С. Л. Рубинштейна: *«Особенно острую проблемность приобретает ситуация при обнаружении в ней противоречий. Наличие в проблемной ситуации противоречивых данных с необходимостью порождает процесс мышления, направленный на их «снятие».*

В процессе осознания школьниками возникающего (*созданного, стимулируемого*) противоречия при выполнении ими учебной задачи учащиеся приходят к пониманию необходимости интеграции системных знаний и метапредметных умений, определяющих универсальность учебных действий.

Психологический подход к классификации проблемных ситуаций осуществлён А. М. Матюшкиным. В основу он положил три основания:

- действие:
  - неизвестное — цель (*предмет действия*);
  - неизвестное — способ действия;
  - неизвестное — новые условия действия;
- уровень развития учащихся;
- уровень интеллектуальных возможностей ребёнка;

Е. Л. Мельникова разделяет проблемные ситуации по критерию эмоционального переживания:

- с удивлением;
- с затруднением явным;
- с затруднением скрытым.

Дидактический подход к классификации использовали Ю. К. Бабанский — приёмы создания проблемных ситуаций: аналитический, синтетический, использования сравнений, классификации и систематизации. М. И. Махмутов предложил классификацию, основанную на способах создания проблемных ситуаций:

- при столкновении учащихся с жизненными явлениями, фактами, требующими теоретического объяснения;
- при организации практической работы школьников;
- при побуждении обучаемых к анализу жизненных явлений, приводящих их в столкновение с прежними житейскими представлениями об этих явлениях;
- при формулировании гипотез;
- при побуждении школьников к сравнению, сопоставлению и противопоставлению;
- при побуждении учеников к предварительному обобщению новых фактов;
- при исследовательских заданиях.

Н. Е. Кузнецова и М. А. Шаталов выделяют:

1. *Ситуации неожиданности* — создаются при ознакомлении учащихся с учебным материалом, вызывающим удивление, поражающим своей необычностью.

2. *Ситуации конфликта* — возникают при наличии противоречия между:

- теоретически возможным способом решения учебной задачи, найденным учащимся на основе своих знаний, и невозможностью его практического осуществления;

- практически достигнутым результатом (*известным фактом*) и недостаточностью только предметных знаний для его теоретического обоснования;

- жизненным опытом учащихся, их бытовыми понятиями, представлениями и научными знаниями.

3. *Ситуации опровержения* — создаются, когда обучаемым на основе всестороннего интегрального анализа предлагается обоснованно доказать несостоятельность какого-либо предположения, идеи, вывода, гипотезы, проекта и т.п.

4. *Ситуации предположения* — возникают, когда предполагается существование какого-либо явления или закона, теории и др., расходящихся с полученными ранее знаниями, или же требуется доказать справедливость выдвинутого предположения.

5. *Ситуации неопределённости* — создаются, когда учащимся предъявляют задание с недостаточными или избыточными данными для получения однозначного ответа.

По мере принятия проблемной ситуации учеником к решению она становится мотивом к началу мышления. В этом случае говорят о том, что проблемная ситуация переросла в учебную проблему:

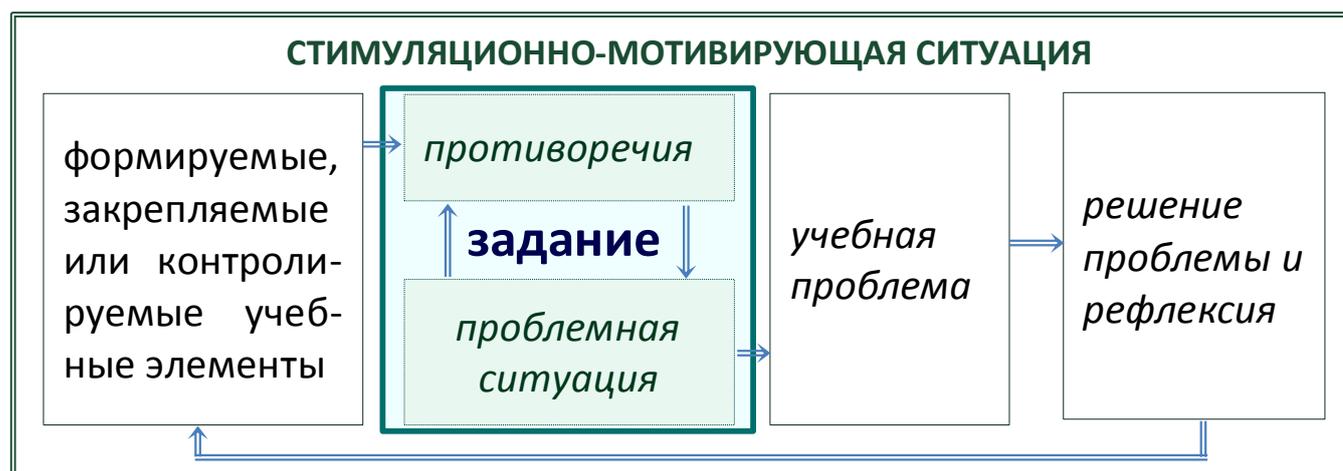
- ✓ *учебная проблема* — форма практической реализации, созданной в процессе обучения стимуляционно-мотивирующей

ситуации, определяющей направление мыслительной деятельности школьника и побуждающей к учебной деятельности по интеграции естественнонаучных и гуманитарных знаний и умений с целью усвоения новых понятий, новых способов учебных действий.

В дидактике выделяют следующие приёмы вывода из проблемной ситуации:

- учитель «заостряет» противоречие и сообщает учебную проблему;
- учащиеся самостоятельно осознают противоречие и формулируют учебную проблему;
- педагог побуждает учеников осознать противоречие и сформулировать учебную проблему в диалоге.

На основании вышеизложенного, можно предложить дидактическую схему-структуру интегрального познавательного задания и пошаговую инструкцию по его разработке:



- приступая к разработке интегрального познавательного задания, в первую очередь, определите те учебные элементы (знания, умения, учебные действия), которые Вы хотите формировать, развивать, закреплять или контролировать;

— затем, в соответствии с учебными элементами, подберите противоречивые факты основанные на:

- ✓ жизненных явлениях, требующих теоретического объяснения;

- ✓ анализе жизненных явлений, приводящих учащихся в столкновение с прежними житейскими представлениями об этих явлениях;

- ✓ сравнении, сопоставлении и противопоставлении;

- ✓ ознакомлении учащихся с материалом, вызывающим удивление, поражающим своей необычностью;

- ✓ теоретически возможном способе решения учебной задачи, найденным учащимся на основе своих знаний, и невозможностью его практического осуществления;

- ✓ практически достигнутом результате (*известном факте*) и недостаточностью только химических знаний для его теоретического обоснования;

- ✓ жизненном опыте учащихся, их бытовыми понятиями, представлениями и научными знаниями;

- ✓ доказательстве несостоятельности какого-либо предположения, идеи, вывода, гипотезы, проекта и т.п.;

- ✓ предположении существования какого-либо явления или закона, теории и др., расходящихся с полученными ранее знаниями;

- ✓ предъявлении задания с недостающими или избыточными данными для получения ответа;

— далее, в зависимости от выбранных противоречий, определите форму предъявления интегрального познавательного задания: текст, эксперимент, графика, видеосюжет и др.;

— предложите систему вопросов к интегральному познавательному заданию, которая позволяет выйти на заданную учебную проблему и, в результате рефлексии, задать новую проблему.

Поэлементный анализ условия интегрального познавательного задания осуществляется путём постановки общих и специальных вопросов, позволяющих выяснить, что требуется найти и что дано в задании, с помощью которых намечаются предварительные преобразования условий задания для достижения искомого. Формулирование вопросов при поиске неизвестного в созданной заданием стимуляционно-мотивирующей ситуации свидетельствует о таком этапе, когда ситуация преобразуется в теоретическую (учебную) проблему, в которой неизвестное выступает как искомое, требуемое знание или умение. Например, создана стимуляционно-мотивирующая ситуация неожиданности: *потребность организма в кислороде не всегда одинакова, человек в состоянии покоя потребляет в час 12 л – 15 л кислорода, а во время усиленной работы — до 100 л этого газа. В 5 л воды способно раствориться до 150 мл (ст.у.) кислорода. В нашем организме около 5 л крови. В состав кровяной плазмы входит 92 % воды.* Налицо явное противоречие: минимально требуемое количество кислорода почти в 100 раз больше того количества, которое может раствориться. Учитель, грамотно поставленными вопросами (*Какова доля воды в составе крови в организме человека? Какой объём кислорода способен раствориться в ней? Какие вещества, кроме воды, входят в состав крови? Каким образом организм обеспечивает себя таким большим количеством кислорода?*), создаёт условия для анализа учащимися ситуации и преобразовании её в учебную проблему: *обеспечение*

*кислородом организма человека или биофункциональная роль гемоглобина.*

Основываясь на работах Е. А. Шишкина [42] и рекомендациях О. С. Зайцева [3, с. 10], можно предложить краткую памятку школьникам для выполнения интегральных познавательных заданий:

- внимательно ознакомьтесь с условием задания, прочитав его несколько раз;
- попробуйте своими словами сформулировать текст задания, чтобы он был более Вам понятен;
- запишите условия и требования в удобной для Вас форме: с помощью символов и условных обозначений, с помощью рисунков и т.д.;
- чётко сформулируйте цель задачи; поставьте перед собой вопрос — зачем это задание Вам предложено, что нового может дать решение задачи;
- представьте себе, что Вы действуете в условиях задачи и ищите выход из затруднения; задайте себе как можно больше вопросов — «Почему? Зачем?»;
- мысленно переберите в памяти случаи, хотя бы отдалённо напоминающие описание задания; проведите аналогии и попытайтесь использовать прежний опыт в данной ситуации; старайтесь максимально использовать все имеющиеся у вас знания, приобретённые при изучении других дисциплин, почерпнутые из научно-популярной литературы, жизненного опыта. но имейте в виду, что прежний опыт не всегда приемлем в новых условиях, требующих новых знаний, и может привести к неправильным результатам;

- составьте список недостающих данных, которые Вам необходимо найти в справочной литературе;
- попробуйте составить план действий по разрешению данной ситуации; для этого разбейте проблему на несколько составляющих её более мелких проблем, определите промежуточные задачи;
- выдвигайте как можно больше всевозможных идей и гипотез по решению проблемы (*игнорируя, очевидно, абсурдные*), запишите их, помните, что *«не страшно выдвинуть неправильную гипотезу, обидно пропустить верную!»*;
- составьте для решения необходимые уравнения реакций и выпишите нужные математические уравнения, если это необходимо, преобразуйте их;
- произведите все необходимые математические действия с заданной точностью;
- помните, что с размерностью числовых величин выполняются те же самые алгебраические операции; несоответствие размерности полученной величины говорит о неправильности преобразований;
- сравнивайте (*оценивайте*) полученные результаты, выпадение численного значения свойства объекта из определённой закономерности указывает на его аномальное поведение, что может быть причиной возникшей проблемы и является ключом к её решению;
- проверьте полученное решение, составив и решив обратную задачу, или используя полученные результаты в новых условиях;

– подумайте, какие ещё сведения можно получить из данного решения, постарайтесь из полученных данных вычленить и сформулировать новую проблемную ситуацию.

*Человек, способный ставить и объяснять проблемы, — это человек с творческим мышлением!*

Для учителей можно предложить следующие рекомендации к оценке выполнения учеником интегрального познавательного задания:

– число обнаруженных и сформулированных проблем (*поиск проблемы намного более трудоёмок и сложен, чем её последующее решение; это должно учитываться при оценке*);

– число решений (*правильных или близких к правильным*) заданной проблемы; число подходов к решению и т.п.;

– соблюдение внутренней логики науки (*строение вещества → термодинамическая вероятность процесса → кинетическая сущность процесса → применение данного процесса; описание осуществляется в последовательности закономерностей перехода с низшего уровня организации вещества на более высокий*);

– перечисление факторов, влияющих на процесс, свойств веществ, ответственных за их реакционную способность;

– интегративность подхода к решению проблемы, например, число привлекаемых к решению теорий из различных областей, способов действий, математических операций;

– осуществление операций систематизации и классификации предлагаемых данных;

– расположение признаков или факторов в порядке понижения их значимости, ответственности за процесс;

– обнаружение наибольшего числа признаков общности и различия у объектов;

— число критических замечаний, выявленных недостатков и ошибок;

— качество научной речи (*химического языка*) легко оценивается по числу и точности использованных в описании или объяснении научных терминов.

Учитель должен поощрять любой ответ школьника, кроме абсурдного, и обсуждение решений предоставлять самим учащимся. Учащиеся, в свою очередь, должны быть ознакомлены с критериями их учебных действий и предъявляемыми к ним требованиями.

Интегральные познавательные задания можно группировать по различным признакам (*содержанию, используемым действиям, диагностируемым результатам, форме подачи, уровню самостоятельности выполнения и др.*). В соответствии с ведущей идеей современного школьного химического образования имеет смысл следующая группировка интегральных познавательных заданий:

#### I. По характеру интеграционных процессов

1. Задания, требующие в процессе решения использования системных знаний, метапредметных умений и универсальных учебных действий. Например, *насколько больший вес смог бы поднять воздушный шар объёмом  $280 \text{ м}^3$ , заполненный газообразным водородом, а не гелием при нормальных условиях? Когда и для каких целей использовалось это свойство водорода? Почему для этих целей сейчас не используют газ — водород? Объясните этот факт.*

2. Задания, содержащие интегративную информацию. Например, *в нашей крови содержится большое количество*

красных кровяных телец — эритроцитов: около 250 миллионов в одной капле! Основное вещество, которое они содержат — гемоглобин. Каждый эритроцит содержит около  $3,74 \times 10^{-14}$  кг гемоглобина. Молярная масса гемоглобина человека составляет в среднем  $66000 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1}$ , а каждая молекула гемоглобина содержит 4 ядра железа. 1 г гемоглобина способен присоединять 1,34 мл молекулярного кислорода. Сколько ядер железа содержится в одном эритроците? Какую массу железа можно выделить из одной капли крови? Какова физиологическая роль железа в гемоглобине? Качественно оцените точность, полученных Вами результатов. Почему приведена средняя, а не точная молярная масса гемоглобина?

3. Задания, в ходе решения которых школьники получают новые системные знания и овладевают метапредметными умениями, определяющими универсальные учебные действия. Например, по каналам СМИ был передан необычный прогноз погоды:

- температура воздуха — семьдесят семь градусов по Фаренгейту,
- атмосферное давление — один бар,
- влажность воздуха — шестьдесят восемь сотых,
- направление ветра — норд-ост,
- средняя температура воды в мировом океане — двести семьдесят восемь градусов Кельвина,
- скорость ветра — пять сотых дюйма в час,
- суточное количество осадков — два умноженное на десять в восьмой степени нанометров,

– среднесуточная потребность человека в энергии — сто девятнадцать целых шесть десятых килоджоулей на один килограмм веса.

Как, по-вашему, должен был бы звучать данный прогноз сегодня?

4. Большой эффективности достигают интегральные познавательные задания, в которых сочетаются все три типа. Например, долгое время иод не находил применения, но в 1904 г. русский военный врач Филончиков ввёл в медицинскую практику 5-10 % спиртовые растворы иода для обработки краёв свежих ран. Какой состав имеет «настойка йода»? Определите объём 5 % «настойки йода», который можно приготовить из 10 г кристаллического иода, если плотность раствора составляет  $950 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$ . Качественно оцените точность, полученного результата. Какова физиологическая роль иода в организме человека?

II. По реализации на разных этапах учебного занятия:

1. Задания, используемые для актуализации системных знаний, метапредметных умений и универсальных учебных действий школьника. Например, вводное задание в тему урока: по предложенным фактическим данным определите, о чём идёт речь: бесцветная, летучая жидкость с характерным запахом и жгучим вкусом; известна и производится с древнейших времён; название образовано от древнегреческого, в переводе означающее «дух», «газ», «хаос»; обладает хорошей растворяющей способностью; смешивается с водой в любых отношениях; в промышленности используется как сырьё для получения каучуков, резины, пластмасс, также её используют в

смеси с бензином в качестве моторного топлива; горит синеватым пламенем с выделением большого количества тепла; является продуктом метаболизма живых организмов, однако относится к наркотическим веществам, вызывая привыкание; наиболее чувствительны к её воздействию центральная нервная система, особенно клетки коры больших полушарий мозга; вызывает возбуждение, связанное с ослаблением процессов торможения; применяется в медицине в качестве растворителя при приготовлении экстрактов, настоек, в качестве антисептика и раздражающего средства; в пищевой промышленности используется как растворитель вкусовых добавок, красителей и т.п.; в парфюмерии используется как растворитель душистых веществ; в природе образуется в результате брожения сочных сахаросодержащих плодов; наряду с огромной пользой принесла человечеству и огромный вред, особенно воздействуя на его генофонд...; по мере узнавания вещества, о котором идёт речь, школьники поднимают руку или каким либо другим способом сигнализируют учителю о готовности дать ответ.

2. Задания, используемые для формирования новых системных знаний, метапредметных умений и универсальных учебных действий школьника. Например, в три стаканчика с одинаковыми объёмами 3 % раствора пероксида водорода внесите: в один — кусочек сырого мяса или сырого овоща, в другой стаканчик кусочек варёного мяса или сваренного овоща, а в третий стаканчик добавьте 2-3 мл слюны; проанализируйте и объясните наблюдаемые эффекты.

3. Задания, используемые для закрепления системных знаний, метапредметных умений и отработки универсальных учебных действий школьника. Например, *сгруппируйте выданные Вам образцы веществ по объединяющим признакам: сахар, сера (серный цвет), иод, спирт, вода, песок, стиральный порошок, медь, никром (спираль от лабораторной плитки), поваренная соль, сода, медный купорос, полиэстер, пластилин, стекло, парафин, сталь, керамика, алмаз, графит, лак для ногтей, полиэтилен и др.*

III. По использованию практических действий экспериментального характера:

1. Задания, требующие теоретического обоснования практических результатов, проведённого эксперимента. Например, *в кабинете химии (лаборатории), при постоянной температуре воздуха, поставьте три открытых стакана с одинаковыми объёмами: один — с дистиллированной водой, второй — с раствором серной кислоты с массовой долей вещества 80 % и третий — с известковой водой; через некоторое время (через урок) отметьте произошедшие с жидкостями изменения и предложите (можно в качестве домашнего задания) обоснованное объяснение наблюдаемым эффектам.*

2. Задания, решение которых требует экспериментальной проверки и универсальных учебных действий. Например, *найдите оптимальные, на Ваш взгляд, способы идентификации веществ, используемых в повседневной жизни, основываясь на их индивидуальных свойствах: поваренная соль, сода, сахар, крахмал, лимонная кислота, ванилиновый сахар, стираль-*

ный порошок, уксус, перекись водорода, ацетон, мел, косметическая пудра, полиэтилен, целлофан, поливинилхлорид, хлопок, полиакрилонитрил, мука, золото, серебро, бронза, сталь, мельхиор.

3. Задания, требующие владения универсальными учебными действиями по организации и проведению химического эксперимента или получению веществ. Например, *составьте инструкцию по приготовлению 18 л раствора для маринада, содержащего 9 % уксусной кислоты, если уксусная кислота в магазине продаётся в ёмкостях объёмом 250 мл и содержанием кислоты — 90 %.*

На этапе обобщения и систематизации знаний и умений, когда речь идёт о более сложных мыслительных операциях, целесообразно использовать интегральные познавательные задания творческого характера. Например, *пуская кровь заболевшему матросу, корабельный врач Юлиус Роберт Майер обратил внимание на необычно алый цвет венозной крови. Его наблюдения показали, что в жарких странах венозная кровь гораздо светлее, чем в северных широтах. Как этот факт помог Майеру в открытии закона сохранения и превращения энергии?*

### **III. ВНЕУРОЧНАЯ РАБОТА ПО ХИМИИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ**

*М. Пак, М. К. Толетова; РГПУ им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург  
(отдельные главы)*

Внеурочная работа — неотъемлемая составная часть образовательного процесса в современном образовательном учре-

ждении. Различным аспектам внеурочной работы по химии посвящено много трудов (В. Н. Алексинский, С. Я. Баев, В. М. Байкова, И. Б. Борисов, М. Г. Гольдфельд, В. Н. Давыдов, С. В. Дьякович, В. Ф. Егоркин, Г. А. Зданчук, П. П. Иванов, Д. М. Кирюшкин, Р. Н. Князева, П. В. Козлов, К. Г. Колосова, В. И. Левашов, Г. В. Лисичкин, А. М. Неймарк, Г. Н. Осокина, М. С. Пак, А. М. Панус, К. Я. Парменов, В. С. Полосин, Л. И. Розина, Е. С. Ротина, Л. Е. Сомин, Ю. В. Ходаков, Г. М. Чернобельская, С. Г. Шаповаленко, Д. А. Эпштейн и др.)

До недавнего времени внеурочная работа как средство дополнительного образования школьников основной и средней школы развивалась в основном экстенсивно, т.е. путём изыскания новых её форм и содержания. Школьники своими силами оснащали учебные кабинеты по химии различными учебными пособиями. На занятиях химических кружков учащиеся овладевали методами химической науки, умениями экспериментирования. Совершенствовались не только содержание и методика кружковых занятий, но и внедрялись в практику новые направления, формы и виды внеурочной работы: *общество (клуб) «Юный химик», производственные экскурсии, эколого-химические рейды, химические вечера, викторины, игры, изготовление наглядных пособий, подготовка химиков-лаборантов, составление рассказов-загадок, раскрытие вопросов истории химии, межпредметных связей, космохимии, устные журналы, химические конференции, Ломоносовские чтения, Менделеевский семинар, Час, Неделя, Декада, Месячник химии, химическое поле чудес, химические олимпиады, выпуск химических газет, бюллетеней, календарей и словарей, турниры, КВН, экскурсии на выставки, в музеи и в природу, историко-химические рейды по городу и стране.*

В настоящее время внеурочная работа встала на путь своего интенсивного развития, когда наряду с новыми возможностями дополнительного образования интегрально применяются неиспользованные резервы традиционных форм, средств и методов внеурочной работы.

К сожалению, практически отсутствуют учебные пособия, раскрывающие общие, специфические и частые вопросы теории и методики внеурочной работы как средства дополнительного химического образования.

## **1. Общие вопросы внеурочной работы по химии**

### **1.1. Особенности внеурочной работы по химии**

Образовательный процесс в основной и средней школе осуществляется через различные организационные формы, находящиеся в тесной взаимосвязи: *урок, факультативные занятия, внеурочная работа.*

Урок позволяет преподавателю химии систематически излагать содержание учебного предмета в соответствии с обязательной для всех учебной программой, формировать и развивать умения (*общетрудовые, общелогические, общеучебные и специфические, интеллектуальные и практические*) и другие качества личности молодого человека (*самостоятельность, трудолюбие, гуманность, волю, эмоциональность, потребности, ценностные отношения*). Указанные задачи решает и внеурочная работа.

Факультативные занятия (*элективные курсы, авт.*) представляют собой форму учебной деятельности по выбору учащихся. Цель занятий — углубление химических знаний, развитие интересов, склонностей и способностей учащихся. Аналогичную цель ставит и внеурочная работа.

Внеурочная работа имеет много общего с урочными и факультативными занятиями. Это касается её задач, содержания, закономерностей функционирования, методов, способов организации оценки результатов. Существенные особенности внеурочной работы обусловлены тем, что занятия не ограничены жёсткими временными рамками учебного расписания, проводятся во внеурочное время, сверх учебного плана и обязательной программы. Эти особенности характерны для дополнительного образования. Внеурочная дополнительная работа выполняется учащимися добровольно, в соответствии с их интересами, по их желанию, под руководством учителя (см. табл.).

<b>Урок</b>	<b>Факультатив</b>	<b>Внеурочная работа</b>
1. По учебному расписанию	то же	1. Вне учебного расписания
2. Жёсткие временные рамки	то же	2. Более 1,5 часа
3. Постоянный состав учащихся	то же	3. Переменный состав учащихся
4. В рамках учебного плана	то же	4. Сверх учебного плана
5. По основной учебной программе	5. По дополнительной программе в соответствии с интересами и желаниями учащихся	

Особенности внеурочной работы можно объединить в две группы. Первую группу образуют особенности, обусловленные спецификой внеурочной работы как организационной формы, вторую группу — особенности, определяемые спецификой задач, решаемых данной школой (например, в лицее — подготовкой специалистов).

Первая группа особенностей позволяет реализовать следующие образовательные возможности: углубление программного материала; изучение внепрограммного материала; выполнение общественно полезной деятельности; разнообразие форм, методов и средств организации (*организационно-методические возможности*); организация досуга учащихся.

Вторая группа особенностей внеурочной работы даёт возможность осуществить: интеграцию и дифференциацию задач, содержания и методов обучения разных учебных предметов (*общеобразовательных, специальных, гуманитарных, естественных и технико-технологических*); допрофессиональную подготовку.

В процессе внеурочных занятий могут быть реализованы такие виды работы, как оформление и выпуск газет, химические олимпиады, экскурсии на химические производства и др.

Внеурочные занятия, в отличие от урочных и факультативных, связаны с выполнением общественно полезной деятельности учащихся (*оснащение химического кабинета наглядными пособиями, выпуск химических календарей, подготовка химического эксперимента к предстоящим урокам, изготовление макетов и т.п.*).

Внеурочная работа — единственная и оптимальная форма организации досуга учащихся. Проблема организации свободного от уроков времени является одной из актуальных в современной педагогике, дидактике и частной методике. Правонарушения подростком, увлечение алкоголем, наркомания среди учащихся — это, скорее, следствие не низкой их обученности и воспитанности, но плохой организации их свободного времени. Внеурочная работа по химии должна сыграть лидирующую роль в решении проблемы организации свободного времени учащейся молодёжи.

Термин «внеурочная работа» более точно характеризует её сущность, чем название «внеклассная работа». Суть не в том, что образовательная работа осуществляется вне класса, школы, а в том, что внеурочная работа — это образовательная (*обучающе-воспитательно-развивающая*) работа с учащимися, организуемая учителем с учётом их интересов во внеурочное время, сверх учебного плана и обязательной нормативной государственной программы, вне обычных урочных и факультативных занятий.

## **1.2. Внеурочная работа по химии как педагогическая система**

Внеурочная работа — это педагогическая система с множеством компонентов, обладающих целостными свойствами и закономерностями. Педагогическую модель внеурочной работы можно описать прежде всего *структурными компонентами*, характеризующими факт её наличия и её *относительную статистику*. К структурным компонентам внеурочной работы относятся: цель, содержание, средства (*методы, формы, условия*), результат внеурочной работы, деятельность преподавателя, деятельность учащихся. В качестве функциональных компонентов, характеризующих функционирование и динамику внеурочной работы, можно выделить следующие: проектировочный, конструктивный, организаторский, коммуникативный, управленческий, гностический и результативно-оценочный.

Цели внеурочной работы целесообразно формулировать на основе интегративного подхода к ней и различать три их уровня: общественный, психолого-педагогический, дидактико-методический.

*Общественная цель* внеурочной работы формулируется на основе социального заказа общества педагогической системе «средняя школа». Общественной целью внеурочной работы является, на наш взгляд, формирование толерантной и духовно творческой личности молодого человека. Достижение общественной цели внеурочной работы связано с воспитанием таких важных свойств личности, как гуманность, трудолюбие, творческая активность, ценностные отношения к человеку, природе, образованию, культуре и др.

*Психолого-педагогическая цель* внеурочной работы — это выявление и развитие познавательных и профессионально значимых интересов, склонностей, дарований и потребностей; организация общественно полезной деятельности учащихся; разумная организация досуга учащихся.

*Дидактика-методическая цель* — это задачи, формулируемые с учётом специфики учебного предмета (*углублённое раскрытие программного материала, изучение внепрограммного материала*) и функций внеурочной работы. Внеурочная работа, как и весь процесс дополнительного образования, выполняет триединую функцию обучения, воспитания и развития учащихся. В соответствии с этим задачи внеурочной работы по характеру можно подразделить на три группы:

*Задачи обучающего характера:* расширение и углубление теоретических знаний учащихся по различным вопросам и разделам курса химии; формирование предметных и жизненно значимых умений и навыков; углублённое раскрытие вопросов химической технологии и химического производства; прочное овладение учащимися лабораторной техникой и техникой безопасности труда в химической лаборатории; раскрытие связи

изучаемого материала с практикой его применения на производстве и в быту; прочное освоение учащимися методов и языка химической науки; овладение учащимися межпредметными категориями, возможностью переносить знания и умения в типичные и нетипичные ситуации.

*Задачи воспитывающего характера:* формирование у учащихся химической картины природы; формирование бережного отношения к духовным и материальным ценностям, к природе, человеку; ознакомление учащихся с гуманитарным аспектом истории химической науки и химической промышленности, а также с вкладом выдающихся химиков мира в её развитие; воспитание положительных личностных качеств.

*Задачи развивающего характера:* формирование устойчивого познавательного интереса учащихся к химической науке, к химическим производствам и профессиям, а также к химическому образованию; развитие интегративного стиля мышления учащихся и расширение их научно-технологического кругозора; развитие самостоятельности и воли учащихся посредством использования адаптированных заданий, поощрение настойчивости при решении нестандартных задач, создание проблемных ситуаций, устранение опеки при оказании помощи; организация эмоциональных ситуаций, вызывающих удивление, радость, применение ярких, занимательных и парадоксальных примеров, воздействующих на чувства учащихся; развитие потребностей (в чтении научно-популярной, химической и специальной литературы, в химическом экспериментировании, в труде и др.); формирование обобщённых умений (самостоятельная работа с разными литературными источниками, практические, символично-графиче-

ские, экспериментально-исследовательские, расчётно-вычислительные и др.); развитие творческой самостоятельности, интегративного и эвристического мышления.

### 1.3. Содержание внеурочной работы по химии

Под содержанием внеурочной работы по химии понимается система знаний, умений и ценностных отношений, обеспечивающих развитие у учащихся индивидуальных способностей, интересов, потребностей, воспитание заданных интерсоциальных свойств личности.

В содержании внеурочной работы по химии следует выделить три системных блока: «Знания», «Умения. Опыт», «Ценностные отношения».

В блок «Знания» входят важнейшие химические факты, понятия (о химических элементах, веществах, химических реакциях, химической технологии, химической картине природы), законы, теории, методы и язык химической науки, реализуемые в процессе дополнительного внеурочного образования.

Блок «Умения» составляют четыре группы умений (общетрудовые, общелогические, общеучебные, предметные), формируемые в процессе внеурочной деятельности учащихся.

Предметные умения классифицируются на: 1) организационно-предметные; 2) содержательно-информационные; 3) операционно-деятельностные; 4) информационно-коммуникативные; 5) экспериментально-исследовательские; 6) расчётно-вычислительные; 7) символично-графические; 8) ценностно-ориентационные; 9) методологические; 10) оценочные.

Знания в действиях, представленные в умениях и многократно использованные на практике, формируют опыт. Знания и

опыт необходимы для формирования допрофессиональной компетентности школьников.

Ценностные отношения, формируемые в процессе внеурочной работы, группируются по отношению к таким объектам, как: труд; культура (*духовная и материальная*); наука (*химическая и др.*); образование; природа; общество; человек; техника; технология; производство. Опыт ценностных отношений необходим для современного человека, претендующего быть духовно-творческой личностью.

Таким образом, в содержании внеурочной работы по химии можно выделить предметное (*«чисто химическое» знание*) и педагогическое содержание (*умения, опыт и ценностные отношения*). На содержание внеурочной работы по химии оказывают влияние как объективные, так и субъективные факторы. К объективным факторам необходимо отнести: социальный заказ общества (*трансформированный в целях, задачах и функциях внеурочной работы*); особенности социально-экономического развития страны (*региона, города, села, типа учебного заведения*); динамичное изменение социально-педагогического содержания внеурочной работы. Важнейшими субъективными факторами внеурочной работы по химии являются индивидуальные особенности преподавателя химии, учащихся и других субъектов внеурочной работы (*родителей, преподавателей смежных предметов, мастеров производственного обучения, выпускников школы, новаторов производства и др.*).

При отборе содержания внеурочной работы по химии необходимо руководствоваться основными критериями. К ним относятся:

- достижение целей и задач химического образования;

- реализация функций внеурочной работы;
- учёт социально-экономических особенностей региона;
- развитие интересов, склонностей, потребностей учащихся и преподавателя химии;

– реализация важнейших принципов внеурочной работы.

В качестве основных направлений в реализации содержания внеурочной работы по химии рекомендуется следующее:

- изучение работ и биографий выдающихся химиков мира;
- работа с научно-популярной, химической и специальной литературой;

– изучение вопросов истории и достижений химической науки, химической промышленности в нашей стране;

- углублённое изучение школьного материала по химии;
- изучение внепрограммного материала (*агрехимии, электрохимии, химии космоса, земли, морей, океанов, биосферы, атмосферы, плодов, овощей, минералов и т.п.*);

– химическое экспериментирование (*изучение лабораторной техники, основ химического анализа, препаративной химии и др.*) и связанная с ним исследовательская работа;

– общественно полезная деятельность (*оснащение химического кабинета стендами, приборами, наглядными пособиями*);

– конструирование, химико-техническое моделирование и другие виды творчества;

– составление и решение химических задач, использование средств информационной технологии;

– краеведческая и страноведческая работа (*экскурсии на заводы, выставки, природу, в лаборатории и музеи*);

– организация и проведение массовых мероприятий по химии;

– воспитание через предмет (*экологическое, этическое, гуманистическое, эстетическое, экономическое и др.*).

Начинающему учителю химии целесообразно раскрывать содержание внеурочной работы в тесной связи с программным материалом по конкретной теме (*например, «Металлы»*), выделив пять основных разделов: 1) теоретическая работа (*доклады, сообщения, рефераты, сочинения, лекции о металлах и их соединениях*); 2) экспериментальная работа (*химическое экспериментирование по углублённому изучению свойств металлов*); 3) расчётно-экспериментальная работа (*составление и решение задач, связанных с металлами и их соединениями*); 4) экскурсионная работа (*экскурсии на металлургический комбинат, завод по обработке металлов, гальванический цех и др.*); 5) общественно полезная деятельность (*изготовление приборов для получения металлов, конструирование моделей кристаллических решёток металлов, организация и проведение химического вечера, посвящённого металлам и др.*).

#### **1.4. Методика внеурочной работы по химии**

Предметом методики внеурочной работы по химии является решение следующих основных проблем:

1. Для чего? (*определение целей, задач и функций*).
2. Что? (*определение содержания*).
3. Как? (*разработка и реализация методики и технологии*).

При реализации и разработке методики важно учитывать закономерности внеурочной работы, к сожалению, в литературе практически не сформулированные. Закономерности внеурочной работы — это объективные, повторяющиеся связи между психолого-педагогическими, дидактико-методическими про-

цессами и химическими объектами, характеризующими внеурочную работу. В качестве важнейших закономерностей, влияющих на выполнение внеурочной работы, следует выделить следующие зависимости: 1) социальный заказ общества; 2) цели внеурочной работы; 3) содержание внеурочной работы; 4) особенности данного типа учебного заведения; 5) интеллектуальные возможности преподавателя химии; 6) индивидуальные возможности учащихся; 7) реальные условия, в которых осуществляется внеурочная работа (*учебно-материальные, санитарно-гигиенические, эстетические, эргономические, морально-психологические*). Одной из ведущих закономерностей внеурочной работы является зависимость результатов от оптимальной реализации её структурных и функциональных компонентов.

Принципы внеурочной работы по химии — это вытекающие из закономерностей внеурочной работы исходные положения, руководствуясь которыми мы осуществляем систему внеурочной работы. Оптимальных результатов во внеурочной работе можно добиться при учёте основных её принципов: 1) направленность (*социальная, методологическая, гуманистическая, экологическая, гуманитарная, валеологическая, профессиональная, культурологическая, страноведческая, общественно полезная, мировоззренческая, формирующая*); 2) научность, системность; 3) добровольность; 4) индивидуализация, 5) преемственность; 6) интеграция и дифференциация содержания и методов; 7) сотрудничество и сотворчество; 8) связь теории с химическим экспериментом; 9) учёт и контроль.

## 1.5. Методы внеурочной работы

Методы внеурочной работы — способы достижения целей на основе взаимосвязанной деятельности преподавателя и учащихся. К методам обучения химии исследователи относят различные виды: совместную деятельность преподавателя и учащихся; организационную форму; логический путь приобретения знаний и умений; способ изучения материала; формы управления познавательной деятельностью учащихся.

Без соответствующих методов невозможно реализовать цели, задачи и содержание внеурочной работы, это один из важнейших компонентов в системе внеурочной работы по химии. При выборе и использовании методов необходимо учитывать, прежде всего их иерархию. Диалектический метод необходим для реализации целей во взаимосвязи и взаимозависимости, в противоречивом единстве и целостности, а также для восприятия в развитии всех психолого-педагогических, дидактико-методических процессов и химических объектов.

На внеурочных занятиях по химии должны быть использованы общелогические методы (*анализ и синтез, сопоставление и сравнение, абстрагирование и конкретизация, индукция и дедукция, обобщение и систематизация, моделирование и т.п.*).

Необходимость применения общепедагогических методов во внеурочной работе продиктована тем, что в структуре содержания внеурочных занятий различают не только предметное (*химическое*), но и педагогическое содержание. Из общепедагогических методов следует иметь в виду методы формирования культуры и сознания личности (*беседы, личный пример, диспуты*), ме-

тоды формирования опыта общественного поведения (*педагогическое требование, создание воспитывающих ситуаций, общественное мнение*), методы стимулирования поведения и деятельности (*поощрение, соревнование, наказание*).

При использовании во внеурочной работе общедидактических методов следует учесть существование нескольких подходов к их классификации: 1) по источникам передачи и восприятия информации; 2) по логике передачи и восприятия информации; 3) по реализации основной дидактической цели; 4) по характеру познавательной деятельности; 5) по адекватности методов учения методам преподавания; 6) по степени самостоятельности учащихся в процессе познавательной деятельности; 7) по уровню проблемности содержания и др.

Начинающему учителю следует ориентироваться на реализацию методов, представленных тремя основными группами: 1) организационно-управленческими; 2) стимулирующе-мотивационными; 3) контрольно-учётными. Затем необходимо использовать перечисленные выше подходы, в особенности бинарный подход (*адекватность методов учения методам преподавания*). Напомним бинарные методы: *сообщающий — исполнительный; объяснительный — репродуктивный; инструктивный — практический; стимулирующий — частично поисковый; побуждающий — поисковый.*

В методике внеурочной работы, безусловно, должны быть применены специфические частно-научные методы: наблюдение химических объектов, химический эксперимент, описание и моделирование химических объектов, химический язык, объяснение и предсказание при изучении химических объектов, методы химической науки (*химический синтез, химический анализ*

и др.). Методы наблюдения, описания, моделирования, объяснения и предсказания специфичны для учебного предмета химии, поскольку специфичными являются химические объекты (*химические элементы, вещества, химические реакции и процессы, химический язык, химическая технология, химические производства*).

В методике внеурочной работы важно осознать отношения между общими, частными методами и методическими приёмами. Каждый метод имеет сложную структуру (*как и вся взаимосвязанная деятельность преподавателя и учащихся*), определённую форму проявления (*соответственно действиям преподавателя и учащихся*), состоит из взаимосвязанных методических приёмов (*адекватно взаимосвязанным операциям преподавателя и учащихся*) и выполняет триединую функцию воспитания, обучения и развития. Например, словесный метод имеет такую форму проявления, как беседа, и включает методические приёмы — постановку вопросов и формулирование ответов.

Итак, методы как функциональные компоненты процесса внеурочной работы разнообразны и неравноценны. Динамическую сторону процесса внеурочной работы определяют общелогические методы. Предметно-содержательную сторону методики внеурочной работы составляют частно-научные методы — методы самой химической науки, а действенную сторону — общедидактические и общепедагогические методы (*способы взаимосвязанной деятельности преподавателя и учащихся по достижению целей внеурочной работы в соответствии с заданными критериями и условиями*).

В системе указанных методов доминирующее место должно быть отведено самостоятельной работе. Рекоменду-

ются следующие типы и виды самостоятельной работы: 1) работа с учебной, справочной и дополнительной литературой, с раздаточным материалом, с наглядными пособиями, с экскурсионным материалом, над ошибками; 2) выполнение упражнений, практической работы, экспериментального задания, поисковой работы; 3) составление планов, тезисов, конспектов, задач, диаграмм, таблиц, схем, графиков, отчёта по выполненной работе; 4) оформление химических газет, бюллетеней, словарей, календарей, альбомов, стендов, выставок-витрин; 5) наблюдение и описание химических объектов; 6) изготовление учебно-наглядных пособий, дидактических материалов, плакатов, коллекций, электрифицированных тренажёров; 7) конструирование моделей, приборов, макетов заводских установок, аппаратов; 8) подготовка и выступление с сообщениями, докладами, лекциями, с ответами на вопросы; 9) помощь преподавателю в подготовке к урокам, в подготовке и демонстрировании химических опытов; 10) помощь отстающим товарищам; 11) рецензирование устных и письменных ответов товарищей, рейтинговая оценка экспериментальной работы; 12) написание и защита рефератов, химических сочинений; 13) решение расчётных экспериментальных, расчётно-экспериментальных, качественных химических задач, кроссвордов, ребусов; 14) разработка химических игр, внеклассных мероприятий, алгоритмических и эвристических предписаний; 15) исследование учебно-научных проблем; 16) освоение различных технических и информационных средств обучения.

### **1.6. Организация внеурочной работы по химии**

Организация внеурочной работы по химии включает следующие основные компоненты:

- организация деятельности самого преподавателя химии по реализации целей и задач внеурочной работы;
- организация деятельности учащихся;
- организация анализа результатов, достигнутых при реализации целей и задач внеурочной работы.

В организации деятельности преподавателя можно выделить несколько последовательных этапов:

- постановка целей и задач внеурочных занятий;
- отбор содержания в соответствии с уровнем химической подготовки учащихся, с их индивидуальными особенностями и специализацией учебных групп;
- выбор оптимальной формы внеурочной работы, адекватной её содержанию;
- выбор методов, адекватных содержанию и форме внеурочной работы;
- выбор средств осуществления и проведения внеурочной работы;
- организация, подготовка и проведение внеурочной работы;
- анализ результатов внеурочной работы.

Методы и средства внеурочной работы находятся в диалектическом единстве. Казалось бы, средства занимают подчинённое по отношению к методам положение. Однако наличие и возможности средств внеурочной работы определяют часто выбор оптимальных методов. Средства внеурочной работы по химии — это система объектов (*идеальных и материальных*), используемых для реализации целей, задач, содержания и методов внеурочной работы.

В процессе внеурочной работы необходимо применять как психолого-педагогические, так и учебно-материальные средства. Психолого-педагогические средства — первичные фундаментальные средства, учитывающие определённые типы и схемы ООД (*ориентировочной основы действий*). Полная схема ООД в соответствии с конкретной ООД служит в качестве средства внеурочной работы для слабых учащихся, а неполная схема в соответствии с обобщённой ООД — для сильных учащихся. Именно с неполной схемой ООД связана учебно-исследовательская деятельность в процессе внеурочной работы. Но и полная конкретная ООД, полученная учащимися в готовом виде, создаёт хорошие предпосылки для развития их творческих способностей. К учебно-материальным средствам внеурочной работы относятся предметы оборудования учебного кабинета химии: натуральные объекты и их изображения, описание химических объектов условными знаками, печатные пособия, цифровые средства обучения, компьютерная и множительная техника.

Мощным и специфическим средством и методом внеурочной работы является химический эксперимент. Целесообразно составление и использование картотеки химических опытов (*тематических, занимательных, профессионально значимых*). В картотеке должна быть характеристика химического эксперимента, включающая: 1) название опыта; 2) задачи постановки опыта; 3) перечень оборудования, реактивов, материалов, приспособлений; 4) описание техники химического эксперимента и мер безопасности при его проведении и устранении последствий эксперимента; 5) описание методики химического эксперимента; 6)

объяснение сущности химического процесса; 7) интерпретация результатов эксперимента.

В организации деятельности учащихся, отличающейся количественным охватом их, содержанием и методикой внеурочной работы, различают общие (*массовая, групповая, коллективная, индивидуальная*) и конкретные её формы.

К массовым формам внеурочной работы относятся следующие виды: *общество (клуб) юных химиков, химические конкурсы, турниры, КВН, олимпиады, викторины, лекции-концерты, стенгазеты, календари, бюллетени, Ломоносовские, Менделеевские чтения, химическое поле чудес, химические вечера, конференции, Час, Недели, Декады, Месячники химии, просмотр учебных кинофильмов, учебные встречи, выставки, игры «Что? Где? Когда?», устные журналы, химические эстафеты, пресс-конференции и т.п.*

К групповым формам внеурочной работы относятся: *элективные курсы, химические кружки, секции Клуба или Общества юных химиков, групповая работа по оформлению альбомов, стендов, конструированию приборов, лекторские и поисковые группы, исследовательская работа и т.п.*

К индивидуальным формам внеурочной работы относят различные виды самостоятельной работы: *подготовка докладов, сообщений и рефератов, изготовление моделей, макетов и пособий по химии, подбор материалов для стенда, выпуск газет, периодические выставки, экспериментальная исследовательская работа, разработка химической игры, составление расчётных и экспериментальный химических задач и др.*

## Программы внеурочной деятельности по химии (авт.)

Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография / А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.

<http://rucont.ru/efd/213554?cldren=0>

## 2. Учебные проекты во внеурочной работе по химии

Проектирование как самостоятельный вид деятельности получило осмысление лишь в прошлом веке. Одним из следствий многопланового рассмотрения проектной деятельности стало формирование понятия проектной культуры, содержание которого было очерчено в начале семидесятых годов английским исследователем Б. Арчером. Он определил её как *«совокупный опыт материальной культуры и совокупный массив опыта, навыков и понимания, воплощённый в искусстве планирования, изобретения, создания и исполнения»*.

Проектная культура, как важная часть современной культуры, транслируется подрастающему поколению школой в основном через систему технологического образования. Освоение практико-преобразовательной деятельности при изучении предметов естественнонаучного цикла никогда не выступало в числе его приоритетных целей. В результате важнейший опыт химического преобразования мира не находит достаточного отражения и обобщения.

На протяжении всего времени существования цивилизации человек активно преобразует мир, опираясь в своей деятельности на использование разнообразных по химическому со-

ставу материалов, многообразных химических реакций. Достаточно вспомнить укоренившиеся в исторических исследованиях термины «бронзовый» или «железный век».

Учитывая большую роль, которую играют химические методы в деятельности человека, совершенно недостаточно лишь информировать учащихся о тех или иных фактах. Необходимо создать условия для того, чтобы они стали не только наследниками, но и субъектами проектной культуры. Решение этой задачи невозможно без привлечения школьников к участию в работе над учебными проектами, прежде всего, в ходе внеурочной работы по химии.

## **2.1. История создания и распространения метода проектов**

Метод проектов был создан в начале прошлого века американским философом, психологом и педагогом Джоном Дьюи и явился результатом применения в педагогике идей прагматизма. Прагматизм выдвинул программу «реконструкции» философии, согласно которой она должна уйти от обсуждения традиционных вопросов о первоначалах бытия и познания и стать общим методом решения проблем, встающих перед людьми в жизненных различных ситуациях. В русле этого положения единственным критерием истины признавалась практическая полезность, а во главу угла ставился опыт.

Прагматическая педагогика провозгласила «Обучение посредством делания». Школа, по мнению Дьюи, должна формировать личность, наилучшим образом приспособленную к жизни и практической деятельности в условиях общества сво-

бодного предпринимательства. Главной целью обучения является формирование мышления учащегося, в основе которого лежит личный опыт.

Метод проектов нашёл широкое распространение в сельскохозяйственных школах США, а затем был перенесён и в практику общеобразовательной школы. Отечественные сторонники метода проектов провозгласили его единственным средством преобразования школы учёбы в школу жизни, где приобретение знаний будет осуществляться на основе и в связи с трудом учащихся. Однако вскоре выявился ряд недостатков в знаниях и умениях школьников, ставших результатом подобной организации учебной деятельности. Работая на фабрике, заводе или в колхозе, учащиеся приобретали лишь те знания, которые в той или иной мере были связаны с выполняемыми ими производственными заданиями. Итогом нарастающего разочарования педагогов стало появление в 1931 году постановления ЦК ВКП(б) «О начальной и средней школе», которым метод проектов был отменён. В последующий период существования советской школы метод проектов использовался относительно редко, а сам термин практически вышел из употребления.

## **2.2. Учебные проекты в современном образовании**

Возрождение интереса к использованию учебных проектов было вызвано глубокими социально-экономическими переменами в жизни российского общества, произошедшими на рубеже столетий. Именно тогда востребованными стали такие человеческие качества, как самостоятельность, предприимчивость, способность к сотрудничеству и продуманным на перспективу созидательным действиям. Эти качества оказались

очень важными для человека новой эпохи, принявшего на свои плечи ответственность за свою судьбу.

Однако некорректно говорить о возрождении метода проектов в его первоначальном смысле — как универсального метода обучения. В настоящее время учебные проекты рассматриваются, прежде всего, как средство активизации познавательной деятельности учащихся, развития их творческих способностей, формирования у школьников ценных личностных качеств в процессе внеурочной работы.

Различным аспектам использования метода проектов в образовании посвятили свои труды многие современные отечественные методисты-химики и педагоги (*В. С. Безрукова, В. В. Гузеев, В. Н. Давыдов, Е. С. Заир-Бек, Г. Л. Ильин, Е. А. Крюкова, Н. Е. Кузнецова, И. Ю. Малкова, А. С. Мещеряков, Н. И. Пак, Е. С. Полат, Л. И. Романкова, В. В. Сериков, И. Д. Чечель и др.*). Наиболее детально современная типология учебных проектов разработана в трудах В. В. Гузеева, Е. С. Полат и др.

Обычно выделяются следующие типологические признаки:

- доминирующая в проекте деятельность (*исследовательская, поисковая, творческая, ролевая, прикладная и др.*);
- характер координации проекта (*с открытой явной координацией проекта руководителем или со скрытой координацией, когда руководитель выступает в роли одного из участников проекта*);
- предметно-содержательная область (*монопроект — в рамках одной области знания; межпредметный проект — с привлечением знаний из различных областей*);
- характер контактов участников проекта (*в рамках одной школы, класса, города, региона, страны, разных стран мира*);

- число участников проекта (*один, два, группа*);
- продолжительность проекта (*краткосрочный, средней продолжительности — от недели до месяца, долгосрочный — от одного до нескольких месяцев*).

Поскольку приведённая выше типология имеет общий характер, она требует своего уточнения применительно к использованию в рамках внеурочной работы по химии. Доминирующая в проекте деятельность с позиций деятельностного подхода является наиболее важным типологическим признаком учебного проекта. Поскольку в качестве основных видов человеческой деятельности выступают познавательная и преобразовательная деятельность, все учебные проекты можно подразделить на две основные группы — исследовательские и созидательные. Главной задачей осуществления исследовательских проектов выступает овладение учащимися химическими методами познания мира, соответственно, центральную роль при этом играет исследовательская деятельность. Созидательные проекты направлены на овладение учащимися химическими методами преобразования мира, и центральная роль в них принадлежит преобразовательной деятельности. Все остальные характеристики деятельности также важны, но имеют вторичный характер.

Характер координации определяет организацию познавательной и преобразовательной деятельности учащихся при работе над учебными проектами, от неё зависит уровень развития их мышления и способностей. Способ же организации деятельности во многом определяется типом ориентировочных оснований действий (ООД) учащегося в её предмете. Ориентировочная деятельность выступает в единстве двух её основных элементов —

построения образа ситуации (*в широком смысле этого слова*) и действия в плане этого образа. ООД как система *«опознавательных моментов в обстановке, материале, орудиях и самом процессе действия, которые необходимо учитывать, чтобы правильно выполнять задание»*, может складываться по-разному: *«более или менее полно, планомерно или стихийно, с пониманием того, как она выделяется, или без такого понимания»*. Построение ООД третьего типа требует опоры на знания, полученные при изучении предмета. Поскольку учебный проект предполагает максимально возможную самостоятельность учащихся, то речь должна идти, прежде всего, о третьем типе ООД.

Предметно-содержательная область учебных проектов во внеурочной работе по химии определяет способ построения ООД. Является ли разрабатываемый проект монопредметным или межпредметным, но содержащим химическую компоненту, в обоих случаях необходимо построение ООД третьего типа. Наиболее общие ориентиры исследовательской или созидательной деятельности задаются концептуальными системами химии (*учение о химическом составе, структурная химия, учение о химическом процессе*).

В соответствии с принадлежностью знаний, используемых для создания ориентировочных основ исследовательских или преобразовательных действий, наиболее распространённые во внеурочной работе учебные проекты можно подразделить следующим образом:

ПО ОСНОВНОМУ ТИПУ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	ПО ТИПУ ХИМИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ		
	учение о химическом составе	структурная химия	учение о химическом процессе
<b>Исследовательские проекты</b>	1. Химико-экологические	2. Изучение строения органических веществ	3. Изучение химических процессов
<b>Созидательные проекты</b>	4. Химико-материаловедческие	5. Синтез веществ (химико-материаловедческие)	6. Химико-технические

Исследовательские проекты химико-экологической направленности широко распространены в учебной практике. Они посвящаются исследованию элементного состава различных природных объектов, определяющего экологическое состояние окружающей среды. Ориентировочные основы познавательных действий определяются в этом случае зависимостями в пространстве координат «состав — свойства».

Проекты по изучению химического строения органических веществ обычно реализуются на базе научно-исследовательских или высших учебных заведений. В этих условиях учащиеся принимают посильное участие в реализации научных планов своих руководителей — учёных или аспирантов. Ориентировочные основы познавательных действий определяются зависимостями в пространстве координат «состав — строение — свойства».

Проекты, посвящённые изучению химических процессов, также обычно требуют использования мощной материальной базы и реализуются учащимися под руководством учёных. Тем не менее в литературе имеются описания ученических исследований этого типа, проведённых в школьных условиях. Это, например, исследования влияния химического состава анионов

сильных кислот на скорость взаимодействия металлов с их водными растворами (*идея исследования предложена Ю. В. Ходаковым*). Ориентировочные основы познавательных действий в этом случае определяются зависимостями в пространстве координат «*состав-строение-свойства*», дополненным координатами, учитывающими разнообразные термодинамические и кинетические факторы.

Химико-материаловедческие проекты предусматривают использование изменений химического состава в качестве метода преобразования различных искусственных объектов. Такого рода учебные проекты нашли значительное распространение, их описания имеются в литературе и Глобальной Сети Интернет. Ориентировочные основы преобразовательных действий определяются в этом случае зависимостями в пространстве координат «*состав — свойства*». Часто центральную роль в таких учебных проектах играет Периодический закон.

Проекты синтеза органических веществ очень широко распространены в практике. Значительно реже реализуются химико-материаловедческие проекты, предусматривающие использование изменений химического строения веществ, входящих в состав предметов, для преобразования их свойств. Ориентировочные основы преобразовательных действий в обоих случаях определяются зависимостями в пространстве координат «*состав — строение — свойства*».

Химико-технические проекты посвящаются разнообразным практическим применениям химических процессов. Ориентировочные основы познавательных действий в этом случае

определяются зависимостями в пространстве координат «*состав — строение — свойства*», дополненным координатами, учитывающими разнообразные термодинамические и кинетические факторы. Такого рода проекты достаточно распространены в образовательной практике.

С появлением Глобальной Сети Интернет открылась возможность участия в проекте учащихся, разделённых расстояниями в тысячи километров. Большой интерес представляет и возможность подключения к международным проектам, информацию о которых также можно получить из Сети. Число участников проекта может сильно меняться в зависимости от характера контактов между ними. Международные проекты, координируемые через Интернет, могут включать в проектную деятельность тысячи школьников. В то же время проектная группа, работающая над конкретной темой, требующей выполнения химического эксперимента, обычно не превышает 6-8 учащихся, а оптимальное их число составляет 2-3.

### **2.3. Интегративно-проектная внеурочная работа по химии**

Создание нового направления внеурочной работы — интегративно-проектной внеурочной работы по химии, явилось следствием осознания значения формирования у подрастающего поколения элементов проектной культуры на химическом материале.

Цель интегративно-проектной внеурочной работы по химии — введение учащихся в мир проектной культуры в качестве его наследников и творцов. Достижение этой цели возможно при условии решения следующих важнейших задач:

- формирования у учащихся способности осуществлять проектировочную деятельность на базе химических знаний;
- работы в проектной группе, разделяя ценности проектной культуры.

В основе интегративно-проектной внеурочной работы лежат следующие основные идеи:

- использование в качестве структурного ядра содержания внеурочной работы концептуальных систем химии и связанных с ними конструктов (*функциональных связей между различными величинами*) разного уровня;
- формирование у учащихся посредством интегративно-проектной внеурочной работы по химии представления о пространстве возможного;
- личностная ориентация интегративно-проектной внеурочной работы по химии, предполагающей создание культурно-творческой среды, обеспечивающей межличностное общение и самореализацию учеников и педагога.

Интегративно-проектная внеурочная работа по химии как неотъемлемый компонент системы среднего образования должна быть интегрирована с урочной работой по химии и другим предметам естественнонаучного и гуманитарного циклов. В качестве оснований такой интеграции выступают содержание обучения химии другим предметам и закономерности развития исторических типов сознания и деятельности.

#### **2.4. Ориентировочные основы проектировочной деятельности**

Как уже говорилось ранее, учебные проекты целесообразно подразделять по доминирующей в них исследователь-

ской или преобразовательной деятельности. Это связано с особой ролью данных видов деятельности в формировании облика современной цивилизации. Соответственно, нужно говорить об исследовательских и созидательных учебных проектах. Если в процессе исследования ищутся ответы на вопросы типа «Почему?», то преобразовательная деятельность требует получения ответов на вопросы типа «Как сделать?».

Исследовательская деятельность направлена на получение истинного знания об объекте, поэтому исследовательские учебные проекты являются средством формирования у учащихся элементов научной культуры. В созидательных проектах в качестве доминирующей деятельности выступает преобразовательная деятельность, она принципиально отличается от исследовательской, поскольку имеет целью создание объектов, никогда ранее не существовавших. Поэтому созидательные проекты в наибольшей степени отвечают цели и задачам овладения учащимися элементами проектной культуры.

Как исследовательские, так и созидательные действия требуют предварительного создания своих ориентировочных основ (ООД). Если объём и сложность предстоящих действий велики, то задача создания ориентировочных основ действий обособляется и решается в процессе проектировочной деятельности.

Педагогический эффект участия в проекте во многом связан с характером осуществляемой учеником проектировочной деятельности. Проектировочная деятельность предусматривает формирование у учащегося образа того пространства, в котором должно осуществляться проектирование. Для достижения этой

цели могут быть использованы конструктивно-генетический и системно-исторический методы.

Конструктивно-генетический метод предполагает выделение исходных качественных или количественных отношений, характеризующих преобразуемые объекты, на основе которых затем строится система возможных задач (*генеалогическое древо задач*), которая задаёт пространство возможного преобразования объектов из исходного в желаемое состояние. После этого проективная деятельность сводится к выбору оптимального пути таких преобразований.

В качестве примера использования конструктивно-генетического метода можно привести построение деревьев синтеза в планировании синтеза сложных органических соединений (*см. рис.*). При этом химик мысленно идёт от искомого вещества (Т) к его ближайшим предшественникам ( $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5$ ), из которых искомое вещество может быть получено в одну стадию синтеза. Далее для каждого вещества-предшественника, в свою очередь, определяются вещества, из которых оно может быть получено в одну стадию. Процесс построения дерева синтеза продолжают, пока в качестве исходного не будет найдено легко доступное вещество, например  $T_{334}$ . Таким образом, построенное в результате дерево синтеза, играет роль ориентировочной основы действий по синтезу заданного вещества.

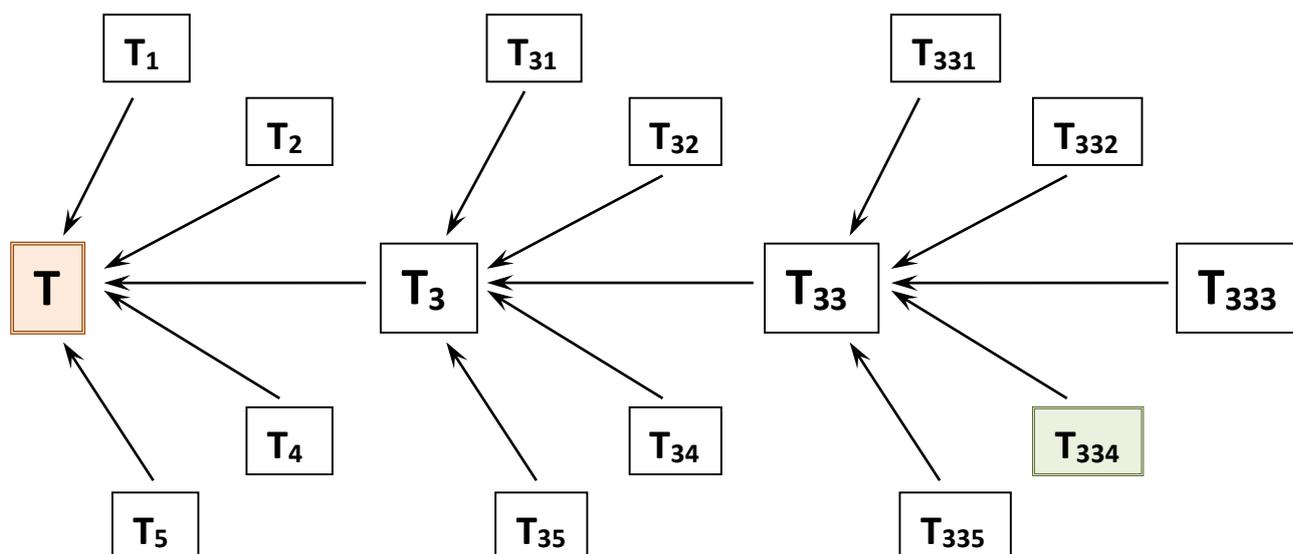


Рис. Фрагмент дерева синтеза для трёхстадийного процесса

Ориентировочную функцию могут выполнять и систематизированные исторические знания. Системно-исторический метод предполагает сбор исторических данных о прототипах проектируемого объекта с последующим сведением информации в систему. Изучение полученной системы позволяет обнаружить в ней «пропуски», отвечающие нереализованным возможностям. На первом этапе сбор исторической информации выступает как написание химической истории той или иной вещи, например, химической истории зеркала, топора или писчего пера. Одним из самых мощных инструментов такой систематизации является Периодический закон Д. И. Менделеева.

Замечательный пример использования Периодического закона даёт открытие в 1930 г. Томасом Миджли и Альбертом Хенном фреона, который теперь используется в большинстве бытовых холодильников. Бурно развивающееся производство того времени требовало нахождения негорючих и безвредных хладагентов, пригодных для использования в бытовых агрегатах.

Вот как описывается это открытие в книге «Вспышка гения», перевод фрагмента из которой был опубликован в журнале «Химия и жизнь»:

*«Убедившись, что в справочнике отсутствуют многие данные, я обратился к периодической системе элементов. В правой части системы находятся элементы, образующие достаточно летучие соединения. Но имело смысл рассматривать только часть из них. Летучие соединения бора, кремния, фосфора, мышьяка, сурьмы, висмута, теллура и йода слишком неустойчивы и вредны. Инертные газы кипят при очень низких температурах. Посмотрим теперь на остальные элементы. Все хладагенты, которые применяют сейчас, представляют собой комбинации из них. При этом горючесть уменьшается слева направо по таблице, а вредность обычно падает при переходе от тяжёлых элементов (низ таблицы) к лёгким (верх таблицы). Стремление найти соединение одновременно негорючее и безвредное привело к фтору. Это была захватывающая дедукция. Никто раньше не допускал, что некоторые соединения фтора могут быть безвредными. Такое предположение было неожиданным и для инженеров-холодильщиков. Если проблему и можно было решить, применяя какое-нибудь вещество, то им должно быть соединение фтора. Теплоты взаимодействия галогенов с углеродом уже были известны. Они увеличивались от йода к фтору, что подчёркивало особую устойчивость фторуглеродных соединений».*

Выводы исследователей были положены в основу поиска подходящего вещества. Им оказался дихлордифторметан. Последующий синтез показал, что это вещество не горит, не токсично и обладает комплексом физико-химических свойств, обеспечивающих его пригодность в качестве хладагента.

## 2.5. Примеры учебных проектов с химическим содержанием

1. Проект **«Неоконченная химическая история зеркала»** (*создательный, химико-материаловедческий, рук. В. Н. Давыдов, г. Санкт-Петербург, 2001 г.*).

Учащимися ФМЛ 239 г. Санкт-Петербурга в глобальной компьютерной сети была собрана информация о составе разнообразных зеркальных покрытий. Систематизация этой информации осуществлялась посредством её соотнесения с периодической системой. В результате было обнаружено, что пока не реализована потенциальная возможность получения отражающих покрытий на основе щелочных металлов. Последующий сбор информации показал, что уже существуют технологии создания тонких плёнок щелочных металлов, используемые в производстве фотоэлементов. Дальнейшая работа над проектом касалась уже частных деталей реализации этой технологии в условиях школьного кабинета химии.

2. Проект **«Изучение химического состава накипи»** (*исследовательский, химико-экологический, рук. В. П. Перевощикова, г. Ижевск, 2002 г.*).

Оценка состава водопроводной воды в различных районах г. Ижевска делалась посредством определения химического состава накипи из чайников. Образцы накипи растворялись в азотной кислоте, и в полученном растворе определялись анионы и катионы. Количественно определялись ионы кальция и магния, а также окисного и закисного железа. Органолептически определялось присутствие в накипи органических веществ. Полученные данные сопоставлялись с результатами анализа накипи, по-

лученной при кипячении родниковой воды. Собранная информация позволила сделать выводы об особенностях водоснабжения различных районов города.

### 3. Проект «**Das Farbenprojekt von Thomas Seilnacht**»

*(созидательный, химико-материаловедческий, рук. Thomas Seilnacht, Mtihlheim, Deutschland, 2000 г.).*

Проект родился из идеи учеников реальной школы самим изготовить краски и поработать с ними на уроке искусства. Учащиеся изготовили казеиновые краски на основе готовых пигментов и выполнили с их помощью ряд рисунков. В ходе работы над проектом они собрали обширную информацию по различным аспектам истории применения красок, подробно описали свой проект и опубликовали материал в глобальной сети Интернет (<http://www.seilnacht.tuttlingen.com>).

### 4. Проект «**Воспроизведение некоторых алхимических рецептов в условиях школьного химического кабинета**»

*(созидательный, химико-технический, рук. В. Н. Давыдов, г. Челябинск, 1982 г.).*

Начало проекту положило знакомство кружковцев с книгой У. И. Каримова «Неизвестное сочинение Ар-Рази «Книга тайны тайн», которое вызвало у ребят желание воспроизвести приведённый в ней рецепт — «Окрашивание жёлтой меди в цвет золота».

Изучение текста выявило целый ряд проблем в понимании содержащихся в нем терминов. Попытка разгадать их привела учащихся к посвящённым алхимии книгам В. Л. Рабиновича, К. И. Соловьёва и даже труду Ибн Сины «Трактат о врачебной науке». Опираясь на результаты работы с литературой, были предприняты поиски заменителей старинных ингредиентов. В

результате проведения многочисленных экспериментов было получено несколько образцов медного сплава весьма сходных по внешнему виду с золотом.

### 3. Тесты во внеурочной работе по химии

Принцип Болонской декларации предусматривает создание прозрачных структур контроля качества образования. Для эффективной, достоверной и надёжной оценки качества образования необходима организация мониторинга на базе стандартизированной аттестационной технологии, основанной на тестировании. Закон РФ «Об образовании» определяет основную функцию государственных образовательных стандартов как нормативную основу оценки качества образования. В процессе диагностики, мониторинга, анализа, измерения и оценивания качества химического образования особое место следует отвести тестированию учебных достижений обучающихся (*как школьников, так и студентов*). Очевидны функции ЕГЭ как системы критериев, объективного оценивания качества и уровня знаний и умений ученика.

Актуальность процесса тестирования учебных достижений учащихся по химии в средней школе вызвана необходимостью целостной реализации локальных задач учебного предмета химии и социального заказа общества (*формирование химически грамотной, социально активной, творческой, допрофессионально компетентной личности, готовой к дальнейшему образованию*), задач ликвидации пробелов в химических знаниях учащихся.

Важность проблемы тестирования давно обращала на себя внимание учёных. А. Анастази, В. С. Аванесов, В. П. Беспалько,

А. А. Кыверялг и др. уделяют внимание этическим аспектам тестирования, основным принципам построения тестов, а также рассматривают типы тестов, методики изучения личности.

В литературе имеются публикации, раскрывающие различные аспекты тестирования: принципы отбора содержания тестовых заданий, содержание теста и композиции тестовых заданий (В. С. Аванесов); четыре уровня возможной деятельности в зависимости от качественных особенностей дидактических задач (В. П. Беспалько); требования к тестам, преимущества и недостатки тестовых заданий, методы их проверки (А. А. Кыверялг); конструирование, проведение, использование тестов школьных достижений (А. Н. Майоров). Учёными (И. Рапопорт, Р. Сельг, И. Сомтер) выделены следующие объекты тестового контроля: коммуникативная компетенция, сформированность общеучебных и специальных умений, обучаемость и обученность, развивающий эффект обучения.

В последние годы вышел ряд работ, в которых анализируются: стандартизированные тесты, классифицируемые по форме их строения, метод, повышающий надёжность результатов тестирования, примеры статистической обработки результатов контроля (В. И. Луцык); типология тестов (дополнения, выборки, сличения, напоминания, группировки, ранжирования, альтернативный, профнаправленный и др.) (см. табл. ниже), методика составления и использования тестов разного вида в формировании мотивации учения (М. С. Пак); стандартизированные тесты, сконструированные на конкретном материале учебного предмета химия, предназначенные для оценки уровня знаний, умений и навыков

(В. В. Сорокин, Э. Г. Злотников и др.); требования к тестам обученности, характеристика эталонов к заданиям тестового типа, методика оценки (Е. И. Тупикин) и др.

<b>ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ</b>	
<b>закрытого типа</b> <i>в тесте даны готовые ответы</i>	<b>открытого типа</b> <i>ответ должен получить сам тестируемый</i>
- выборка (выбор ответа)	- свободного изложения
- соответствие (сличения)	
- последовательность (перечень)	- дополнения
- ранжирования (возрастания)	
- множество (группировки)	
- альтернатива (да или нет)	

Одним из направлений стратегии модернизации образования является повышение многообразия видов и форм деятельности учащихся (*рост удельного веса проектных, индивидуальных, групповых видов деятельности школьников, формирование практических навыков самообучения, расширение сферы самостоятельной работы учащихся*).

С целью развития познавательного интереса учащихся к предмету, осуществления профессиональной ориентации, углубления и расширения знаний и кругозора школьников (*дополнительное химическое образование, углублённое раскрытие программного материала, изучение внепрограммного материала*), осуществления межпредметных связей, формирования практических умений и навыков, воспитания творческой активности, мы рекомендуем использование во внеклассной работе тестов разного вида.

Нами были выделены основные функции тестирования: гностическая (*познание учащимися себя*); методологическая (*раскрытие идей, методов развития химии и т.д.*); мотивационная (*ученик может самостоятельно подготовиться и успешно сдать ЕГЭ*); управленческая (*управлять качеством образования*); проектировочная (*моделирование, разработка процессов и т.д.*); коммуникативная (*реалистическое восприятие себя, и т.д.*); организационная; диагностическая (*изучение и определение состояния учебного процесса, а также своего уровня и т.д.*); информационно-аналитическая (*анализ учебной деятельности, его оценка, профессиональное развитие и т.д.*); контролирующая (*контроль знаний, умений и навыков учащихся, осуществление мониторинга и управления качеством образования и т.д.*); «здоровьесберегающая» (*сбережение и укрепление психического здоровья*).

При закреплении материала и контроле могут быть использованы следующие методы и соответствующие им тесты:

1) метод опознания (*альтернативный тест: учащимся задаётся вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет»*), в тесте опознания в задании обязательно фигурирует объект, о свойствах или характеристиках которого должен иметь представление учащийся;

2) метод сличения (*установление соответствия: задание состоит из связанных друг с другом по содержанию данных, размещённых в двух столбцах под разными порядковыми номерами, выполнение задания сводится к поиску связанных между собой данных*);

3) метод ранжирования — задание представляет перечень объектов контроля (*химических формул, явлений, физических*

величин и др.), которые должны быть расположены в порядке возрастания какого-либо существенного признака;

4) метод дополнения — задание с пропуском (*цифры, формулы, ключевого слова и т.п.*), отмеченным точками;

5) метод выборки — задания, включающие готовые ответы, из которых учащиеся должны сделать правильный выбор;

6) метод последовательности — задание, целью которого является установление правильной последовательности логических операций, практических действий, расчётов и т.п.

На этапе развития познавательного интереса учащихся к предмету можно предложить **тесты выборки**:

1. Эмалированный чайник можно очистить от накипи:

*а) раствором мыла; б) кипячением; в) уксусом; г) раствором соды.*

Ответ: **в**.

2. Ёмкость, в которой находились растительные масла, лучше всего очистить:

*а) водой; б) скипидаром; в) уксусом; г) горячим раствором соды.*

Ответ: **г**.

3. Лакмусовый красный в растворе мыла становится:

*а) синей; б) красной; в) жёлтой; г) белой.*

Ответ: **а**.

4. Известковая вода мутнеет при добавлении:

*а) баритовой воды; б) мыльной воды; в) разбавленной соляной кислоты; г) раствора поваренной соли.*

Ответ: **б**.

5. При муравьином и пчелином укусе обезболивающим средством является:

*а) спиртовой раствор бриллиантового зелёного; б) нашатырный спирт; в) раствор перманганата калия; г) раствор поваренной соли.*

Ответ: **б**.

6. Дезактивирует дыхательный фермент-гемоглобин:

а)  $CO_2$ ; б)  $CO$ ; в)  $NO$ ; г)  $NO_2$ .

Ответ: б.

1. Используют для производства зеркал:

а) нитрат олова; б) ляпис; в) нитрат кадмия; г) нитрат калия.

Ответ: б.

2. Один из основных компонентов «кислотных дождей»:

а)  $N_2O$ ; б)  $CO$ ; в)  $SO_2$ ; г)  $CH_4$ .

Ответ: в.

3. Наиболее высокую теплотворную способность имеет:

а) метан; б) пропан; в) этанол; г) водород.

Ответ: г.

4. Значение рН, при котором наступает гибель рыб в водоёмах

а) 4,0; б) 6,8; в) 7,0; г) 7,5.

Ответ: а.

На этапе подготовки к единому государственному экзамену, а также с целью осуществления профессиональной ориентировки, углубления и расширения знаний и кругозора школьников, можно предложить следующие типы тестов:

– тесты закрытого типа: тесты выборки, тесты соответствия, тесты последовательности, тесты группировки;

– тесты открытого типа: тесты дополнения, тесты свободного изложения.

Профнаправленный тест предполагает знание основ в той или иной области; он должен определить, знакомы ли учащиеся с основами производства.

Приведём пример теста на знание профессии металлурга.

1. Вещество, используемое при закалке металлов:

а) масло; б) сода; в) соль; г) воздух.

Ответ: а.

2. Элемент, который образует металл:

*а) сера; б) магний; в) гелий; г) кислород.*

Ответ: **б**.

3. Увеличение содержание углерода в стали делает её:

*а) крепче; б) твёрже; в) эластичнее; г) прочнее.*

Ответ: **б**.

4. Теплостойкость твёрдых сплавов:

*а) увеличивается при повышении температуры; б) понижается при повышении температуры; в) не изменяется при повышении температуры; г) не зависит от температуры.*

Ответ: **б**.

5. При производстве алюминия используют...

*а) печи Сименса-Мартена; б) бессемеровские конверторы; в) томасовские конверторы; г) электролизёр.*

Ответ: **г**.

6. Легирование — это:

*а) расплавленный металл; б) интенсивное смешивание нескольких руд; в) расплавленная руда; г) введение других металлов.*

Ответ: **г**.

7. Масса чистого хрома, которую теоретически возможно получить из 5 тонн хромистого железняка  $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$  содержащего 15 % примесей составляет:

*а) 156 кг; б) 197 кг; в) 217 кг; г) 295 кг.*

Ответ: **б**.

8. Установите последовательность получения серной кислоты контактным способом:

*а) очистка обжигового газа; б) каталитическое окисление в контактном аппарате; в) обжиг пирита; г) нагревание обжигового газа; д) поглощение серной кислотой.*

Ответ: **вагбд**.

9. Хром находится в контакте с медью, пара металлов находится в кислой среде (HCl), при коррозии будет окисляться:

Ответ: **хром**.

10. Количество электричества (в ампер-часах), необходимое для рафинирования 1 тонны черновой меди, если выход по току равен 98,5 %...

Ответ: **860600**.

Приведём пример теста на знание профессии печатника.

1. Прозрачные белила — это:

*а) ZnO; б) Al(OH)<sub>3</sub>; в) BaSO<sub>4</sub>; г) PbCrO<sub>4</sub>*

Ответ: **б**.

2. В полиграфии для придания бумаге невпитываемости применяют:

*а) алюмокалиевые квасцы; б) сульфат калия; в) малахит; г) сульфат алюминия.*

Ответ: **а**.

3. Печатные белила образуются при смешивании гидроксида алюминия с:

*а) PbSO<sub>4</sub>; б) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; в) ZnSO<sub>4</sub>; г) BaSO<sub>4</sub>.*

Ответ: **г**.

4. В полиграфии при травлении медных клише применяется реакция реагентов:

*а) Cu + FeCl<sub>3</sub> (p-p); б) Cu + HNO<sub>3</sub> (конц); в) Cu + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц); г) Cu + HCl*

Ответ: **а**.

5. Для осветления потемневших старинных картин применяют:

*а) глицерин; б) спирт; в) уксусную кислоту; г) пероксид диводорода.*

Ответ: **г**.

6. Соединение какого элемента образует пигмент охры красной:

*а) хром; б) никель; в) медь; г) железо.*

Ответ: **г**.

7. Ускорение высыхания краски (т.е. когда образуется прочная гляцевая плёнка на поверхности краски) достигается...

Ответ: прибавлением к краске **сиккатива**.

8. Для облегчения удаления неэкспонированного слоя с печатной формы прибавляют:

*а) этиловый спирт; б) нашатырный спирт; в) поваренную соль; г) сульфат натрия.*

Ответ: **б**.

9. Соединение этого элемента образует пигмент травяной зелени:

*а) хром; б) цинк; в) медь; г) железо.*

Ответ: **а**.

10. Какой белый пигмент при прокаливании даёт красный цвет:

*а) белила титановые; б) белила цинковые; в) цинковая обманка; г) белила свинцовые.*

Ответ: **г**.

На этапе формирования практических умений и навыков (*овладение техникой выполнения химических опытов, оказание помощи в оборудовании химического кабинета и т.д.*), воспитания творческой активности учащимся можно предложить следующие типы тестов: тесты на установление последовательности, тесты дополнения, тесты группировки, тесты «исключение лишнего».

Приведём примеры тестов:

1. Установите порядок заполнения газометра кислородом:

*а) удалить воздушные пузыри из воронки; б) заполнить водой газометр; в) притёртые части смазать вазелином; г) удалить воздушные пузыри из цилиндра; д) заполнить кислородом; е) проверить на герметичность.*

Ответ: **вбагед**.

2. Из предложенного списка веществ, выберите те, которые можно хранить в газометре:

*а)  $O_2$ ; б)  $N_2$ ; в)  $NO$ ; г)  $CO$ ; д)  $C_2H_2$ ; е)  $C_2H_4$ ; ж)  $H_2$ ; з)  $Cl_2$ .*

Ответ: **абвз**.

3. Газометр предназначен для...

Ответ: сбора, хранения и расходования газов, малорастворимых в воде, не дающих с воздухом взрывчатых смесей.

4. Установите последовательность зарядки аппарата Киппа:

а) при открытом кране заливаем кислоту; б) проверка на герметичность; в) засыпать цинк; г) удаление смеси воздуха с водородом.

Ответ: **вабг**.

5. Распределите свойства по группам: А. Водород, Б. Кислород.

а) тяжелее воздуха; б) легче воздуха; в) при  $T = -252,6^\circ \text{C}$  становится жидким; г) восстановитель; д) поддерживает горение; е) окислитель; ж) мало растворим в воде.

Ответ: **Абвгж. Бадеж**.

6. Установите последовательность проведения эксперимента, демонстрирующего растворимость хлороводорода в воде:

а) опускают колбу в воду, отпускают зажим, и вода устремляется внутрь колбы фонтаном; б) зажав зажимом резиновую трубку, вынимают колбу из воды, переворачивают её горлом вверх и встряхивают; в) закрывают колбу резиновой пробкой с вставленной в неё резиновой трубкой со стеклянным оттянутым наконечником; г) заполняют колбу хлороводородом; д) опускают колбу в воду и загибают стеклянный конец трубки вверх, чтобы в неё попала вода.

Ответ: **гвдба**.

7. В каждом горизонтальном ряду выберите вещество, которое целесообразно использовать при получении водорода:

А	1. железные опилки	2. кусочки цинка	3. порошок платины	4. оцинкованное железо
Б	1. $\text{H}_2\text{SO}_4$ р-р 3:1	2. $\text{H}_2\text{SO}_4$ р-р 1:5	3. $\text{HCl}$ р-р 1:3	4. $\text{HCl}$ р-р 1:1
В	1. $\text{H}_2\text{O}$	2. $\text{CaH}_2$	3. $\text{HClO}_3$	4. $\text{CH}_4$

Ответ: **АЗБ1ВЗ**.

8. Найдите соответствие между металлом и цветом пламени, которую даёт металл, окрашивая пламя водорода:

	Металл	Окраска пламени
1.	<i>натрий</i>	<i>А. окрашивает пламя водорода в сине-фиолетовый</i>
2.	<i>калий</i>	<i>Б. окрашивает пламя водорода в ярко-красный цвет</i>
3.	<i>литий</i>	<i>В. окрашивает пламя водорода в жёлтый цвет</i>

Ответ: **1В2А3Б.**

9. Металл, не входящий в сплав Вуда:

*а) олово; б) кадмий; в) висмут; г) цинк; д) свинец.*

Ответ: г.

10. При добавлении красной кровяной соли в раствор электролита (HCl) самое интенсивное окрашивание наблюдается при контакте:

*а) Fe — Zn; б) Fe — Cu; в) Fe — Ni; г) Fe — Al.*

Ответ: б.

На этапе формирования научного мировоззрения (*знакомство с историей химии, жизнью и научной деятельностью выдающихся химиков*) учащимся можно предложить следующие типы тестов: тесты соотнесения, тесты дополнения, комбинированные тесты.

1. Первым предложил таблицу расположения элементов в порядке возрастания их атомных весов — ...;

Ответ: **Лотар Мейер (Германия)**

2. Установите соответствие между учёным и его открытием:

<i>А. Открыл закон постоянства состава химических соединений</i>	<i>1. Сванте Август Аррениус</i>
<i>Б. Ввёл химические символы</i>	<i>2. Антуан Лавуазье</i>
<i>В. Открыл закон периодичности, написал руководство «Основы Химии»</i>	<i>3. Жозеф Луи Пруст</i>
<i>Г. Создал теорию горения, количественными исследованиями утвердил закон сохранения массы</i>	<i>4. Дмитрий Иванович Менделеев</i>
<i>Д. Разработал теорию электролитической диссоциации</i>	<i>5. Йёнс Якоб Берцелиус</i>

Ответ:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>
<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

3. Выпишите последовательно номера правильно заполненных строк в таблице (знаки препинания и пробелы не ставить):

<b>№</b>	<b>открытие</b>	<b>автор</b>
<b>1</b>	восстановление ароматических нитросоединений	Зелинский
<b>2</b>	теория разветвлённых цепных реакций	Семёнов
<b>3</b>	угольный противогаз	Зинин
<b>4</b>	синтез этанола гидратацией этена	Бертло
<b>5</b>	углерод, водород, кислородный состав органических соединений	Бутлеров
<b>6</b>	качественный и количественный состав воды и воздуха	Лавуазье

Ответ: **246**.

#### IV. ДИДАКТИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Начало развитию теории экспериментального метода положил Ф. Бэкон, который рассматривал эксперимент как важнейшее средство познания истины и единственный способ преодоления несовершенства органов чувств. Бэкон считал, что научный эксперимент — это такой вид опыта, при котором имеет место активное и целенаправленное вмешательство человека в ход природы.

На современном этапе педагогические науки (*в их числе дидактика и методика обучения химии*) не могут опираться только на обобщение текущего опыта работы. Они должны выйти за пределы непосредственного образовательного опыта, искать новые модели химического образования, конструировать и прогнозировать теоретически вероятные структуры образовательного процесса и проверять их в контролируемых условиях дидактического эксперимента. Затем на основе глубокого теоретического исследования всех граней образовательной действительности открыть реальную перспективу совершенствования химико-образовательного процесса.

Дидактический эксперимент по методике обучения химии — специфический вид педагогического эксперимента, основной задачей которого является выяснение эффективности содержания, технологии, методов, приёмов, средств, условий, факторов, методических рекомендаций, методической системы, применяемых в химико-образовательном процессе.

Дидактический эксперимент по методике обучения химии в соответствии с решаемыми им задачами поставляет исследо-

вателю специфический комплекс фактического материала, который позволяет глубоко познать сущность дидактических явлений и фактов и перейти к выработке оптимальных практических рекомендаций. Успех дидактического эксперимента по методике обучения химии во многом зависит от разработанности исследовательских методик.

Объектом дидактического эксперимента является в широком смысле весь образовательный процесс со специальными воздействиями, связанными с преднамеренной и целенаправленной деятельностью в процессе химического образования (*обучения, воспитания и развития учащихся*).

Объектом дидактического эксперимента по методике обучения химии могут быть:

– образовательный процесс формирования знаний, умений, ценностных отношений, способов деятельности (*учебно-познавательной, коммуникативной, операционной, ориентационно-ценностной и т.п.*);

– деятельность преподавателя в определённых условиях и направлениях (*руководство по формированию у учащихся новых способов деятельности, конкретных химических знаний, умений, ценностных, отношений, по выработке у них самостоятельности посредством дидактических средств, химического эксперимента*);

– деятельность учащихся во всем многообразии (*виды деятельности, характер, направленность, уровни и др.*);

– личность учащегося (*нормы поведения, отношения к миру, к природе, к материальной и духовной культуре, к наукам, к образованию, к предметному окружению, к людям, к воспитательным и образовательным воздействиям, способы приобретения знаний и умений, другие свойства личности*);

– коллектив учащихся (*структура, направленность, деятельность, межличностные отношения*) и др.

Роль эксперимента в исследованиях оценивается учёными по-разному. Одни рассматривают дидактический эксперимент не только как средство познания образовательного процесса, но и как инструмент поиска новых путей в образовательной практике, как инструмент совершенствования содержания, методов, организации образовательного процесса. По мнению других, роль эксперимента состоит в выявлении объективно существующих связей между дидактическими явлениями, в установлении тенденции их развития. Расхождение во взглядах на роль эксперимента в исследованиях сводится к неоднозначному решению вопроса: следует ли разграничивать эксперимент и опытную работу, при которой также намеренно изменяются дидактические условия. Несмотря на большую ценность обобщения инновационного опыта в научном исследовании, нельзя, на наш взгляд, отождествлять его с экспериментом, хотя они имеют общие исходные моменты; наличие цели, гипотезы, создание специальных ситуаций для обнаружения искомого в накоплении новых фактов, теоретический анализ, выводы, обращённые к образовательной практике.

Дидактический эксперимент позволяет глубже, чем другие методы исследования, установить характер связей между различными компонентами процесса, между факторами, условиями и результатами педагогического воздействия; проверить эффективность тех или иных нововведений; сравнивать эффективность различных факторов или изменений в структуре процесса и выбрать наилучшее для данных условий их сочетание;

выявить необходимые условия для реализации определённого комплекса задач известными средствами, обнаружить особенности протекания процесса в новых условиях (Ю. К. Бабанский).

В зависимости от цели дидактический эксперимент может выполнять как познавательную, так и практическую функции.

Дидактический эксперимент обладает рядом специфических признаков, которыми он отличается от других научных методов:

- направленность эксперимента на выявление какой-либо закономерной связи;

- контролируемость условий, от которых зависит изучаемое дидактическое явление; поскольку эксперимент представляет собой специально поставленный опыт, то его специфику составляет создание контролируемых условий, в которых объект исследования получает оптимальные возможности для своего проявления под влиянием экспериментального воздействия по параметрам, соответствующим замыслу экспериментатора;

- активность вмешательства исследователя в изучаемый дидактический процесс (или явление) с целью выявления закономерной связи путём создания специальных экспериментальных ситуаций для формирования заданного качества;

- управляемость образовательного процесса; активно вмешиваясь в подлежащий изучению процесс, исследователь может управлять им, произвольно изменять интересующие его явления, вызывать к жизни те или иные явления, моделировать и реализовать образовательный процесс в качестве образца для образовательной практики;

– повторяемость — неоднократное воспроизведение эксперимента в различных условиях, изолируя некоторые явления от посторонних влияний, даёт основание для выявления общих тенденций и закономерностей;

– доказательность эксперимента — дидактический эксперимент обладает свойством доказательности благодаря возможности повторения и придаёт объективную достоверность добытым фактам, что даёт основание для установления общей тенденции и закономерности;

– проверяемость данных эксперимента — специфика дидактического эксперимента состоит в том, что его данные получают в процессе массовой и длительной апробации проверку в образовательной практике, подтверждение правильности теоретического вывода и его практической полезности;

– определённое построение процедуры эксперимента — структурная взаимосвязь его элементов, к которым относятся формулировка гипотезы, её верификация, включающая собственно экспериментирование, измерение результатов, анализ и синтез полученных фактов;

– возможность использования технических, математических и других средств исследования (*контролирующих, вычислительных и др.*).

Основная функция дидактического эксперимента — проверка гипотезы о связях между отдельными элементами дидактической системы (*воздействием и результатом*). Поэтому исследователю необходимо овладеть теорией гипотезы как формой научного познания.

Гипотеза — это недоказанный тезис, представляющий собой возможный ответ на вопрос, который исследователь поставил перед собой. Она состоит из предполагаемых связей между изучаемыми явлениями и фактами. В гипотезе, по образному выражению М. А. Данилова, сливаются два момента: выдвижение некоторого положения, затем его логическое и практическое доказательство. Гипотеза является как бы компасом, дающим определённое направление исследовательской деятельности. Она предупреждает расплывчатость научно-исследовательской работы, направляет мысли и волю исследователя, организует сбор нужного для работы материала (А. А. Кыверялг).

Требования, предъявляемые к научным гипотезам:

- эмпирическая проверяемость,
- теоретическая обоснованность,
- логическая обоснованность,
- информативность,
- предсказательность (Г. И. Рузавин).

Исследование дидактических явлений в их многообразных взаимосвязях требует привлечения разнообразных методов исследования. В связи с этим исследователь должен правильно ориентироваться в системе методов научного исследования, должен иметь чёткие представления о группах, типах, видах и классификации методов. Научный метод — это способ познания явлений действительности, их взаимосвязей и развития (А. А. Кыверялг).

По степени общности Г. А. Подкорытов (*Историзм как метод научного познания. — Л.: ЛГУ, 1967*) различает три категории методов:

- диалектический метод (*общий метод, используемый во всех науках и на всех этапах и стадиях научной работы*);
- общие методы научного познания;
- частно-научные методы.

Существенный интерес особенно для начинающего исследователя представляет классификация методов, предложенная Б. Г. Ананьевым (*О проблемах современного человекознания. — М., 1977*). Методы исследования разделены им на четыре большие группы:

1. Организационные.
2. Эмпирические.
3. Методы обработки данных.
4. Интерпретационные.

К организационным методам, определяющим общую стратегию и направление исследования на всех его этапах, относятся сравнительный, лонгитюдный и комплексный методы.

Сравнительный метод можно использовать при изучении эффективности образовательного воздействия, методов, приёмов обучения путём сопоставления уровней усвоения знаний, сформированности умений и т.п. Сравнительный метод применяется в форме поперечных срезов с целью установления изменений качеств знаний, умений, свойств личности в определённые периоды обучения.

Лонгитюдный метод используется для многократного обследования одних и тех же лиц в течение определённого времени с целью раскрытия особенностей индивидуального развития. Комплексный метод используется для изучения отдель-

ных (*разных*) сторон изучаемого объекта путём разделения функций между исследователями (*психологом, педагогом, дидактом, методистом*) при едином объекте исследования.

К эмпирическим методам, определяющим способы получения и добывания научных фактов, относятся наблюдение, самооценка, диагностические, праксиметрические и биографические методы, эксперимент. Диагностические методы (*интервью, анкета, опрос, тесты успеваемости*) необходимы для установления уровней, образованности учащихся, для определения степени развития различных психологических функций, состояний и свойств личности, изучения мнений, отношений.

Праксиметрические методы целесообразны для изучения различных актов поведения, описания структуры образовательной деятельности и анализа её результатов (*контрольных работ, рефератов, сочинений*).

К методам обработки данных относятся количественные и качественные методы анализа эмпирических результатов. Количественные методы позволяют выразить числовыми характеристиками различные стороны дидактических явлений и существенные связи между ними, а качественные методы - описать, дифференцировать, классифицировать типичные и нетипичные случаи в отношении выборки исследуемой совокупности на основе заданных критериев. Заметим, что обработанные данные можно представить в форме различных таблиц, схем, гистограмм, полигонов, графиков, диаграмм (*линейных, столбиковых, ленточных, секторных*).

К интерпретационным методам, задающим способ обобщения и объяснения установленных фактов и их связей относятся два ведущих метода: генетический и структурный. При реализации генетического метода обработанный материал объясняется с точки зрения генетических связей между изучаемыми дидактическими явлениями, а при реализации структурного метода полученные данные объясняются в терминах и характеристиках взаимосвязи между целым и его частями.

Эксперимент применяют с целью выявления закономерных связей, зависимостей между изучаемыми явлениями. Он предполагает комплексное использование методов наблюдения, бесед, анкетных опросов, интервью и других, применяемых как на первом этапе эксперимента (*с целью «замерить» начальное состояние дидактической системы*), так и на последующих его этапах (*с целью «срезовых» замеров состояния системы*).

В соответствии со специфическими свойствами эксперимента к нему предъявляются определённые требования. Эксперимент должен:

- иметь определённую цель и конкретные задачи;
- быть хорошо организован (*место и время проведения эксперимента, объем его, участники эксперимента, описание экспериментального материала, методика проведения эксперимента и описание методики наблюдения за ходом эксперимента*);
- проходить по заранее разработанному плану;
- проводиться в реальных естественных условиях;
- включать чётко определённые и количественно минимальные экспериментальные факторы;
- иметь легко сравниваемые данные;
- воспроизводиться повторно;

- предупреждать возможные ошибки;
- обеспечить объективно достоверные данные;
- выявить какую-нибудь закономерную связь в образовательном процессе в контролируемых условиях.

Основные задачи дидактического эксперимента определяются его целью и гипотезой исследования. Можно выделить вслед за Ю. К. Бабанским следующие задачи эксперимента:

- установить зависимость между определённым дидактическим воздействием (*их системой*) и достигаемым при этом результатом в образовании учащихся;
- выявить зависимость между определённым условием (*или системой условий*) и достигаемыми образовательными результатами;
- определить зависимость между системой дидактических мер и затратами времени и усилий преподавателя и учащихся на достижение определённых гарантированных результатов;
- сравнить эффективность двух или нескольких вариантов дидактических воздействий (*или условий*) и выбрать из них оптимальный вариант с точки зрения какого-нибудь критерия (*эффективность, время, усилия, средства и т.д.*);
- доказать рациональность определённой системы мер по ряду критериев одновременно при соответствующих условиях;
- обнаружить причинные и другие связи.

В исследованиях по теории и методике обучения химии используются различные типы и виды дидактического эксперимента (*см. табл.*).

Таблица

## Типы и виды дидактического эксперимента

<i>Критерии классификации</i>	<i>Виды эксперимента</i>
Цель эксперимента	<i>Констатирующий, диагностирующий, сравнительный, поисковый, корректирующий, созидательный, формирующий, обучающий, контролирующий</i>
Время действия экспериментальных условий	<i>Длительный, кратковременный</i>
Структура изучаемых явлений	<i>Простой, сложный</i>
Условия проведения	<i>Лабораторный, естественный, комплексный, мысленный</i>
Способ организации	<i>Эксперимент по способу единственного сходства, эксперимент по способу единственного различия, перекрёстный</i>

Рассмотрим некоторые виды эксперимента по целевому назначению.

**Констатирующий эксперимент** используется с целью проверки, например, состояния имеющихся знаний или определённых предположений, для констатации фактов, определённых связей между дидактическими воздействиями и их результатами. Он позволяет определить исходные данные (*начальный уровень знаний и умений учащихся*), необходимые для дальнейшего исследования. Констатирующий эксперимент обычно предшествует поисковому эксперименту и представляет собой не просто констатацию фактов, но и анализ состояния исследуемого вопроса в образовательной практике и теории.

**Поисковый (корректирующий) эксперимент** проводится с введением нового экспериментального фактора (*например, нового содержания учебного материала, новых методов, приёмов, форм,*

средств, образовательных технологий, их сочетаний) с целью поиска (корректировки) оптимального содержания и других образовательных средств.

**Созидательный (формирующий) эксперимент** используется с целью преобразования хода образовательного процесса. При постановке эксперимента данного вида исследователь активно изменяет содержание, методiku и технологию образовательного процесса в соответствии с выдвинутой гипотезой.

**Сравнительный эксперимент** проводится с целью сравнения результатов образовательного процесса в контрольных и экспериментальных группах.

**Контролирующий эксперимент** проводится с введением нового фактора для определения его целесообразности и проверки его эффективности.

**Обучающий эксперимент** применяется для широкого внедрения результатов исследования в образовательную практику средней и высшей школы.

**Пример (Е. Б. Николаева).** Для проведения сравнительного эксперимента были выделены контрольные и экспериментальные классы на основе успеваемости учащихся по химии за 1 четверть (так как экспериментальное обучение начиналось со 2-й четверти) и результатов установочной самостоятельной работы учащихся по химии. Поскольку в эксперименте практически невозможно создать совершенно равные исходные условия, классы с лучшей успеваемостью мы брали за контрольные, а классы, в которых успеваемость была несколько ниже, считали экспериментальными. Обучение в контрольных классах проводилось обычными методами с эпизодическим использованием элементов

проблемности, а в экспериментальных по разработанным нами методическим рекомендациям, предусматривающим систематическую постановку и решение учебных проблем. В случае перекрёстного эксперимента чередовалось проблемное и традиционное обучение. Одна тема изучалась в данном классе проблемно, другая — традиционно, третья — проблемно и т.д. В параллельном классе — наоборот. Такая организация эксперимента позволяла выявить влияние проблемного обучения на «прирост» знаний и умений по сравнению с исходным уровнем. Перекрёстный эксперимент применялся с целью оптимального отбора учебных проблем для обучающего эксперимента. Поэтому в разных экспериментальных классах на уроках по одной и той же теме создавались различные проблемные ситуации и решались разные учебные проблемы.

Этапы дидактического эксперимента связаны с решением определённых задач, а стадии — с последовательностью выполнения конкретных действий. В дидактическом эксперименте по теории и методике обучения химии можно выделить следующие этапы и стадии:

***1 этап. Планирование эксперимента.*** Этап связан с выбором и обоснованием технологии проведения эксперимента. Необходимо выделить следующие стадии: 1) постановка задач; 2) выбор варьируемых факторов, т.е. независимых переменных; 3) выбор зависимой переменной; 4) выбор уровней для этих факторов (*количественных или качественных*); 5) разработка документации для проведения эксперимента (*схем, плана, материалов экспериментального обучения и т.п.*).

**II этап. Проведение эксперимента.** При проведении эксперимента можно выделить три основные стадии: 1) определение начального (*исходного*) уровня химических знаний, умений, ценностных отношений, интересов, мотивации, направленности, способов деятельности; 2) воздействие на испытуемых экспериментальным фактором; 3) определение конечного уровня химических знаний, умений, ценностных отношений, интересов, мотивации, направленности, способов деятельности.

**III этап. Интерпретация результатов эксперимента.** На этом этапе можно выделить следующие стадии: 1) сбор и обработка данных; 2) интерпретация фактического материала; 3) подтверждение (*или опровержение*) рабочей гипотезы.

План эксперимента необходим для определения характера отдельных его существенных фаз и порядка их реализации. Планируя эксперимент, исследователь должен предусмотреть: количество экспериментируемых, способы отбора экспериментальных групп, шаги проведения эксперимента, достоверность полученных данных, правильную интерпретацию полученных результатов. План эксперимента в соответствии с современными требованиями к нему должен включать: 1) цель и задачи эксперимента; 2) место и время проведения эксперимента; 3) характеристику действующих в эксперименте лиц; 4) описание экспериментального материала; 5) описание методики проведения эксперимента; 6) описание дополнительных переменных, могущих повлиять на результаты эксперимента; 7) методику наблюдения за ходом эксперимента; 8) описание методики обработки результатов экспериментального обучения; 9) методику интерпретации результатов эксперимента.

При разработке методики проведения дидактического эксперимента следует:

- по возможности чётко сформулировать рабочую гипотезу;
- определить исходные данные, предварительно осуществив педагогическое наблюдение над изучаемыми явлениями и процессами;
- подобрать объект и создать условия для экспериментирования;
- тщательно разработать процедуру эксперимента;
- систематически наблюдать за ходом развития изучаемого явления и точно фиксировать выявленные факты;
- проводить регистрацию, измерение и оценку фактов посредством комплекса различных средств и методов (анкет, тестов, математического аппарата, оргтехники);
- создавать повторяющиеся дидактические ситуации, ситуации с изменением характера условий;
- переходить от эмпирического материала к логическим обобщениям, к теоретической интерпретации полученного фактического материала, к раскрытию закономерных связей между экспериментальным воздействием и результатами.

**Пример (Н. А. Кузнецова).** В проведении эксперимента участвовали учителя со стажем педагогической работы свыше 10 лет. Они были подробно ознакомлены с целью и задачами эксперимента, с методическими рекомендациями и материалами для экспериментального обучения. Применялось сочетание: 1) метода единственного сходства в обучении (*один и тот же материал изучался в различных школах и классах под руководством разных учителей, единственное сходство состояло в едином эксперимен-*

тальном материале); 2) метода единственного различия в обучении одной совокупности классов по сравнению с другой. В этом случае один и тот же учитель вёл обучение в экспериментальных и контрольных классах; 3) перекрёстного эксперимента.

Определение влияния экспериментального обучения на качество знаний и развитие познавательных способностей учащихся осуществлялось с помощью метода срезов, позволившего обобщить показатели качества знаний и умений; получить общее представление о характерных изменениях в развитии учащихся на отдельных этапах обучения; выявить тенденции и пути дальнейшего совершенствования обучения.

Широко использовался в исследовании компонентный анализ, общая методика которого была соотнесена с задачами нашего эксперимента. Количественные результаты эксперимента отражены в следующих показателях: 1) оценка в баллах; 2) средневзвешенная оценка знаний; 3) дисперсия; 4) среднее квадратичное отклонение; 5) коэффициенты успеваемости, эффективности и прочности знаний. В качестве косвенной количественной характеристики использовался метод регистрации.

Для оценки способностей к структурному решению учебных проблем была разработана номинальная шкала: 1) способность увидеть проблему в изучаемом материале и сформулировать её — 6 баллов; 2) выдвинуть предположение — 3 балла; 3) обосновать предположение — 5 баллов; 4) определить направление поиска — 3 балла; 5) решить проблему — 5 баллов; б) проверить решение теоретически или экспериментально — 5 баллов; 7) сделать выводы — 3 балла. Всего 30 баллов. Для оценки способностей учащихся к использованию запаса теоретического

и фактического материала была использована следующая номинальная шкала: 1) ограничивается описание фактов — 2 балла; 2) вскрывает причины явления — 4 балла; 3) указывает на функциональную зависимость — 6 баллов; 4) применяет теоретическое положение — 8 баллов; 5) аргументирует свой опыт с помощью химического языка или модели — 10 баллов. Всего 30 баллов.

Для указанных номинальных шкал была составлена интервальная шкала, границы интервалов которой соответствуют наиболее часто встречающимся вариациям: 1-0,73 — высокий коэффициент способностей (КС); 0,7-0,43 — средний КС; 0,4-0,17 — низкий КС; 0,17-0 — очень низкий КС.

Количественная обработка результатов эксперимента дополнялась качественной и проводилась по следующим направлениям: 1) характеристика знаний и познавательных умений учащихся по выбранным компонентам на основе решения учебных проблем, устных ответов и письменных работ; 2) частно-методический анализ и интерпретация количественных показателей и результатов; 3) определение основных выводов и практических рекомендаций. Графическая обработка результатов представляла собой сведение данных эксперимента в виде таблиц, схем, диаграмм.

Поскольку показатели знаний и умений учащихся экспериментальных групп могли быть результатом не только более совершенной методики, но и случайных колебаний, то для их обоснования применялись оценки надёжности и объективности, основанные на методах математической статистики. Досто-

верность полученных показателей подтверждалась вычисленными величинами критериев *t*-(*Стьюдента*) и *f*- (*Фишера*). Основанием для применения методов математической статистики при обработке количественных данных явилось значительное число экспериментальных уроков и письменных работ, подвергнутых качественному и количественному анализу.

В процессе дидактического эксперимента происходит активное воздействие на образовательный процесс путём создания новых условий, соответствующих цели исследования. Фактор, вводимый или изменённый исследователем, называется независимым переменным (*экспериментальным*). Фактор, изменившийся под влиянием независимого переменного (*экспериментального*), называется зависимым переменным.

Существенное влияние на результаты эксперимента могут оказать факторы, называемые дополнительными переменными. А. Л. Кыверялг разделяет дополнительные переменные на 4 основные группы: 1) дополнительные переменные, обусловленные личностью преподавателя; 2) дополнительные переменные, обусловленные личностью учащегося; 3) факторы, зависящие от учебного процесса; 4) факторы, зависящие от контроля результатов

С целью уменьшения влияния дополнительных переменных на результаты эксперимента разработаны различные приёмы:

- элиминирование (*исключение*) дополнительных переменных, могущих дать необъективные результаты;
- отбор равноценных по определённым признакам экспериментальных и контрольных классов;

- уравнивание дополнительных переменных, обусловленных личностью преподавателя;
- уравнивание дополнительных переменных, обусловленных личностью учащегося путём эксперимента перекрёстных групп;
- уравнивание дополнительных переменных, обусловленных приёмами контроля.

Весь ход дидактического эксперимента, его этапы (*стадии*) вычленяются и раскрываются в полном соответствии с конкретными задачами исследования. В таблице (*см. ниже*) представлен ход сравнительного эксперимента, в процессе которого реализуется метод экспериментальных (**ЭГ**) и контрольных групп (**КГ**).

Таблица

Ход сравнительного эксперимента

<i>Стадии</i>	<i>Ход эксперимента в</i>	
	<b>ЭГ</b>	<b>КГ</b>
1	Выбор и уравнивание групп	
2	Определение начального уровня знаний, умений и ценностных отношений	
3	Образовательный процесс с экспериментальным фактором	Образовательный процесс без экспериментального фактора
4	Определение конечного уровня знаний, умений и ценностных отношений	
5	Измерение «разницы» в результатах образовательного процесса в ЭГ и КГ	
6	Интерпретация результатов эксперимента	
7	Вывод об эффективности экспериментального фактора	

Любой вид дидактического эксперимента требует определённых условий: разработанности гипотезы; создания программы экспериментальной работы; надёжности методики эксперимента; определения способов и приёмов вмешательства в

образовательный опыт; разработанности путей и приёмов фиксации хода и результатов эксперимента; подготовленности всех участников эксперимента; установления правильных взаимоотношений между исследователем и испытуемыми; обеспеченности достоверных статистических показателей и параметров; соблюдения исследователем профессиональной этики. Несоблюдение условий дидактического эксперимента может привести к ошибкам.

Возможные причины ошибочных результатов:

- неправильная гипотеза;
- плохая организация при правильной гипотезе;
- неумелое планирование эксперимента;
- некорректное проведение эксперимента;
- нарушение профессиональной этики исследователем и др.

## V. СЕТЕВЫЕ РЕСУРСЫ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

<i>сайт</i>	<i>краткая характеристика</i>
<a href="http://www.alleng.ru/index.htm">http://www.alleng.ru/index.htm</a>	<i>Наиболее ёмкий образовательный сайт с учебными и учебно-дидактическими материалами по всем направлениям. Имеется обширная база образовательных сайтов, учебников и учебных пособий, материалов для подготовки к ГИА и ЕГЭ</i>

<p><a href="http://him.1september.ru/">http://him.1september.ru/</a></p>	<p><i>Сайт издательского дома «Первое сентября». Рубрики: экзамены не за горами, методический лекторий, рабочие тетради, переписка с читателем, учебники, учебные пособия, я иду на урок, галерея известных химиков, летопись важнейших открытий, новости науки, реформа образования, о чём не пишут в учебниках, химия в школе и дома, проблемы экологии, в помощь молодому учителю, лекции для учителей, олимпиады, тесты, курсы повышения квалификации, из опыта работы, от теории к практике, разное; оптимальны для профессиональной практики учителя химии</i></p>
<p><a href="http://www.fcior.edu.ru">http://www.fcior.edu.ru</a></p>	<p><i>Проект федерального центра информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) направлен на распространение электронных образовательных ресурсов для всех уровней и ступеней образования. В последнее время получили распространение открытые образовательные модульные мультимедиа системы (ОМС), объединяющие электронные учебные модули трёх типов: информационные, практические и контрольные. Электронные учебные модули создаются по тематическим элементам учебных предметов и дисциплин. Каждый модуль автономен и представляет собой законченный интерактивный мультимедиа продукт, нацеленный на решение определённой учебной задачи. Для воспроизведения учебного модуля на компьютере требуется предварительно установить специальный программный продукт — ОМС-плеер.</i></p>

<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>	<p>Федеральное хранилище Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов.</p> <p>Целью создания Коллекции является сосредоточение в одном месте и предоставление доступа к полному набору современных обучающих средств, предназначенных для преподавания и изучения учебных дисциплин в соответствии с федеральным компонентом государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования. В настоящее время в Коллекции размещено более 111 000 цифровых образовательных ресурсов.</p>
<a href="http://www.fipi.ru/view/sections/92/docs/">http://www.fipi.ru/view/sections/92/docs/</a>	<p>Сайт Федерального института педагогических измерений. Всё по ЕГЭ и ГИА.</p>
<a href="http://www.uceba.com/naiti/naiti_xim.htm">http://www.uceba.com/naiti/naiti_xim.htm</a>	<p>Обязательный минимум содержания среднего (полного) общего образования по химии. Рейтинговая система оценки знаний учащихся при изучении органической химии. Материалы для организации учебного процесса в профильных классах. Учебное оборудование для кабинета химии, перечни Минобрнауки РФ минимального оснащения кабинета химии, перечни РАО учебного оборудования по кабинету химии, иллюстрированный каталог учебного оборудования по кабинету, нормы и требования к учебному кабинету.</p>
<a href="http://www.chemistry.narod.ru">http://www.chemistry.narod.ru</a>	<p>Сайт содержит необходимую справочную информацию по химии, полезен как учителю, так и школьникам, интересующимся предметом.</p>
<a href="http://neochemistry.ru/">http://neochemistry.ru/</a>	<p>Сайт содержит краткий школьный курс химии, большое количество разнообразных задач с решениями.</p>

<a href="http://chemistry.ru">http://chemistry.ru</a>	<i>Интерактивный учебник «Химия 2.6.». Оптимален для школьников.</i>
<a href="http://school-club.ru/">http://school-club.ru/</a>	<i>Образовательный портал, посвящённый использованию возможностей «КМ-Школа». Представлены методические разработки и тренинги по использованию педагогами мультимедиа контента «КМ-Школа» в учебно-воспитательном процессе и дистанционном обучении, конкурсы и проекты для школьников и учителей. Рассказывается об опыте тех людей и сообществ, которые успешно интегрируют технологии в учебный процесс.</i>
<a href="http://www.alhimik.ru">http://www.alhimik.ru</a>	<i>Сайт алхимик незаменим для внеурочной работы по химии. Он даст Вам полезный совет, ответит на вопрос, удивит экспонатами химической кунсткамеры, сообщит свежие химические новости. Рубрика «Учительская» предлагает программы школьного курса химии, методические находки, вести из мира дистанционного образования и начальный курс химии для педагогического эксперимента, а также модели и коллекции по химии. Сайт предлагает полезные сведения на каждый день — в доме и в саду, на кухне и во время стирки, уборки, при использовании домашней аптечки и средств косметики. В рубрике «Люди, Ау!» можно завести деловые знакомства и обменяться информацией. Химия бывает не только полезной, но и весёлой. А это значит, что химики шутят, подмечают казусы и ляпсусы, показывают химические фокусы. Страничка «Детская» для детей, родителей, бабушек и дедушек. Здесь вы увидите сказки, придуманные детьми (и не только) и многое другое.</i>

<a href="http://www.chem.isu.ru/leos">http://www.chem.isu.ru/leos</a>	<p>Для повышения эффективности учебного процесса и исследовательских работ на химическом факультете Иркутского государственного университета в рамках программы "Открытое образование" Министерства образования РФ создана электронная справочно-информационная система (СИС) "Химический ускоритель". По мнению составителя, возможность оперативного общения с СИС может значительно облегчить усвоение учебных материалов по <b>органической химии</b>.</p>
<a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a>	<p>Наиболее грамотная химическая энциклопедия. Сайт необходим учителю химии и школьникам при изучении предмета.</p>
<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	<p>Сайт содержит большую библиотеку учебных и научно-популярных изданий с возможностью бесплатного скачивания.</p>
<a href="http://cnit.ssau.ru/organics/chem1/index.htm">http://cnit.ssau.ru/organics/chem1/index.htm</a>	<p>Отличный цифровой учебник по органической химии, с интерактивными моделями, тестовыми заданиями</p>
<b>предметные олимпиады</b>	
<a href="http://www.rosolymp.ru/">http://www.rosolymp.ru/</a>	<p>Сайт Всероссийской олимпиады школьников, всё по всероссийской олимпиаде: задания с решениями, итоги олимпиад и др.</p>
<a href="http://www.chem.msu.su/rus/olimp/">http://www.chem.msu.su/rus/olimp/</a>	<p>Сайт химического факультета МГУ содержит информацию о Международной олимпиаде школьников по химии, Всероссийской олимпиаде школьников по химии разных этапов, Международной Менделеевской олимпиаде школьников, олимпиаде «Ломоносов» и олимпиаде «Покори Воробьёвы горы». Дистанционная подготовка школьников к олимпиадам высокого уровня. Сайт необходим для подготовки школьников к олимпиадам по химии</p>

<a href="http://chemolymp.narod.ru/">http://chemolymp.narod.ru/</a>	<p>Сайт предметной олимпиады по химии многопредметной олимпиады "Юные таланты". Олимпиада проводится для учащихся общеобразовательных учреждений, учреждений начального профессионального образования и среднего профессионального образования, осваивающих общеобразовательные программы среднего (полного) общего образования. Олимпиада является открытой, проводится с 2008 года. Участие в олимпиаде бесплатное. Олимпиада проводится в два этапа:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. отборочный тур включает два обязательных тура (зачётный и итоговый). Зачётный тур организуется с использованием электронных средств связи. Итоговый тур — проводится в очной форме на базе организаторов Олимпиады и в заочной форме на базе образовательных учреждений других субъектов РФ.</li><li>2. заключительный очный проводится на базе Пермского государственного университета и включает два тура: теоретический и экспериментальный.</li></ol>
<a href="http://olympiads.mccme.ru/turlom/">http://olympiads.mccme.ru/turlom/</a>	<p>Сайт турнира имени М. В. Ломоносова для одарённых школьников. Участие в турнире в очной форме и заочной форме.</p>
<a href="http://www.eidos.ru/olymp/chemistry">http://www.eidos.ru/olymp/chemistry</a>	<p>Всероссийские дистанционные эвристические олимпиады по химии.</p> <p>Участники: школьники 1-11 классов. Место проживания — любое место. Уровень подготовки — любой. Привычки — изучение на этикетках химического состава содержаемого. Отличительные качества — страсть к химическим опытам.</p>

<a href="http://okrug.herzen.spb.ru/">http://okrug.herzen.spb.ru/</a>	<p>На данном сайте вы найдёте основную информацию об олимпиадах и конкурсах, проводящихся в стенах ФГБОУ ВПО РГПУ им. А. И. Герцена</p>
<b>исследовательские конкурсы</b>	
<a href="http://www.step-into-the-future.ru/1rus.php">http://www.step-into-the-future.ru/1rus.php</a>	<p>Официальный сайт проекта «Шаг в будущее»</p>
<a href="http://www.mendeleev.ueg.net/allrus/now/now.htm">http://www.mendeleev.ueg.net/allrus/now/now.htm</a>	<p>Всероссийский конкурс исследовательских работ учащихся общеобразовательных учреждений Благотворительного фонда наследия Менделеева</p>
<a href="http://future4you.ru/">http://future4you.ru/</a>	<p>Портал Национальной образовательной программы "Интеллектуально-творческий потенциал России". Здесь вы сможете найти информацию о конкурсах "Эрудиты России"; "Созвездие талантов"; "КИТ — креативность, интеллект, талант"; "Познание и творчество", "Интеллект-Экспресс", "Юность, Наука, Культура", "Первые шаги в науку", "Научный потенциал", "Юный исследователь".</p>
<a href="http://www.eco-konkurs.ru/">http://www.eco-konkurs.ru/</a>	<p>Сайт международного конкурса "Инструментальные исследования окружающей среды". Организатор конкурса — учебный центр "Крисмас+". В конкурсе могут принять учащиеся любого региона России и зарубежных стран, активно занимающиеся исследовательской деятельностью. Предусмотрены районный (региональный) этап конкурса и различные формы участия (очная и заочная). Для удобства содержание сайта разбито на отдельные блоки (специальные разделы): школьнику, учителю, экспертам, региональным оргкомитетам, спонсорам, для СМИ</p>

**VI. Федеральный перечень школьных учебников по химии**

Федеральный перечень учебников,  
 рекомендованных министерством образования и науки РФ  
 к использованию в образовательном процессе  
 в общеобразовательных учреждениях на 2014/15 учебный год  
 Утверждён  
 приказом Министерства образования и науки Российской Федерации  
 от 31 марта 2014 г. № 253

<b>ХИМИЯ<sup>1</sup></b> <b>основное общее образование</b>		
Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Ахлебинин А. К. Химия. Вводный курс	7	Дрофа
Габриелян О. С., Сивоглазов В. И., Сладков С. А. Химия	8	Дрофа
Габриелян О. С., Сивоглазов В. И., Сладков С. А. Химия	9	Дрофа
Габриелян О. С. Химия	8	Дрофа
Габриелян О. С. Химия	9	Дрофа
<i>Ерёмин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А. и др.</i> Химия	8	Дрофа
<i>Ерёмин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А. и др.</i> Химия	9	Дрофа
<i>Жилин Д. М. Химия</i>	8	БИНОМ. Лаборатория знаний
<i>Жилин Д. М. Химия</i>	9	БИНОМ. Лаборатория знаний
<i>Журин А. А. Химия</i>	8	Просвещение
<i>Журин А. А. Химия</i>	9	Просвещение
<i>Кузнецова Н. Е., Титова И. М., Гара Н. Н. Химия</i>	8	Вентана-Граф
<i>Кузнецова Н. Е., Титова И. М., Гара Н. Н. Химия</i>	9	Вентана-Граф

<sup>1</sup> курсивом выделены наименования учебников, рекомендуемых общественно-методическим советом учителей химии при ИРО Кировской области для использования в ОУ Кировской области

Оржековский П. А., Мещерякова Л. М., Шалашова М. М. Химия	8	Астрель
Оржековский П. А., Мещерякова Л. М., Шалашова М. М. Химия	9	Астрель
<i>Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. Химия</i>	8	Просвещение
<i>Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. Химия</i>	9	Просвещение
<b>ХИМИЯ</b> <b>среднее (полное) общее образование</b>		
Габриелян О. С. Химия (базовый уровень)	10	Дрофа
Габриелян О. С. Химия (базовый уровень)	11	Дрофа
Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Пономарёв С. Ю. Химия (углублённый уровень)	10	Дрофа
Габриелян О. С., Лысова Г. Г. Химия (углублённый уровень)	11	Дрофа
<i>Ерёмин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И. и др.</i> Химия (базовый уровень)	10	Дрофа
<i>Ерёмин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А. и др.</i> Химия (базовый уровень)	11	Дрофа
<i>Ерёмин В. В., Дроздов А. А., Кузьменко Н. Е. и др.</i> Химия (углублённый уровень)	10	Дрофа
<i>Ерёмин В. В., Дроздов А. А., Кузьменко Н. Е. и др.</i> Химия (углублённый уровень)	11	Дрофа
<i>Кузнецова Н. Е., Гара Н. Н. Химия (базовый уровень)</i>	10	Вентана-Граф
<i>Кузнецова Н. Е., Лёвкин А. Н., Шаталов М. А.</i> Химия (базовый уровень)	11	Вентана-Граф
<i>Кузнецова Н. Е., Титова И. М., Гара Н. Н. /Под ред. Кузнецовой Н. Е./ Химия (углублённый уровень)</i>	10	Вентана-Граф
<i>Кузнецова Н. Е., Литвинова Т. Н., Лёвкин А. Н. /Под ред. Кузнецовой Н. Е./ Химия (углублённый уровень)</i>	11	Вентана-Граф
<i>Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. Химия (базовый уровень)</i>	10	Просвещение
<i>Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. Химия (базовый уровень)</i>	11	Просвещение
Новошинский И. И., Новошинская Н. С. Химия (углублённый уровень)	10	Русское слово
Новошинский И. И., Новошинская Н. С. Органическая химия (углублённый уровень)	11	Русское слово

## VII. Толковый словарь основных терминов для учителя химии

1. **Аксиология** /от греч. **Axia** – ценность и **logos** – учение, слово/ — философское исследование природы ценностей;

методологический подход, ориентирующий процесс обучения на индивидуально-ценностные смыслы образования.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

2. **Анализ** /от греч. **Analysis** – разложение/ — операция мысленного или реального расчленения целого (объекта, свойства, процесса или отношения между предметами) на составные части, выполняемая в процессе познания или предметно-практической деятельности человека; анализ неразрывно связан с синтезом (соединением элементов в единое целое);

синоним научного исследования вообще;

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

3. **Анализ логический** — уточнение логической формы (строения, структуры) рассуждения, осуществляемое средствами современной формальной логики. Такое уточнение может касаться как рассуждений (логических выводов, доказательств, умозаключений и т.п.) и их составных частей (понятий, терминов, предложений), так и отдельных областей знания. Наиболее развитой формой логического анализа содержательных областей знания, содержательных понятий и способов рассуждения является построение формальных систем, интерпретируемых на этих областях или с помощью данных понятий — т.н. формализованных языков. Логический анализ — один из основных познавательных

приёмов науки, значение которого особенно возросло благодаря развитию математической логики, кибернетики, семиотики и разработке информационно-логических систем. В ином смысле понимается анализ в истории математики; здесь анализ — это рассуждение, идущее от того, что подлежит доказательству (*от неустановленного, неизвестного*), к тому, что уже доказано (*установлено ранее, известно*); под синтезом же понимается рассуждение, идущее в обратном направлении. Анализ в этом смысле является средством выявления идеи доказательства, но в большинстве случаев сам по себе доказательством ещё не является. Синтез же, опираясь на данные, найденные в анализе, показывает, как из ранее установленных утверждений вытекает доказываемое, даёт доказательство теоремы или решение задачи.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

4. **Аттитюд** /от франц. **Attitude** – поза, положение/ — устойчивая тенденция к определенной форме поведения в заданной ситуации.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

5. **Аффилиация** /от англ. **To affiliate** – присоединять, присоединяться; этимологически восходит к латинским корням **af** – как и **fillis** – сын, то есть буквально означает принятие как сына, усыновление/ — потребность в общении, в эмоциональных контактах, стремление быть среди других людей.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

6. **Биология** /от греч. **Bios** – жизнь и **logos** – слово, речь, учение/ — естественная наука (*совокупность наук*) о живой природе и связях её с неживой природой.

<http://enc-dic.com/>

7. **Вероятность (вероятностей теория)** — наука о массовых случайных событиях, эквивалентных друг другу в отношении каких-то определённых свойств или способных многократно повторяться при воспроизведении соответствующих условий.

<http://enc-dic.com/>

8. **Вещество** /заимствовано из старославянского языка. Связано по происхождению со словом **вещь**, ст. сл. **Вещь**/ — материальное образование, частицы которого обладают массой покоя и характеризуются внутренней энергией.

<http://enc-dic.com/>

9. **Влечение (драйв)** /англ. **Drive** – привод, двигатель/ — тяга (стремление) к чему или к кому-либо без отчётливого понимания её причины;

инстинктивное желание, побуждающее индивида действовать в направлении удовлетворения этого желания.

Ильин, Е. П. *Мотивация и мотивы [Текст]* / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.

10. **Восстановитель** /англ. **Reduction** – восстановление/ — реагент окислительно-восстановительного процесса, образованный элементом, который в ходе процесса повышает свою степень окисления.

Лямин, А. Н. *Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография.*/А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.

11. **География** /от греч. **Γέ** – Земля, **gráphō** – пишу/ — система естественных и общественных наук, изучающих природные, территориально- производственные комплексы и их компоненты (*ландшафтные системы*).

<http://enc-dic.com/>

12. **Герменевтика** /от греч. *Hermēneutikos* – разъясняющий, истолковывающий; от греч. *Hermeneutike*, от *hermeneuo* – разъясняю, толкую, экзегетика (от греч. *Exegetike*, от *exegeomai* – истолковываю)/ – учение об истолковании текстов;

по имени древнегреческого бога Гермеса, который, согласно легенде, служил посредником между людьми и богами Олимпа. Поскольку смертные люди не понимали божественный язык, то Гермес выступал как переводчик и истолкователь воли богов;

Г. Шпет в России, Х. Липпс и Г. Миш в Германии.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

13. **Гидролиз** /от греч. *Hydōr* – вода и *lýsis* – разложение, распад/ – равновесный процесс кислотно-основного взаимодействия вещества с водой.

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

14. **Гипотеза** /от греч. *Hypothesis* – основание, предположение/ – предположительное суждение о закономерной (причинной) связи явлений;

система умозаключений, посредством которой на основе ряда фактов делается вывод о существовании объекта, связи или причины явления, причём вывод этот нельзя считать абсолютно достоверным;

компонент процесса мышления, направляющий поиск решения проблемы посредством предположительного дополнения (*экстраполяции*) субъективно недостающей информации, без которой результат решения не может быть получен; форма развития науки;

форма теоретического знания, содержащая предположение, сформулированное на основе ряда фактов, истинное значение которого неопределённо и нуждается в доказательстве;

гипотетическое знание носит вероятный, а не достоверный характер и требует проверки, обоснования.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**15. Гносеология** /от греч. **Gnōsis** – знание, и **logos** – учение/ — философская дисциплина, занимающаяся исследованиями, критикой и теориями познания, теория познания как таковая;

в отличие от эпистемологии, гносеология рассматривает процесс познания с точки зрения отношений субъекта познания (*исследователя*) к объекту познания (*исследуемому объекту*) или в категориальной оппозиции субъект — объект.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**16. Гуманизм** /от немецкого **humanismus**, от лат. **Humanus** – человеческий, человечный, человеколюбивый/ — мировоззрение, в основе которого признание ценности человека как личности, его права на свободное развитие и проявление своих способностей, утверждение блага человека как критерия оценки общественных отношений;

*введено Г. Фогтом в 1859 г.;*

*синонимы:* гуманность, человеколюбие, человечность; *родственные слова:* гуманист, гуманистка, гуманистический.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**17. Гуманитар...** /от лат. **Humanitas** – человечество, человеческая природа, высокая образованность, духовная культура/ — обращённый к человеку, предназначенный для человека, связанный с человеком с его интересами, культурой, историей, индивидуальными ценностями, смыслом, и другими духовными и душевными аспектами жизни.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**18. Гуманитаризация естественнонаучного (химического) образования** /от лат. **humanitas** – человечество, человеческая природа, высокая образованность, духовная культура/ — процесс, направленный на взаимосвязь и синтез специфического «химического» содержания с содержанием наук о человеке, его истории, культуре, ценностных смыслах и др., способствующий развитию индивидуальных качеств школьника посредством использования «человеческого фактора», без понимания которого учащимися теряется глубинный смысл учения;

к таким качествам можно отнести эмоции, мотивы, волю с опорой на духовные цели и нравственные ценности, на убеждения и идеалы — всё то, что определяет культурного человека, гражданина.

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**19. Гуманитарная технология** /от греч. **téchne** – искусство, мастерство, умение и **logos** – слово, учение/ — сложный (многофакторный, многостадийный, нелинейный, открытый) интеграционный процесс получения гарантированного духовного продукта с заданными свой-

ствами, как позитивными (*направленными на созидание*), так и негативными (*направленными на разрушение*), посредством реализации системы ресурсов (*духовных, интеллектуальных, материальных и др.*);

социальные технологии, реализующие программы обучения, воспитания и духовного развития личности на основе комплексного использования знаний о человеке и его духовной культуре.

*Пак, М. С. Гуманитарное обновление химического образования [Текст]: учебно-методическое пособие. / М. С. Пак, И. А. Орлова. — СПб.: Издательский дом «МИРС», 2010. — 83 с.*

**20. Гуманитарное обновление обучения химии в современной школе** — процесс модернизации и система мер, направленных на оптимальную интеграцию естественнонаучных и общекультурных компонентов в обучении школьников химии посредством использования индивидуальных ценностных смыслов человека в пространстве культуры (*духовной и материальной*) и во времени (*истории*).

целевой смысл гуманитарного обновления школьного химического образования заключается в актуальности и востребованности полученных школьником знаний и умений сегодня, а не потом в будущем, потому что сиюминутно подросток познаёт мир, учится, культурно развивается. Это составляет основу не только индивидуализации, профилизации, но и формирования активной жизненной позиции, свободы выбора, стержнем которого сегодня непременно должны быть образованность и осведомлённость.

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**21. Гуманитарное содержание** — совокупность тонких (*негрубых*) инструментов влияния, создающих условия для нового социального пространства, для конвенциональной /от лат. *conventionalis* – принятый, соответствующий договору, условию, установившимся традициям/ социальной игры, где «человек человеку — человек».

Пак, М. С. Гуманитарное обновление химического образования [Текст]: учебно-методическое пособие. / М. С. Пак, И. А. Орлова. — СПб.: Издательский дом «МИРС», 2010. — 83 с.

**22. Движение** — важнейший атрибут, способ существования материи, её самое основное, коренное свойство.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**23. Дедукция** /от лат. **Deduction** – выведение/ — логическое умозаключение и метод исследования от общего к частному;

одна из задач изучающих науку — пользоваться научными обобщениями, чтобы дедуктивным путём отвечать на конкретные и частные вопросы.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**24. Действие** — процесс взаимодействия с каким-либо предметом, в котором достигается заранее определённая цель;

структурная единица деятельности;

относительно завершённый отдельный акт человеческой деятельности, для которого характерны направленность на достижение определённой осознаваемой цели;

работа, функционирование, состояние действующего.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**25. Действия учебные** — проявление знаний и умений, структурно-функциональный компонент и результат образовательной деятельности учащихся;

*Пак, М. С. Гуманитарное обновление химического образования [Текст]: учебно-методическое пособие. / М. С. Пак, И. А. Орлова. — СПб.: Издательский дом «МИРС», 2010. — 83 с.*

**26. Детерминация** /от лат. *Determination* – ограничение, определение/ — причинная обусловленность событий и явлений внешними и внутренними факторами (*стимулами, раздражителями*).

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**27. Дефиниция** /от лат. *Definition* – определение/ — краткое логическое определение, устанавливающее существенные отличительные признаки предмета, явления;

значение понятия — его содержание и границы.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**28. Деятельность** — специфическая форма активного отношения человека к окружающему миру, содержание которой составляет его целесообразное изменение и преобразование;

деятельность человека предполагает определённое противопоставление субъекта и объекта деятельности: человек противопоставляет себе объект деятельности как материал, который должен получить новую форму и свойства, превратившись из материала в продукт деятельности; всякая деятельность включает в себя цель, средства, результат и сам процесс деятельности; неотъемлемой характеристикой деятельности является её осознанность.

Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.

29. **Диалектика** /от греч. **Dialektiké (téchne)** – искусство вести беседу, спор; от **dialégomai** – рассуждаю, спорю; от **dialektes** – язык, наречие/ — учение о тождественности противоположностей и условиях их перехода друг в друга;

учение о процессах;

учение о наиболее общих закономерностях становления, развития, внутренний источник которых усматривается в единстве и борьбе противоположностей.

Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.

30. **Дидактика** /от греч. **Didaktikós** – поучающий, относящийся к обучению/ — область педагогики, исследующая закономерности процесса обучения и разрабатывающая теорию образования и обучения.

Современный словарь по педагогике [Текст] / сост. Рапацевич Е. С. — Мн.: Современное слово, 2001. — 928 с.

31. **Естествознание** /в древнерусском языке из старославянского в котором «**естъство**» – искусственное книжное образование от общеславянского **jestь** (при **jestь**), калька с греческого **ousia** – сущность/ — совокупность наук о природе, взятая как целое; одна из трёх основных областей человеческого знания (наряду с науками об обществе и мышлении).

<http://enc-dic.com/>

32. **Желание** /др. русск. **Желати**, от ст. славянского **желати**, **желшти**/ — отражающее потребность переживание, перешедшее в действенную мысль о возможности чем-либо обладать или что-либо

осуществить; осознанное стремление к осуществлению чего-либо, обладанию чем-либо.

Ильин, Е. П. *Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин.* — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.

**33. Задание познавательное интегральное** — учебное задание, предполагающее поиск новых системных знаний, способов (*интегрированных умений*), стимуляцию активного использования в учении интеграционных процессов (*связей, синтеза*), воспитание ценностей и индивидуально-ценностных смыслов учения (*интегральный стиль мышления*), формирование универсальных учебных действий.

Лямин, А. Н. *Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография. / А. Н. Лямин.* — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.

**34. Задача /греч. *Problema* – задача/** — цель, поставленная в конкретных условиях, требующая применения известного или изобретения нового способа для её решения;

упражнение, требующее нахождения решения по известным данным с помощью определённых действий (*умозаключения, вычисления, перемещения элементов и т.п.*) при соблюдении определённых правил совершения этих действий (*логическая задача, математическая задача, шахматная задача*);

проблемная ситуация с явно заданной целью, которую необходимо достичь.

Интернет-версия издания: *Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин.* — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.

**35. Закон /восходит к общеславянскому *zakonъ*, образовано посредством приставки от вышедшего из употребления *konъ* – предел, начало, конец, граница; корень тот же, что в словах *конец, начало,***

*начать/* — существенное, необходимое, повторяющееся отношение между явлениями, обуславливающее их необходимое развитие;

существенная и устойчивая внутренняя связь явлений, обуславливающая их упорядоченное изменение, часто выраженная в математической форме.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**36. Знания** /др. русск. — **знати**; от ст. славянского **znati** — знать, признавать, соблюдать/ — результат процесса познания действительности (продукт общественной, материальной и духовной деятельности человека), отражающий её в сознании человека в виде представлений, суждений, понятий, гипотез, теорий, принципов, концепций, законов, закономерностей и др.;

идеальное выражение в знаковой форме объективных свойств и связей мира.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**37. Знания гуманитарные** — знания о человеке и его духовных потребностях.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**38. Знания естественнонаучные** — знания о природе, природных явлениях и законах, управляющих этими явлениями.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**39. Идеал** /лат. *Idealis*; франц. *Ideal* – идеал; от греч. *Idéa* – образ/ — образ совершенства, наиболее ценного и величественного, в культуре, искусстве, отношениях между людьми, нравственное и абсолютное основание морального долга, критерий разделения добра и зла;

высшая ценность, наилучшее, завершённое состояние того или иного явления — образец личных качеств, способностей;

высшая норма нравственной личности (*личностный идеал*);

высшая степень нравственного представления о благом и должном (*аксиологический идеал*);

совершенство в отношениях между людьми (*этический идеал*);

наиболее совершенное устройство общества (*социальный идеал*);

альтернатива действительности.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**40. Идеализация** /франц. *Idéalisation*/ — мыслительный акт, связанный с образованием некоторых абстрактных объектов, принципиально не осуществимых в опыте и действительности; важное средство познания действительности.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

41. **Идеализм** /франц. *Idéalisme*/ — общее обозначение философских учений, утверждающих, что сознание, мышление, психическое, духовное — первично, основоположно, а материя, природа, физическое — вторично, производно, зависимо, обусловлено.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

42. **Идеальное** /франц. *Ideal* – идеал/ — субъективный образ объективной реальности, возникающий в процессе целесообразной деятельности человека;

нечто существующее не в действительности, а только в сознании;

способ бытия предмета, отражённого в сознании, в этом плане идеальное обычно противопоставляется реальному;

нечто совершенное, соответствующее идеалу.

результат процесса идеализации — абстрактный объект, который не может быть дан в опыте, например идеальный газ, точка, абсолютно чёрное тело;

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

43. **Идея** /от лат. *Idea* – прообраз, идеал, идея; от греч. *Idéa* – образ, понятие, представление/ — мысль, получившая концептуальное оформление;

форма постижения в мысли явлений объективной реальности, включающая в себя сознание цели и проекции дальнейшего познания и практического преобразования мира.

одна из форм (способ) познания, смысл которого заключается в формулировании обобщенного теоретического принципа, объясняющего сущность закона, явлений;

замысел, намерение, план; смысл, значение, сущность;

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**44. Идея ведущая** — специфический элемент, детерминирующий и интегрирующий цели, задачи, методы, формы и технологии деятельности;

ведущая идея интегративного занятия — методологический синтез целей и задач обучения, развития, воспитания как результат интеграции естественнонаучных и гуманитарных знаний, которая обуславливает осмысленную конкретизацию занятия в учебном курсе и в жизни ученика, оптимальную направленность занятия на результат (*личностно-ценностные смыслы и мотивы учения*).

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**45. Индукция** /от лат. *Induction* – побуждение, наведение/ — логическое умозаключение и метод исследования от частных, единичных случаев к общему выводу, от отдельных фактов к обобщению;

научные теории создаются, в основном, индуктивным путём, а одна из задач изучающих науку — использовать индукцию для построения системы знаний, посредством обобщения и систематизации.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**46. Инновационный процесс** /от лат. *Innovation* – обновление < *innovare* обновлять; от лат. *Inovatis* – новинка, новшество, изменение, возобновление/ — процесс, начинающийся идеей, сопровождающийся изменением мышления, т.е. воздействующий на изменение не только собственно объекта, но и взглядов на его применение и заканчивающийся принятием или отрицанием выдвинутых идей со стороны участников этого процесса.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**47. Интегральность (-ый, -ое, -ая...)** — свойство целостного образования.

*Пак, М. С. Теория и методика интегративного подхода к обучению химии в ПТУ [Текст]: лекция / М. С. Пак. — СПб.: Образование, 1992. — 36 с.*

**48. Интегральный стиль мышления** — качественно новый индивидуализированный тип мышления, характеризующийся отражением объективного мира в понятиях, суждениях, теориях, смыслах и т.п., связанный с вариативным решением задач целостного объединения ранее разобщённых компонентов с целью опосредованного познания действительности;

система ценностных смыслов;

качественно новый, сформированный образованием процесс познавательной деятельности ученика, характеризующийся целостностью и целесообразностью, личностно-индивидуальным характером отражения действительности и вариативностью решения различных проблем (*Е. О. Галицких*).

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**49. Интегративно-гуманитарное обучение химии** — обучение, базирующееся на идеях гуманитаризации, фундаментализации и технологизации химического допрофессионального образования посредством интеграции естественнонаучных и гуманитарных знаний на базе интегративно-гуманитарного подхода.

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**50. Интегративно-гуманитарный подход** — методологический подход со своеобразной «призмой видения» всего образовательного процесса, в основе которого целостное объединение разнородных компонентов на базе понимания ценностных смыслов;

методологический подход со своеобразной «призмой видения» (объединяющей, системообразующей, синтезирующей...) всего образовательного процесса, в основе которого интеграция естественнонаучного и гуманитарного познания на базе герменевтического учения;

- гуманитаризация невозможна без интеграции!
- интеграция без гуманитаризации не имеет смысла!
- присвоено может быть только то, что осмыслено и оценено!

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**51. Интегративное занятие** — учебное занятие, базирующееся на объединении ранее разобщённых однородных и разнородных компонентов (целей, содержания, мотивов, средств и т.д.) в целостное образование, посредством абстрагирования синтезирующих и системообразующих интеграционных центров, главной дидактической целью которого является формирование качественных системных знаний, интегрированных умений, интегрального стиля мышления, устойчивых мотивов к учению.

Лямин, А. Н. *Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**52. Интегративное обучение** — обучение, при котором в роли ведущего методологического подхода выступает интегративный подход, а интеграционным центром является интегративное занятие.

Лямин, А. Н. *Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**53. Интегративность (-ый, -ое, -ая...)** — состояние целостного образования.

Пак, М. С. *Теория и методика интегративного подхода к обучению химии в ПТУ [Текст]: лекция / М. С. Пак. — СПб.: Образование, 1992. — 36 с.*

**54. Интегративный подход** — методологический подход со своеобразной (объединяющей, системообразующей и синтезирующей) «призмой видения» всего учебно-воспитательного процесса, в основе которого объединение множества ранее разобщённых компонентов в системное образование, обладающего целостными свойствами и закономерностями.

Пак, М. С. *Дидактика химии [Текст]: Учебник для студентов вузов / М. С. Пак. — Издание 2-е, переработанное и дополненное. — СПб.: ООО «ТРИО», 2012. — 457 с.*

**55. Интеграционный (-ая, -...)** — процесс закономерной, непрерывно последовательной смены следующих друг за другом моментов формирования и развития целостного образования из множества разобщённых ранее компонентов.

Пак, М. С. *Дидактика химии [Текст]: Учебник для студентов вузов / М. С. Пак. — Издание 2-е, переработанное и дополненное. — СПб.: ООО «ТРИО», 2012. — 457 с.*

56. **Интеграция** /фр. *Integration* – включение, вовлечение, вращение; от лат. *Integration* – восстановление, восполнение; от лат. *Integer* – целый/ – процесс формирования целостности из множества ранее разобщённых однородных и разнородных компонентов (*целей, содержания, методов, средств, форм, языка, учебных предметов, методик, идей и др.*).

Пак, М. С. Теория и методика интегративного подхода к обучению химии в ПТУ [Текст]: лекция / М. С. Пак. – СПб.: Образование, 1992. – 36 с.

57. **Интеграция в обучении** — процесс обучения, базирующийся на объединении множества ранее разобщённых одно- и разнородных компонентов (*целей, содержания, методических средств, форм, технологий, условий и др.*) в целостное образование, проявляющийся через диалектическое единство с противоположным ему процессом расчленения, с дифференциацией.

Пак, М. С. Дидактика химии [Текст]: Учебник для студентов вузов / М. С. Пак. – Издание 2-е, переработанное и дополненное. – СПб.: ООО «ТРИО», 2012. – 457 с.

58. **Интеграция естественнонаучных и гуманитарных знаний при обучении химии** — процесс и результат целостного объединения естественнонаучных и гуманитарных компонентов (*содержания, форм, средств и методов, теории и практики образования*), стимулирующий развитие культуры обучающихся, понимание ими природы и значения человеческих ценностей в современном мире, формирующий у школьников образовательную компетентность как интегральное выражение образовательных компетенций (*включающих системные знания, универсальные умения и индивидуально ценностные смыслы, мотивы учения и опыт творческой деятельности, ценность самообразования и отношений, эмоции, универсальные учебные действия и другие качества культурного человека*).

Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. – 329 с.

**59. Интеграция содержания обучения** — процесс и результат формирования целостности знаний, способов и видов деятельности, а также ценностных отношений.

– *интеграция и дифференциация содержания не сосуществуют друг с другом и не следуют одна за другой, а проявляются одна в другой и через другую, взаимообуславливая, взаимопредполагая и одновременно взаимоотрицая друг друга).*

*Пак, М. С. Дидактика химии [Текст]: Учебник для студентов вузов / М. С. Пак. – Издание 2-е, переработанное и дополненное. — СПб.: ООО «ТРИО», 2012. – 457 с.*

**60. Интегрированность (-ый, -ое, -ая...)** — результат интеграции.

*Пак, М. С. Теория и методика интегративного подхода к обучению химии в ПТУ [Текст]: лекция / М. С. Пак. — СПб.: Образование, 1992. – 36 с.*

**61. Интеллект (ум)** — особая функция психической деятельности организмов с высокоразвитым и сложно дифференцированным мозгом; способность получать, хранить, преобразовывать и выдавать информацию, вырабатывать новые знания, принимать рационально обоснованные решения, формулировать цели и контролировать деятельность по их достижению, оценивать ситуации в окружающем мире и находить вариативные пути их решения; система психологических механизмов, обуславливающих возможность строить внутри индивида адекватную модель (*картину*) окружающего мира и оптимально организовывать своё поведение и деятельность в нём, создавая порядок из хаоса на основе приведения в соответствие индивидуальных потребностей с объективными требованиями реальности.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. – ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. – ISBN 978-5-244-01115-9.*

**62. Интерактивность** /от англ. *Interactive*, от лат. *Inter* – между, *среди*, взаимно, *activus* – деятельный, действенный/ — специфические

межличностные коммуникации, взаимодействие между субъектами в аспекте социализации, ролевого поведения, в процессе которого реализуется способность человека «принимать роль другого», и на этой основе осуществляется его вхождение в референтную микроструктуру.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**63. Интерес** — эмоциональное проявление познавательной потребности (*нравится, люблю*); выгода.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**64. Интернальность** — свойство принимать ответственность за события своей жизни на себя, объясняя их своими способностями, чертами личности, особенностями поведения.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**65. Интуиция** /от лат. *Intueor, intueri, intuitussum* – пристально смотреть, обращать внимание/ — способность прямого, непосредственного постижения истины путём прямого её усмотрения без предварительных логических рассуждений и без обоснования с помощью доказательства;

непосредственное истинное познание действительности, сопровождаемое внутренним ощущением очевидности и основанное на предшествующем опыте и знаниях;

субъективная способность выходить за пределы опыта путём мысленного схватывания (*озарения*) или обобщения в образной форме непознанных связей, закономерностей;

безотчётное чувство, основанное на предшествующем опыте и предсказывающее правильное понимание чего-либо, проникновение в суть чего-либо;

по мнению многих учёных, интуицию можно рассматривать как высшую степень познания, когда подсознательно используется знание теорий, законов, правил, хотя и без логического обоснования. Высокое мастерство исследователя проявляется в умении работать на уровне интуиции. Результаты интуитивного познания со временем логически доказываются и проверяются практикой. Действительно, интуиция требует напряжения всех познавательных способностей человека, в неё вкладывается весь опыт предшествующего социокультурного и индивидуального развития человека — его чувственно-эмоциональной сферы (*чувственная интуиция*) или его разума, мышления (*интеллектуальная интуиция*).

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**66. Информация** /от англ. *Information*, от лат. *Informatio* — разъяснение, осведомление/ — сообщение о положении дел где-либо, о состоянии чего-либо;

сведения об окружающем мире и протекающих в нём процессах, воспринимаемые человеком или специальными устройствами; обмен такими сведениями между людьми и специальными устройствами, обмен сигналами в животном и растительном мире;

совокупность сведений как объект хранения, переработки и передачи информации.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

67. **Истина** /является производным от **úстый**, от общеславянского **istъ** – подлинный, действительный, настоящий/ — адекватное отражение действительности субъектом, воспроизведение её таковой, какова она есть вне и независимо от сознания.

Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.

68. **Категория** /от нем. **Kategorie**, от греч. **Katēgoria** – высказывание, обвинение, признак/ — исходное узловое научное понятие, отражающее наиболее общие стороны и связи объективного мира.

Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.

69. **Качество образования** — внешняя и внутренняя определённости процесса и результата образования (*его уровней, компонентов, свойств, стадий, этапов развития*), отражающая соответствие заданным критериям фактического и достигнутого (*воплощённого в деятельности и личности*) и обнаруживаемая через свои свойства в процессе его функционирования.

Пак, М. С. Дидактика химии [Текст]: Учебник для студентов вузов / М. С. Пак. — Издание 2-е, переработанное и дополненное. — СПб.: ООО «ТРИО», 2012. — 457 с.

70. **Компетентностный подход** /от лат. **Competentia, compete** – добиваться, соответствовать, подходить/ — методологический подход, акцентирующий внимание на результате образования, как способности человека действовать в различных ситуациях.

Пак, М. С. Дидактика химии [Текст]: Учебник для студентов вузов / М. С. Пак. — Издание 2-е, переработанное и дополненное. — СПб.: ООО «ТРИО», 2012. — 457 с.

**71. Компетентность** — интегральное качество человека, характеризующее его готовность решать различные задачи в постоянно изменяющихся условиях, используя свои знания, опыт и духовные ценности;

характеристика, даваемая человеку в результате оценки эффективности результативности его действий, направленных на разрешение определённого круга значимых для данного сообщества задач;

*Пак, М. С. Дидактика химии [Текст]: Учебник для студентов вузов / М. С. Пак. — Издание 2-е, переработанное и дополненное. — СПб.: ООО «ТРИО», 2012. — 457 с.*

владение, обладание человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности; не следует противопоставлять компетентности знаниям или умениям; понятие компетентности шире понятия знания или умения, оно включает их в себя.

*Иванов, Д. А. Компетентностный подход в образовании. Проблемы, понятия, инструментарий [Текст]: учебно-методическое пособие. / Д. А. Иванов, К. Г. Митрофанов, О. В. Соколова. — М.: АПК и ППРО, 2005. — 101 с.*

**72. Компетенция** /от лат. **Competentia, competo** — добиваться, соответствовать, подходить/ — знания и опыт по определённому кругу вопросов, позволяющие авторитетно судить о чём-либо в данной сфере деятельности;

*Пак, М. С. Дидактика химии [Текст]: Учебник для студентов вузов / М. С. Пак. — Издание 2-е, переработанное и дополненное. — СПб.: ООО «ТРИО», 2012. — 457 с.*

совокупность взаимосвязанных качеств человека (знаний, умений, способов деятельности, ценностей), задаваемых по отношению к определённому кругу предметов и процессов, и необходимых для продуктивной деятельности по отношению к ним.

*Иванов, Д. А. Компетентностный подход в образовании. Проблемы, понятия, инструментарий [Текст]: учебно-методическое пособие. / Д. А. Иванов, К. Г. Митрофанов, О. В. Соколова. — М.: АПК и ППРО, 2005. — 101 с.*

**73. Контроль в образовании** — определение состояния объёма и качества знаний, умений и ценностных отношений каждого обучаемого и всего ученического коллектива (*группы*) в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта.

Пак, М. С. Дидактика химии [Текст]: Учебник для студентов вузов / М. С. Пак. — Издание 2-е, переработанное и дополненное. — СПб.: ООО «ТРИО», 2012. — 457 с.

**74. Концепция** /от лат. **Conceptio** – *соединение, сумма, совокупность, понимание, система*/ — система взаимосвязанных и вытекающих один из другого взглядов на те или иные явления, процессы; способ понимания, трактовки каких-либо явлений, событий; система основополагающих идей.

Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.

**75. Космос** /греч. **Kósmos** – *строй, порядок, мир, Вселенная*/ — первоначально у древних греков (*начиная с Пифагора, VI в до н.э.*) — Вселенная как стройная организованная система в противоположность хаосу беспорядочному нагромождению материи.

<http://enc-dic.com/>

**76. Космология** /греч. **Kósmos** – *строй, порядок, мир, Вселенная, logos* – *слово, учение*/ — наука о Вселенной, как едином связном целом.

<http://enc-dic.com/>

**77. Логика** /от греч. **Logiké**/ — наука о способах доказательств и опровержений.

Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.

**78. Логика диалектическая** — наука о творческом мышлении, развивающемся через преодоление вскрываемых противоречий;

наука о развитии самого познания;

наука о наиболее общих законах развития природы, общества и мышления;

эти законы отражаются в виде общих понятий — *категорий*;

диалектическая логика анализирует диалектические противоречия вещей и мыслей в процессе развития познания, выступая в роли научного метода познания, как бытия, так и самого мышления;

задача диалектической логики заключается в том, чтобы, опираясь на обобщение истории философии, истории всех отдельных наук, истории умственного развития ребёнка, истории умственного развития животных, истории языка, психологии, физиологии органов чувств, технического и художественного творчества, исследовать логические формы и законы научного познания, способы построения и закономерности развития научной теории, выявить способы соотношения знания с его объектом и т.д.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**79. Логика формальная** — наука, изучающая формы мысли (*понятия, суждения, умозаключения, доказательства*) со стороны их логической структуры, т.е. отвлекаясь от конкретного содержания мыслей и вычленяя лишь общий способ связи частей этого содержания;

основная задача формальной логики — сформулировать законы и принципы, соблюдение которых является необходимым условием достижения истинных заключений в процессе получения выводного знания; в формальной логике доминирует вопрос «как?», «почему?» и не ставится вопрос «зачем?».

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

80. **Mind Mapping** /от англ. [*maind*] – мышление, направление мыслей; умственная деятельность, умственные способности; разум, ум, склад ума и **mapping** – составление карты или схемы; отображение, соответствие; отображение в виде карты (распределения); составление схемы; преобразование данных из одной формы в другую/ — создание и использование карт мыслей или идей по поводу той или иной темы, отражение тематических представлений в форме «карты-дерева».

Лямин, А. Н. *Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография.*/А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. – 329 с.

81. **Математика** /от греч. *Máthēma* – наука/ — естественная наука, изучающая пространственные формы и количественные отношения.

<http://enc-dic.com/>

82. **Материал** /от лат. *Materia* – вещество, первичная порода, начало/ — вещество или смесь веществ, из которых изготавливается что-либо или которые способствуют каким-либо действиям; в последнем случае уточняют: это вспомогательный или расходный материал.

<http://enc-dic.com/>

83. **Материя** /от лат. *Materialis* – вещественный/ — философская категория для обозначения физической субстанции вообще, в противоположность сознанию (духу);

в материалистической философской традиции категория «материя» обозначает субстанцию, обладающую статусом первоначала (*объективной реальностью*) по отношению к сознанию (*субъективной реальности*);

философская категория для обозначения объективной реальности, данная человеку в ощущениях его, которая копируется, фотографируется, отображается нашими ощущениями, существуя независимо от них.

**МАТЕРИЯ — ВЕЧНА!**

<http://enc-dic.com/>

**84. Материализм** — философское учение о первичности материи и познаваемости мира.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**85. Межпредметные и внутрипредметные связи, конгломерация, синтез** — уровни (фазы) интеграционных процессов.

*Пак, М. С. Дидактика химии [Текст]: Учебник для студентов вузов / М. С. Пак. — Издание 2-е, переработанное и дополненное. — СПб.: ООО «ТРИО», 2012. — 457 с.*

**86. Мера** — философская категория, выражающая органическое единство качественной и количественной определённости предмета или явления.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**87. Металогика** /от греч. **Metá** — между, после, за, через; **logiké** — логика/ — теория исследующая системы и понятия формальной логики; разрабатывает вопросы теории доказательств, определмости понятий, истины в формализованных языках (*исчисление — система правил оперирования со знаками, которому приписана интерпретация, смысл*).

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**88. Метод** /фр. **Méthode**, нем. **Method**, ит. **Metodo**, лат. **Methodus**, от греч. **Méthōdos** — путь исследования или познания, способ/ — способ познания, подход к изучению явлений природы и общественной жизни;

приём или система приёмов, совокупность определённых операций над материалом, нацеленных на решение определённой, ясно очерченной задачи;

приём, система приёмов в какой-либо деятельности, способ осуществления чего-либо;

способ достижения какой-либо цели, решения конкретной задачи; определённым образом упорядоченная деятельность, в т.ч. по воспроизведению в мышлении изучаемого предмета; совокупность приёмов или операций практического или теоретического освоения (*познания*) действительности;

в философии метод — это способ построения и обоснования системы философского знания.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**89. Методика** /от греч. **Méthodos** – путь исследования или познания, способ, теория, учение/ — область педагогики, исследующая закономерности обучения определённому учебному предмету;

соответствующая организация опыта (*эксперимента*), дающая оптимальные результаты.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**90. Методология** /от греч. **Méthodos** – буквально «путь к чему-либо», путь исследования или познания, теория, учение и **logos** – слово, понятие, рассуждение/ — область знания, изучающая средства, предпосылки и принципы организации познавательной и практически-пре-

образующей деятельности; совокупность познавательных средств, методов, приёмов, принципов построения, используемых в науке, форм научного познания;

учение о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности; система определённых способов и приёмов, применяемых в той или иной сфере деятельности (*в науке, политике, искусстве и т.п.*), учение об этой системе, общая теория метода, теория в действии; наука о путях и средствах приращения нового знания.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**91. Мироззрение (миросозерцание) /от нем. *Weltanschauung* – мировоззрение; *Wridoutlook, vision du monde*/** — система обобщённых взглядов на мир и место человека в нём, на отношение людей к окружающей их действительности и самим себе, а также обусловленные этими взглядами их убеждения, идеалы, принципы познания и деятельности;

система принципов, взглядов, ценностей, идеалов, убеждений, определяющих как отношение к действительности, общее понимание мира, так и жизненные позиции, программы деятельности людей; основная форма направленности человека.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**92. Моделирование** — исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих предметов и явлений (*живых и неживых систем, инженерных конструкций, разнообразных процессов — физических, химических, биологических, социальных*) и конструируемых объектов (*для определения, уточнения их характеристик, рационализации способов их построения и т. п.*);

моделирование как познавательный приём неотделимо от развития знания; моделирование — одна из основных категорий теории познания: на идее моделирования по существу базируется любой метод научного исследования — как теоретический (*при котором используются различного рода знаковые, абстрактные модели*), так и экспериментальный (*использующий предметные модели*);

воспроизведение характеристик некоторого объекта на другом объекте, специально созданном для их изучения;

база научных методов исследования.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**93. Модель** /франц. **Modèle**, итал. **Modello**, от лат. **Modulus** — мера, мерило, образец, норма/ — образ (условный или мысленный — изображение, описание, схема, чертёж, график, план, карта и т.п.) или прообраз (образец) какого-либо объекта или системы объектов («оригинала» данной модели), используемый при определённых условиях в качестве их «заместителя» или «представителя»;

так, моделью Земли служит глобус, а моделью различных частей Вселенной (точнее — звёздного неба) — планетарий.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**94. Мотив** /от франц. **Motif** — побудительная причина, довод в пользу чего-либо, повод к действию, от лат. **Movere** — приводить в движение, толкать/ — сложное интегральное качество личности, побуждающее к сознательным действиям (поступкам) и служащее для них причинным и смыслообразующим основанием (обоснованием).

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**95. Мотив познания** — ориентация и побуждение на овладение новыми знаниями, фактами, понятиями, законами, методами познания, умениями, приёмами самостоятельной работы и рациональной организации труда).

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**96. Мотив учебных достижений** — создание среды, побуждающей школьника к достижениям в учебной деятельности, антипод мотива избегания неудач.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**97. Мотив самообразования** — направленность деятельности на самосовершенствование знаний, умений и саморегуляцию учебной работы.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**98. Мотив учебной деятельности (учения)** — внутренняя причина, побуждающая к учебной деятельности разного содержания и характера в соответствии с личностным смыслом, как исходный вектор учения.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**99. Мотиватор** — фактор, влияющий на принятие решения и формирование намерения.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**100. Мотивационная сфера личности** — сложная система разнохарактерных мотивов (*мотивационных установок, потребностей, интересов и т.п.*), отражающих различные стороны деятельности человека и его социальные роли.

Ильин, Е. П. *Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**101. Мотивационная установка** — намерение, исполнение которого отсрочено по каким-либо причинам.

Ильин, Е. П. *Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**102. Мотивация** — динамический процесс функционирования системы мотивов, в котором одни мотивы доминируют, причинно побуждая деятельность, а другие, подавляя, угнетают.

Ильин, Е. П. *Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**103. Мотивация интринсивная (внутренняя)** — процесс формирования мотива при опоре на внутренние факторы (*потребности, влечения, желания*).

Ильин, Е. П. *Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**104. Мотивация экстринсивная (внешняя)** — формирование мотива под влиянием внешних факторов.

Ильин, Е. П. *Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**105. Мысль** /исконно русское слово от общеславянского *mysl* — намерение/ — результат процесса мышления в форме суждения или понятия;

то, что заполняет сознание, является предметом мыслительного процесса;

знание, познание в какой-либо области;

намерение, замысел;

убеждения, взгляды, воззрения.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**106. Наклонность** — склонность, влечение, привычка.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**107. Намерение** — сознательное решение, предположение сделать что-то, замысел.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**108. Наука** /от древнерусского **укъ** – учение, заимствованного из общеславянского языка, образовано от одного корня с **навык, обычай, привычка, учить**/ — сфера исследовательской деятельности человека, которая накапливает, систематизирует, обобщает знания на основании определённых принципов и направлена на производство новых знаний о природе, обществе и мышлении, включающая в себя все условия и моменты этого производства;

каждой науке соответствует учебная дисциплина.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**109. Необратимость** — характеристика изменения, при котором не происходит возврата в начальное состояние, а есть переход в качественно новое состояние.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**110. Образование** — процесс развития и саморазвития личности,

связанный с овладением социально значимым опытом человечества, воплощённым в знаниях, умениях, творческой деятельности и эмоционально-ценностном отношении к миру;

необходимое условие сохранения и развития материальной и духовной культуры; основной путь получения образования — обучение и самообразование.

<http://enc-dic.com/>

**111. Образовательный процесс** — системный процесс взаимодействия педагогов и обучаемых между собой и друг с другом, в ходе которого учащийся по мере всё более активного, глубокого и всестороннего участия в обучении, воспитании и самовоспитании, развитии и саморазвитии движется от роли пассивного объекта деятельности педагога к полноправному соучастнику этого процесса, иными словами, становится субъектом педагогической взаимодействия.

*Современный словарь по педагогике [Текст] / сост. Рапацевич Е. С. — Мн.: Современное слово, 2001. — 928 с.*

**112. Обучение** /восходит к общеславянскому *učiti*, имеющей основу древнерусского *укъ* — учение, образовано от одного корня с *навык, обычай, привычка, учить*/ — целенаправленный педагогический процесс организации и стимулирования активной учебно-познавательной деятельности обучаемых по овладению научными знаниями, умениями и навыками, развитию творческих способностей, мировоззрения, нравственно-эстетических взглядов и убеждений.

<http://enc-dic.com/>

**113. Окислитель** /англ. *Oxidation* — окисление/ — регент окислительно-восстановительного процесса, образованный элементом, который в ходе процесса понижает свою степень окисления.

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**114. Педагогика** /от греч. *Paidagogike*/ — наука о специально организованной целенаправленной и систематической деятельности по формированию человека, о содержании, формах и методах воспитания, образования и обучения; наука о воспитании и обучении человека. Раскрывает закономерности формирования личности в процессе образования. Педагогические учения появились на Древнем Востоке (IV – V в.в. до н.э.) и в Древней Греции (V – IV в.в. до н.э.) как часть философских систем. В XVII – XIX в.в. специфика педагогики была выявлена в теориях Я. А. Коменского, Ж. Ж. Руссо, И. Г. Песталоцци, Й. Ф. Гербарта, А. Дистервега и др. Важное значение в развитии отечественной педагогики имели труды К. Д. Ушинского, Н. И. Пирогова, Л. Н. Толстого, В. П. Вахтерова, П. Ф. Каптерева и др. Проблемы образования решаются в современной педагогике на основе философских концепций человека, социально-психологических и психофизиологических исследований.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**115. Побудитель** — стимул, раздражитель, сигнал.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**116. Побуждение** — желание, намерение действовать, энергетическая заряженность.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**117. Повод** — обстоятельство, способное быть основанием для чего-нибудь.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**118. Понимание** — присущая сознанию форма освоения действительности, означающая раскрытие и воспроизведение смыслового содержания предмета.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**119. Понятие** /образовано от **понять**, которое связано происхождением с общеславянским *jęti*, др. рус. **Яти** — *взять, схватить*/ — мысль, представляющая собой обобщение предметов и явлений по их специфическим признакам (*понимание, представление*), не выраженная строгой формулировкой;

форма мышления, отражающая общие закономерные связи, существенные стороны, признаки явлений, которые закрепляются в их определениях (*дефинициях*);

отображённое в мышлении единство существенных свойств, связей и отношений предметов или явлений;

мысль или система мыслей, выделяющая и обобщающая предметы некоторого класса по определённым общим и в совокупности специфическим для них признакам;

различают понятия в *широком смысле* и *научные понятия*. Первые формально выделяют общие (*сходные*) признаки предметов и явлений и закрепляют их в словах. Научные понятия отражают существенные и необходимые признаки, а слова и знаки (*формулы*), их выражающие, являются научными терминами. В понятии выделяют его содержание и объём. Совокупность предметов, обобщённых в понятии, называется объёмом понятия, а совокупность существенных признаков, по которым обобщаются и выделяются предметы в понятии, — его содержанием. Например, содержанием понятия «параллелограмм» является геометрическая фигура, плоская, замкнутая, ограниченная четырьмя прямыми, имеющая взаимно параллельные стороны, а объёмом — множество

всех возможных параллелограммов. Развитие понятия предполагает изменение его объёма и содержания.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**120. Потенциал** /от лат. **Potentia** – сила, мощь/ — совокупность имеющихся возможностей, средств, запасов и т.п., необходимых для ведения, поддержания, сохранения чего-нибудь, которые могут быть использованы для решения определённых задач, достижения целей в какой-либо области;

интеллектуальный потенциал, экономический потенциал, духовный потенциал и т.п.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**121. Потребностная ситуация** — рассогласование между объективно необходимым и наличным, между желаемым и имеющимся.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**122. Потребность** — переживаемое состояние внутреннего напряжения, возникающее вследствие отражения в сознании нужды (*нужности, желанности чего-либо*) и побуждающее психическую активность, связанную с целеполаганием.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**123. Правило** — конкретное утверждение, охватывающее меньший фактический материал, чем теория.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**124. Представление** — чувственно-наглядный, обобщённый образ предметов и явлений действительности, сохраняемый и воспроизводимый в сознании и без непосредственного воздействия самих объектов на органы чувств.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**125. Предпочтение (приоритет) /от нем. *Priorität*, от лат. *Prior* — первый, важнейший/** — признание преимущества кого-нибудь или чего-нибудь; выбор.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**126. Принцип /от лат. *Principium* — основа, первоначало; руководящая идея/** — первоначало, руководящая идея;

основное исходное положение какой-либо теории, учения, науки, мировоззрения и т.п.;

внутреннее убеждение человека, определяющее его отношение к действительности, нормы поведения и деятельности;

основа устройства какого-либо прибора, машины и т.п.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**127. Проблема /от фр. *Problème*, от нем. *Problem*, от**

лат. **Problema** – задача, вопрос, от греч. **Problēma** – задача, спорный вопрос, в русском языке — с начала XVIII в./ — определенная система знаний и доступной информации, в которой имеются несогласованные элементы и противоречивые соотношения, что вызывает у обучающегося потребность в преобразовании системы в новую для устранения несогласованности и противоречий;

форма теоретического знания, содержанием которой является то, что еще не познано человеком, но что нужно познать; иначе говоря, это знание о незнании, вопрос, возникший в ходе познания и требующий ответа;

проблема не есть застывшая форма знания, а процесс, включающий два основных момента (*этапа движения познания*) — её постановку и решение.

сложный теоретический или практический вопрос (*противоречие*), требующий разрешения.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**128. Проблемная ситуация** — особый вид мыслительного взаимодействия субъекта и объекта, характеризующийся таким психическим состоянием, возникающим у субъекта (*учащегося*) при выполнении им задания, которое требует найти (*открыть или усвоить*) новые, ранее неизвестные субъекту знания или способы действия;

ядро стимуляционно-мотивирующей ситуации, выраженное в психическом состоянии интеллектуального затруднения школьника, вызванном осознанием им противоречия между необходимостью и возможностью выполнения учебного задания.

**129. Прогнозирование** — разновидность научного предвидения, специальное исследование перспектив какого-либо явления.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**130. Продукт химический** — вещество(а), образующиеся в ходе химической реакции.

<http://enc-dic.com/>

**131. Процесс /от лат. *Processus* – продвижение, ход развития/** — последовательная смена явлений, состояний в развитии чего-нибудь или совокупность последовательных действий для достижения какого-либо результата.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**132. Процесс самопроизвольный** — процесс, проходящий при данных условиях без участия внешних сил.

<http://enc-dic.com/>

**133. Развитие** — закономерное, направленное качественное изменение материальных и идеальных объектов.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**134. Разум (диалектическое мышление)** — высший уровень рационального познания, для которого, прежде всего, характерны творческое оперирование абстракциями и сознательное исследование их собственной природы (саморефлексия).

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

135. **Реагент** /от лат. **Re** – против, и **agens**, родительный падеж **agentis** – действующий/ — вещество, вступающее в химическую реакцию (в органической химии — наиболее активное, атакующие частицы, вещество).

<http://enc-dic.com/>

136. **Реакция** /от лат. **Re** – приставка, указывающая на повторное, возобновляемое действие или на противодействие и **actio** – действие/ — действие, состояние, процесс, возникающие в ответ на какое-либо воздействие.

<http://enc-dic.com/>

137. **Реакция химическая** (процесс, явление) — процесс взаимодействия частиц вещества с образованием нового вещества, сопровождающийся изменением энергии;

процесс движения веществ, сопровождающееся изменением состава, структуры и энергии;

процесс разрыва химических связей в реагентах и образования новых химических связей в продуктах.

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

138. **Реальность** — совокупность всего существующего.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

139. **Результат** — конечный итог процесса удовлетворения потребности, исполнения желания, намерения.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**140. Рефлекс** — произвольная реакция в ответ на безусловный или условный раздражитель.

Ильин, Е. П. *Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин.* — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.

**141. Синергетика** /от греч. *Synergētikós* – *совместный, согласованно действующий*/ — область научного знания, в которой посредством междисциплинарных исследований выявляются общие закономерности самоорганизации, становления устойчивых структур в открытых системах;

научное направление, изучающее связи между элементами структуры (*подсистемами*), которые образуются в открытых системах (*биологической, физико-химической и др.*), благодаря интенсивному (*потокосовому*) обмену веществом и энергией с окружающей средой в неравновесных условиях; в таких системах наблюдается согласованное поведение подсистем, в результате чего возрастает степень её упорядоченности, т.е. уменьшается энтропия (*самоорганизация*);

основа синергетики — термодинамика неравновесных процессов, теория случайных процессов, теория нелинейных колебаний и волн.

<http://enc-dic.com/>

**142. Синтез** /от греч. *Synthesis* – *соединение, сочетание, составление*/ — мысленное или реальное соединение различных элементов, сторон объекта в единое целое (*систему*), которое осуществляется как в практической деятельности, так и в процессе познания;

синтез диалектически связан с анализом; для современной науки характерны не только процессы синтеза внутри отдельных научных дисциплин, но и между разными дисциплинами — междисциплинарный синтез (*процессы синтеза сыграли важную роль в формировании биофизики, биохимии, эконометрики и др.*), а также между основными сферами научно-технического знания — естествознания, общественных и технических наук; в XX в. возник ряд так называемых интегративных наук (*например, кибернетика*), в которых синтезируются данные о

структурных свойствах объектов различных дисциплин; исследование процедур синтеза научного знания играет существенную роль при решении проблемы единства науки, в трактовке которой диалектический материализм исходит из многообразия форм научно-технического знания, объединяемых в процессе познания на основе синтеза методологических средств, понятий и принципов различных областей знания.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**143. Система** /от греч. *Sýstēma* – целое, соединение/ — множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определённую целостность, единство.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**144. Систематика** /от греч. *Sýstēmatikos* – упорядоченный, относящийся к системе/ — область знания, в рамках которой решаются задачи упорядоченного определённым образом обозначения и описания всей совокупности объектов, образующих некоторую сферу реальности;

необходимость систематики возникает во всех науках, которые имеют дело со сложными, внутренне разветвлёнными и дифференцированными системами объектов: в химии, биологии, географии, геологии, языкознании, этнографии и т.д.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**145. Систематичность** — порядок, последовательность.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**146. Системные знания (система знаний)** — упорядоченные в структурно-функциональной целостности знания о химических и других объектах окружающего мира, о методах их познания, закономерностей смежных наук, о технологии производств, о глобальных проблемах человечества, о вкладе учёных в науку и образование (*в контексте их ценностных смыслов*).

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**147. Системный анализ** /от греч. *Analýsis* – разложение/ — процессы мысленного или фактического разложения целого на составные части, объекта на элементы;

совокупность методов и средств, используемых при исследовании и конструировании сложных и сверхсложных объектов, прежде всего методов выработки, принятия и обоснования решений при проектировании, создании и управлении социальными, экономическими, человеко-машинными и научно-техническими системами;

основным этапом системного анализа является построение обобщённой модели исследуемой или конструируемой системы, в которой учтены все её существенные переменные и отображены взаимосвязи всех её компонентов; теоретическую и методологическую основу системного анализа составляют системный подход и общая теория систем.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**148. Системный подход** — направление методологии научного познания и практики, в основе которого лежит рассмотрение сложного

объекта как целостного множества элементов со всеми отношениями и связями между ними.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**149. Системообразующий фактор** /от лат. **Factor** – делающий, производящий, причина, движущая сила, какого либо процесса, явления, определяющая его характер или отдельные его черты/ — доминирующий компонент, являющийся фактором объединения компонентов в систему (*системообразующий фактор личности — направленность; деятельности — мотив; коллектива — цель и т.д.*).

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**150. Склонность** — предрасположенность, постоянное влечение.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**151. Случайность** — в совокупности с необходимостью философская категория, выражающая отношение к основанию (*сущности*) процесса и его отдельных форм (*проявлений*);

явления, будучи осуществлением и развитием сущности, необходимы, но в своей единичности, неповторимости выступают как случайные.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**152. Смесь** — образованное совокупностью химических соединений вещество, делимое физическими методами на индивидуальные вещества (*химические соединения*).

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**153. Смысл (а)** /от старо-славянского *мыслити*/ только ед., — внутреннее логическое содержание, постигаемое разумом; глубокий смысл, скрытый смысл, смысл фразы, смысл жеста, понять смысл произошедшего;

целостное содержание какого-либо высказывания, несводимое к значениям его элементов, но само определяющее эти значения (*например, смысл художественного произведения и т.д.*);

цель, разумное основание чего-либо; назначение, цель какого-либо поступка, действия; идеальное содержание, идея, сущность; направленность к чему-либо; предназначение, конечная цель (*ценность*) чего-либо (*смысл жизни, смысл истории и т.д.*);

способность понимать и рассуждать; разумное основание чего-нибудь (*неразумное основание бессмысленно*); разум, «здравый смысл»;

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**154. Соединение химическое (индивидуальное вещество)** — физически неделимое вещество, образованное частицами, связанными между собой химическими связями.

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**155. Способности** — индивидуальные свойства личности, являющиеся субъективными условиями успешного осуществления определённого рода деятельности;

способности не сводятся к имеющимся у индивида знаниям, умениям, навыкам они обнаруживаются в быстроте, глубине и прочности овладения способами и приёмами некоторой деятельности и являются внутренними психическими регулятивами, обуславливающими возможность их приобретения.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**156. Стимуляционно-мотивирующая ситуация** — ситуация, характеризующаяся сознательно вызванным высокоэмоциональным состоянием ученика, детерминирующая личностно значимые условия (*личностно-ценностные смыслы удовлетворения собственных желаний, потребностей, стремлений*) направленные на достижение образовательных целей.

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**157. Стоики** — представители философского учения, возникшего в конце IV века до н.э. на базе эллинистической культуры;

место и роль наук определялись стоиками следующим сравнением: логика — ограда, физика — плодоносная почва, этика — плоды; главная задача философии стоиков — в этике; знание лишь средство для приобретения мудрости, умения жить; жить надо сообразно природе; в жизни всё предопределяется судьбой, тот кто этого хочет, судьба ведёт за собой, а сопротивляющегося — влечёт насильственно.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

158. **Стремление** — настойчивое желание, устремлённость к чему-нибудь.

Ильин, Е. П. *Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин.* — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.

159. **Субстрат** /от лат. **Substratum** – основа, подстилка/ — в органической химии вещество (частица, в которой у углерода происходит разрыв существующей ковалентной связи и образование новой ковалентной связи), подвергающееся атаке реагента.

<http://enc-dic.com/>

160. **Суждение** — мысль, являющаяся объективно либо истинной, либо ложной, выраженная в форме предложения, в котором нечто утверждается или отрицается;

форма мышления, отражающая отдельные вещи, явления, процессы действительности, их свойства, связи и отношения;

мысленное отражение, обычно выражаемое повествовательным предложением, может быть либо истинным («Париж стоит на Сене»), либо ложным («Ростов — столица России»).

Интернет-версия издания: *Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин.* — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.

161. **Схоластика** /от лат. **Scholasticus**, от греч. **Scholastikos** – школьный, учёный, от греч. **Scholē** – школа/ — отвлечённо-догматический способ мышления, опирающийся не на реалии жизни, а на авторитет канонизированных текстов и на формально-логическую правильность односторонних, чисто словесных рассуждений; она не совместима с творчеством, с критическим духом подлинно научного исследования, поскольку навязывает мышлению уже готовый результат, подгоняя доводы под желаемые выводы.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**162. Тело** /от древне-русского *тѣло*/ — форма организации вещества, характеризующаяся размерами, массой, объёмом и энергией.

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**163. Теория** /от греч. *Theōría* — наблюдение, рассмотрение, исследование/ — целостная развивающаяся система обобщённого истинного знания (включающая и элементы заблуждения) о том или ином «фрагменте» действительности, которая описывает, объясняет и предсказывает функционирование определённой совокупности составляющих его объектов;

это широкое научное обобщение, которое: объединяет факты на основе их свойств; объясняет, сводя новые понятия к общепринятым понятиям; предсказывает, позволяя получать новые ранее неизвестные факты;

система принципов, законов, категорий, понятий, концепций, описывающая какое-либо однородное, целостное явление или совокупность его элементов, функций.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**164. Термин** /от лат. *Terminus* — предел, граница/ — однозначное слово или словосочетание, фиксирующее определённое понятие науки, техники, искусства;

нередко термин возникает, как конечный результат рассуждения или вывода.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**165. Технология обучения** — совокупность форм, методов, средств, приёмов передачи социального опыта, а также техническое оснащение этого процесса.

<http://enc-dic.com/>

**166. Ум** /от общеславянского *итъ*, в древнерусском языке *умъ* — душа, мысль, понимание/ — познавательная и мыслительная способность человека, способность логически мыслить;

способность, развитая в какой-либо степени;

здравый смысл, способность оценивать обстановку, взвешивать обстоятельства и руководствоваться этим в своём поведении;

человек как носитель интеллекта, мыслитель, учёный;

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**167. Умения** — освоенные человеком способы выполнения какого-либо действия, обеспечиваемые совокупностью приобретённых знаний и навыков; создаёт возможность выполнения действия не только в привычных, но и в изменившихся условиях;

элементы деятельности, позволяющие что-либо делать с высоким качеством; например, точно и правильно выполнять какое-либо действие, операцию, серию действий или операций.

<http://enc-dic.com/>

**168. Умения метапредметные (обобщённые, универсальные, интегрированные)** — общелогические умения анализировать, систематизировать, устанавливать причинно-следственные связи, и т.п.;

умения практически использовать знания из разных областей, кодировать и декодировать информацию, переносить знания в нестандартные условия, комплексно, системно и вариативно решать учебные проблемы;

умения решать жизненно-важные проблемы, не подвергая риску физическое и психическое здоровье окружающих, обеспечиваемые системными знаниями и жизненным опытом.

<http://enc-dic.com/>

**169. Умозаключение** — рассуждение, в ходе которого из одного или нескольких суждений (*посылок*) логически выводится новое суждение (*заключение, следствие*);

форма мышления (*мыслительный процесс*), посредством которой из ранее установленного знания (*обычно из одного или нескольких суждений*) логически выводится новое знание (*также в виде суждения*);

пример умозаключения: все люди смертны (*посылка*); Сократ — человек (*обосновывающее знание*); следовательно, Сократ смертен (*выводное знание, называемое заключением или следствием*).

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**170. Универсальный** /от лат. *Universalis* — общий, всеобщий/ — разносторонний; всеобъемлющий;

например, универсальная энциклопедия;

пригодный для многих целей, выполняющий разные функции;

например, универсальный станок.

<http://enc-dic.com/>

**171. Универсальные учебные действия** — разносторонние и многофункциональные учебные действия интегрального характера, пригодные для достижения образовательных, а также социально значимых и жизненно важных целей;

совокупность действий школьника, обеспечивающие его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса;

в более узком (*собственно психологическом значении*) термин «универсальные учебные действия» можно определить как совокупность действий учащегося, обеспечивающих его культурную идентичность, социальную компетентность, толерантность, способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса;

универсальные учебные действия можно разделить на четыре группы: личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные;

**личностные универсальные учебные действия** направлены на самоопределение личности, смыслообразование и нравственно-этическое оценивание, реализуемые на основе ценностно-смысловой ориентации учащихся, а также ориентации в социальных ролях и межличностных отношениях;

в блок **регулятивных универсальных учебных действий** включены действия, обеспечивающие организацию учащимся своей учебной деятельности;

**познавательные универсальные учебные действия** можно разделить на общеучебные, знаково-символические, логические действия и действия постановки и решения проблем;

в число **общеучебных действий** входят: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; поиск и выделение необходимой информации;

*знаково-символические действия* включают умение структурировать знания; осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; свободная ориентация и восприятие текстов художественного, научного, публицистического и официально-делового стилей; понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации; умение составлять тексты различных жанров, соблюдая нормы построения текста;

*универсальные логические действия* подразумевают: анализ объектов с целью выделения признаков; синтез как составление целого из частей, в том числе самостоятельно достраивая, восполняя недостающие компоненты; выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов; подведение под понятия, выведение следствий; установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений, доказательство; *действия постановки и решения проблем* включают формулирование проблемы, выдвижение гипотез и их обоснование, самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

*коммуникативные универсальные учебные действия* обеспечивают социальную компетентность и учёт позиции других людей, партнёра по общению или деятельности, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

<http://www.qcro.ru/index.php/fqosmetm/fgosuchnach/1312-fgosuud>

**172. Урок** — динамичная и вариативная форма организации процесса целенаправленного воздействия (*деятельностей и общения*) определённого состава учителей и учащихся, включающая содержание, формы, методы и средства обучения, и систематически применяемая (*в одинаковые отрезки времени*) для решения задач образования, развития, воспитания в процессе обучения.

<http://enc-dic.com/>

**173. Учебная дисциплина (предмет)** — педагогически адаптированное содержание основ какой-либо отрасли деятельности человека;

учебный предмет, его содержание представляет собой средство введения в деятельность, характерную для данной науки или данной отрасли. Речь идёт не только о знаниях или умениях, но и о способности мыслить категориями этих наук и видов практики, об умении получать знания в этой сфере, осознавать эти способы.

<http://enc-dic.com/>

**174. Учебная проблема** — форма практической реализации, созданной в процессе обучения стимуляционно-мотивирующей ситуации, определяющей направление мыслительной деятельности школьника и побуждающей к учебной деятельности по интеграции естественнонаучных и гуманитарных знаний и умений с целью усвоения новых понятий, новых способов учебных действий.

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**175. Учение** /современная форма восходит к общеславянскому *učiti*, имеющей основу *ук* от древнерусского *укъ* – учение/ — совокупность теоретических положений в какой-либо области знаний;

деятельность человека, заключающаяся в усвоении знаний и овладении умениями и навыками, одна из сторон процесса обучения;

система воззрений какого-либо учёного или мыслителя.

<http://enc-dic.com/>

**176. Учёт** — установление наличия, количества чего-нибудь путём подсчётов;

приведение в систему информации по контролю.

<http://enc-dic.com/>

177. **Факт** /от лат. **Factum** – сделанное, свершившееся/ — некоторый фрагмент действительности, объективные события, результаты, относящиеся либо к объективной реальности («факты действительности»), либо к сфере сознания и познания («факты сознания»);

знание о каком-либо событии, явлении, достоверность которого доказана, т.е. синоним истины; предложение, фиксирующее эмпирическое знание, т.е. полученное в ходе наблюдений и экспериментов.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

178. **Физика** /от греч. **Phýsis** – природа/ — естественная наука, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие свойства материального мира.

<http://enc-dic.com/>

179. **Философия** /от греч. **Philéō** – люблю и **sophia** – мудрость; буквально – любовь к мудрости/ — форма духовной деятельности человека, направленная на постановку, анализ и решение коренных мировоззренческих (система принципов, взглядов, ценностей, идеалов и убеждений, определяющих отношение к действительности, общее понимание мира, жизненные позиции и программы деятельности людей) вопросов, связанных с выработкой целостного взгляда на мир и на место в нём человека.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

180. **Философия науки** — область философии, изучающая науку как специфическую сферу человеческой деятельности и как развивающуюся систему знаний.

Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.

**181. Формализация** — представление какой-либо содержательной области (*рассуждений, доказательств, процедур классификации, поиска информации научных теорий*) в виде *формальной системы*, или исчисления;

формализация, осуществляемая на базе определённых абстракций, идеализаций и искусственных символических языков, используется прежде всего в математике, а также в тех науках, в которых применение математического аппарата достигает достаточной для этой цели степени зрелости. Формализация предполагает усиление роли *формальной логики* как основания теоретических наук, поскольку в случае формализованных теорий уже нельзя удовлетворяться интуитивным убеждением, что та или иная аргументация согласуется с логическими правилами, усвоенными благодаря так или иначе приобретённой способности к правильному мышлению. Полностью могут быть формализованы лишь элементарные теории с простой логической структурой и небольшим запасом понятий (*например, исчисление высказываний и узкое исчисление предикатов — в логике, элементарная геометрия — в математике*). Если же теория сложна, она принципиально не может быть полностью формализована. Формализация позволяет систематизировать, уточнить и методологически прояснить содержание теории, выяснить характер взаимосвязи между собой различных её положений, выявить и сформулировать ещё не решённые проблемы. Формализация как познавательный приём — в частности формализация в узком «математическом» смысле — носит относительный характер: одна и та же теория может быть одновременно и средством формализации (*некоторой другой теории и области явлений*), и предметом формализации (*в более «формальной» теории*). Так, традиционная «формальная» логика является

формализацией по отношению к совокупности отражённых в ней закономерностей человеческого мышления; по отношению же к своим (*аксиоматическим*) формализациям она выступает в качестве содержательной теории предмета формализации.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**182. Формировать** — придавать чему-либо определённую форму, какой-либо вид;

придавать законченность, определённую чему-либо;

вырабатывать определённые качества в ком-либо;

создавать что-либо, обычно, путём сборки из отдельных частей.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**183. Фундаментализация обучения** /от лат. *Fundamentalis* – фундаментальный, лежащий в основании/ — формирование научного миропонимания учащихся, базирующегося на основе целостной научной картины Мира посредством интеграции естественнонаучных и гуманитарных знаний.

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**184. Химия** /предположительно от греч. *Chēmía* – древнее название Египта/ — естественная наука, изучающая строение и движение веществ, сопровождающееся изменением их состава, структуры и энергии, а также способы управления этими изменениями.

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**185. Химия (основная задача)** — экологически чистое производство веществ (материалов).

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**186. Химия (предмет изучения)** — изучение веществ и их движения с целью создания современных оптимальных материалов и поиска новых альтернативных источников энергии без нарушения экосистем.

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**187. Химия (учебный предмет)** — педагогически адаптированное содержание основ химии.

*Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография./А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.*

**188. Целеобразование** — процесс порождения новых целей в деятельности человека, одно из проявлений мышления.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**189. Цель** — предвосхищение в осознании результата, на достижение которого направлены действия;

идеальное, мысленное предвосхищение результата деятельности; предмет стремления, то, что надо, желательно осуществить, то, к чему стремятся, чего хотят достигнуть; поставленная задача;

определённое намерение, желание, смысл предпринимаемого; намеченный пункт, предел; в качестве непосредственного мотива цель направляет и регулирует человеческую деятельность.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**190. Ценностные ориентации (отношения)** — отражение в сознании человека ценностей, признаваемых им в качестве стратегических жизненных целей и мировоззренческих ориентиров.

избирательное отношение человека к материальным и духовным ценностям, система его установок, убеждений, предпочтений, выраженная в поведении.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**191. Ценность /в древнерусском языке *цѣна* – стоимость, плата/** — специфическое социальное определение объектов окружающего мира, выявляющее их положительное или отрицательное значение для человека и общества;

любой объект, имеющий жизненно важное значение для субъекта;  
свойство общественного предмета удовлетворять определённым потребностям социального субъекта (*человека, группы людей, общества*);

положительная или отрицательная значимость объектов окружающего мира для человека, социальной группы, общества в целом, определяемая не их свойствами самими по себе, а их вовлечённостью в сферу человеческой жизнедеятельности, интересов и потребностей, социальных отношений;

критерий и способы оценки этой значимости, выраженные в нравственных принципах и нормах, идеалах, установках, целях. Различают материальные, общественно-политические и духовные ценности; положительные и отрицательные ценности.

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**192. Эволюция (от лат. *Evolutio* – развёртывание)** — необратимое историческое развитие природы.

в биологии — изменение живой материи в ходе развития организма или в последовательности поколений организмов; термин «эволюция»

впервые употребил английский богослов, юрист и финансист М. Хэйл в 1677 г., говоря о скрытом в семени человека строении, или образе, «в эволюции которого должно состоять соединение и формирование человеческого организма»;

в современном смысле термин «эволюция» впервые использовал Г. Спенсер в 1852 г., у которого эволюция означает любой (а не только преформированный) процесс исторического преобразования — как отдельных видов, так и живой природы в целом;

Ч. Дарвин применял термин «эволюция» редко, предпочитая старое выражение «трансмутация видов»;

в наше время термином «эволюция» иногда обозначают также исторические преобразования органа или функции (*эволюция мозга, эволюция психики*).

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**193. Экстернальность** — свойство приписывать ответственность за события внешним факторам (*другим людям, случаю, судьбе*).

*Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 509 с.*

**194. Экология** /от греч. **Óikos** – дом, жилище, местопребывание и **logos** – слово, речь, учение/ — естественная наука об отношениях организмов и образуемых ими сообществ между собой и с окружающей средой;

это наука об экосистемах.

<http://enc-dic.com/>

**195. Экосистема** — единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в котором живые и косные (*неживые*) компоненты связаны между собой обменом веществ и энергии.

<http://enc-dic.com/>

196. **Электроотрицательность ( $\chi$ )** — условная величина, характеризующая способность элемента приобретать отрицательный заряд (*притягивать электроны*).

<http://enc-dic.com/>

197. **Элемент** /от фр. *Élément*, лат. *Elementum* – первоначало, стихия/ — понятие объекта, входящего в состав определённой системы и рассматриваемого в её пределах как неделимого;

элемент — это такой компонент, который может быть безразличен к специфике системы; в категории структуры могут найти отношение связи и отношения между элементами, безразличными к его специфике; понятие «элемент» означает минимальный, далее уже неделимый компонент в рамках системы; элемент является таковым лишь по отношению к данной системе, в других же отношениях он сам может представлять сложную систему.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

198. **Элемент химический** — вид одноядерных частиц, которые могут существовать как атомы или атомные ионы, а также входить в состав простых и сложных веществ.

<http://enc-dic.com/>

199. **Энергия ( $E$ , Дж)** /от греч. *Enérgeia* – действие, деятельность/ — общая количественная мера различных форм движения материи.

<http://enc-dic.com/>

200. **Энергоэнтропика** /от греч. *Enérgeia* – действие, деятельность и *entropía* – поворот, превращение/ — универсальный метод исследования различных систем и явлений с помощью энергетических балансов и энтропийных эффектов.

**Базовые законы энергоэнтропики:**

Закон сохранения энергии:

*ни одна материальная система не может функционировать или развиваться, не потребляя энергии, которая расходуется на совершение работы, на изменение внутренней энергии системы и на рассеяние тепла в окружающую среду;*

*самопроизвольный процесс направлен в сторону уменьшения энергии — принцип минимума энергии;*

Закон возрастания энтропии:

*изолированные макроскопические системы стремятся самопроизвольно перейти из менее вероятного состояния в более вероятное состояние, т.е. из более упорядоченного в менее упорядоченное:  $\Delta S > 0$ ;*

*возрастание энтропии ведёт к деградации энергии;*

*в состоянии термодинамического равновесия системы с окружающей средой энтропия системы максимальна, а её изменение равно нулю:  $S — \text{max.}, \Delta S = 0$ ;*

Закон уменьшения энтропии саморазвивающихся систем:

*энтропия открытых управляющих систем в процессе их развития всегда уменьшается за счёт потребления энергии от внешних источников  $\Delta S < 0$ , при этом энтропия систем, служащих источником энергии возрастает;*

*любая упорядочивающая деятельность осуществляется за счёт расходования энергии и роста энтропии окружающих систем и без такового происходить не может (стационарное состояние);*

Закон предельного развития:

*материальные системы при прогрессивном развитии достигают предела при максимальном значении энтропии и минимальном значении внутренней энергии;*

Закон конкуренции:

преимущественное развитие получают системы, которые при данных условиях достигают энергетического минимума и максимально увеличивают энтропию окружающей среды.

<http://enc-dic.com/>

201. **Энтропия** ( $S$ , Дж·К<sup>-1</sup>) /от греч. **Entropía** – поворот, превращение/ — мера необратимого рассеяния энергии.

<http://enc-dic.com/>

202. **Эпиграф** /от греч. **Epigraphē** – надпись/ — цитата или краткое изречение, предваряющее сочинение или отдельный его раздел, в котором поясняются замысел, идея произведения или его части;

эпиграф обладает всеми свойствами цитаты, создаёт сложный образ, рассчитанный на восприятие также и того контекста, из которого эпиграф извлечён. Он может выполнять и роль экспозиции, вводя действие, давая предварительные разъяснения. При пародиях эпиграф — характерная цитата из пародируемого сочинения, которая затем и обыгрывается.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

203. **Эпистемология** /от греч. **Episteme** – знание и **logos** – слово, речь, учение/ — раздел философии, изучающий источники, формы и методы научного познания, условия его истинности, способности человека познавать действительность; теория познания (*гносеология*);

теория возникновения и функционирования знания; теория знания, т.е. теория состава и структуры систем знаний.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**204. Этап** /от фр. *Étape* – переход, перегон/ — временной период, характеризующийся каким-либо событием;  
стадия, ступень, момент в развитии чего-либо.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

**205. Явление** — проявление развития, изменения чего-нибудь, движение;  
совокупность процессов материально-информационного преобразования, обусловленных общими причинами.

*Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000-2001. — ISBN 5-244-00961-3., 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — ISBN 978-5-244-01115-9.*

## VIII. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев Г. Н. Энергоэнтропика [Текст] / Г. Н. Алексеев. — М.: Знание, 1983. — 192 с.
2. Американское химическое общество. Химия и общество [Текст]: пер. с англ. — М.: Мир, 1995. — 560 с.
3. Ардашникова, Е. И. Курс органической химии для старшеклассников и поступающих в вузы [Текст] / Е. И. Ардашникова, Н. Б. Казеннова, М. Е. Тамм. — М.: Аквариум, 1998. — 272 с.
4. Ардашникова, Е. И. Общая и неорганическая химия [Текст]: пособие для поступающих в вузы / Е. И. Ардашникова, Н. Б. Казеннова, М. Е. Тамм. — М.: Аквариум, 1998. — 256 с.
5. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Текст]: Учеб. для вузов. — 4-е изд., испр. / Н. С. Ахметов. — М.: Высш. шк., Изд. центр «Академия», 2001. — 743 с., ил.
6. Береснева, Е. В. Подготовка учителя к технологизации обучения химии [Текст]: монография / Е. В. Береснева. — Киров: Изд-во ВятГГУ, 2011. — 210 с.
7. Жилин, Д. М. Юный химик. 145 опытов с веществами [Текст] / Д. М. Жилин. — М.: Издательство «Ювента», 2012. — 176 с.: ил.
8. Зайцев, О. С. Задачи и вопросы по химии [Текст] / О. С. Зайцев. — М.: Химия, 1985. — 304 с.
9. Зайцев, О. С. Неорганическая химия [Текст]: теорет. основы: углубл. курс: учеб. для общеобразоват. учреждений с углубл. изуч. предмета. — М.: Просвещение, 1997. — 320 с.
10. Зайцев, О. С. Познавательные задачи по общей химии [Текст] / О. С. Зайцев. — М.: Изд-во МГУ, 1982. — 183 с.
11. Зеленин, К. И. Химия [Текст]: учебник для вузов / К. И. Зеленин. — СПб.: Специальная литература, 1997. — 688 с.
12. Злотников, Э. Г. Химико-экологический анализ различных природных сред [Текст]: экспериментальный материал для факультативных и кружковых занятий в средних шк. / Э. Г. Злотников, Э. Р. Эстрин. — Киров: Изд-во ВГПУ, 1996. — 112 с.
13. Извозчиков, В. А. Интегративный, рациональный и духовно-эмоциональный образ мира как основа мотивации познания и культуры [Текст] / В.А. Извозчиков // Проблемы мотивации в преподавании предметов естественнонаучного цикла: сб. — СПб., 1988. — С. 149-167.

14. Ильницкая, И. А. Проблемные ситуации и пути их создания на уроке [Текст] / И.А. Ильницкая. — М.: Знание, 1985. — 80 с. — (Новое в жизни, науке, технике. Сер. 1. Педагогика и психология).

15. Кузьменко, Н. Е. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы [Текст]. Т. 1, 2 / Н. Е. Кузьменко, В. В. Ерёмин, В. А. Попков. — М.: Федеративная Книготорговая Компания, 1997. — 832 с.

16. Куприянова, Н. С. Лабораторно-практические работы по химии. 10-11 [Текст] / Н. С. Куприянова. — М.: Гуманитар. издат. центр ВЛАДОС, 2007. — 239 с.

17. Леенсон, И. А. Занимательная химия для детей и взрослых [Текст] / И. А. Леенсон. — М.: Мир энциклопедий Аванта+, Астрель», 2010. — 366[2] с.: ил.

18. Леенсон, И. А. Удивительная химия [Текст]: (О чём умолчали учебники) / И. А. Леенсон. — М.: ЭНАС, 2009. — 176 с.

19. Леенсон, И. А. Химические реакции [Текст]: Тепловой эффект, равновесие, скорость / И. А. Леенсон. — М.: ООО «Издательство Астрель»: «Издательство АСТ», 2002. — 192 с.

20. Лямин, А. Н. Введение в курс органической химии средней школы [Текст]: Пособие для учителей / А. Н. Лямин. — 2-е изд., исправл. — Киров: Изд-во КИПК и ПРО, 2007. — 64 с.

21. Лямин, А. Н. Интегральные познавательные задания на уроках химии [Текст]: универсальные учебные действия школьника, учебно-методическое пособие / А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2014. — 115 с.

22. Лямин, А. Н. Интегративное обучение химии в современной школе [Текст]: монография / А. Н. Лямин. — Киров: КИПК и ПРО, 2007. — 294 с.

23. Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография / А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.

24. Лямин, А. Н. Основы термодинамики и кинетики в курсе изучения химии в средней школе [Текст]: Пособие для учителей / А. Н. Лямин. — 2-е изд., исправл. — Киров: Изд-во КИПК и ПРО, 2007. — 172 с.

25. Макареня, А. А. Методология химии [Текст] / А. А. Макареня, В. П. Обухов. — М.: Просвещение, 1985. — 160 с.

26. Минченков, Е. Е. Межпредметные связи в процессе формирования понятия о химической реакции [Текст] / Е. Е. Минченков, А. К. Старченко // Химия в школе. — 1984. — № 2. — С. 28-31.

27. Моррисон, Р. Органическая химия [Текст]: пер. с англ. / Р. Моррисон, Р. Бойд. — М.: Мир, 1974. — 1135 с.

28. Оржековский, П. А. Экспериментальные творческие задания и задачи по неорганической химии [Текст]: кн. для учащихся / П. А. Оржековский, В. Н. Давыдов, Н. А. Титов. — М.: Аркти, 1998. — 48 с. — (Методическая б-ка).

29. Пак, М. С. Алгоритмика при изучении химии [Текст]: Кн. для учителя. / М. С. Пак — М.: ГИЦ «ВЛАДОС», 2000. — 112 с.

30. Пак, М. С. Дидактика химии [Текст]: Учебное пособие для студентов вузов. / М. С. Пак. — М.: ГИЦ «ВЛАДОС», 2004. — 315 с.

31. Пак, М. С. Тестирование в управлении качеством химического образования [Текст]: Монография. / М. С. Пак, М. К. Толетова — СПб.: РГПУ, 2002. — 115 с.

32. Пичугина, Г. В. Химия и повседневная жизнь человека [Текст] / Г. В. Пичугина. — М.: Дрофа, 2004. — 252 с.

33. Рэмсден, Э. Н. Начала современной химии [Текст]: пер. с англ. / Э. Н. Рэмсден. — Л.: Химия, 1991. — 784 с.

34. Слейбо, У. Общая химия [Текст]: пер. с англ. / У. Слейбо, Т. Персонс. — М.: Мир, 1979. — 550 с.

35. Слободчиков, А. М. Введение в методологию химии [Текст]: Учебное пособие / А. М. Слободчиков. — Киров, 2006. — 249 с.

36. Современный словарь по педагогике [Текст] / сост. Рапацевич Е. С. — Мн.: Современное слово, 2001. — 928 с.

37. Титова, И. М. Вещества и материалы в руках художника [Текст]: пособие для учителей химии / И. М. Титова. — М.: МИРОС, 1994. — 80 с.

38. Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия [Текст]: учебник для вузов / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков. — 4-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2005. — 542, [2] с.

39. Фримантл, М. Химия в действии [Текст]: в 2-х ч.: пер. с англ. / М. Фримантл. — М.: Мир, 1991. — 1148 с.

40. Шелинский, Г. И. Основы теории химических процессов [Текст]: Пособие для учителя / Г. И. Шелинский. — М.: Просвещение, 1989. — 192 с.

41. Шелинский, Г.И. Химическая связь и изучение её в средней школе [Текст]: Пособие для учителя / Г.И. Шелинский. – 2-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 1976. – 207 с.

42. Шишкин, Е. А. Методика обучения школьников решению задач по химии [Текст]: учебное пособие для студентов химических специальностей педвузов по спецкурсу «Обучение учащихся решению задач по химии / Е. А. Шишкин. — Киров: КИПК и ПРО, 2008. – 304 с.

43. Шишкин, Е. А. Учение с увлечением или Использование занимательности при обучении химии в современной школе [Текст]: учеб.-метод. пособие для методистов сред. и высш. учеб. заведений, учителей химии и студентов химических специальностей пед. вузов/ Е. А. Шишкин, Е. В. Береснева. — Киров: ООО «Старая Вятка», 2012. – 136 с.

44. Шустов, С. Б. Химические основы экологии [Текст]: Учеб. пособие для учащихся шк., гимназий с углубл. изуч. химии, биологии и экологии / С. Б. Шустов, Л. В. Шустова. — М.: Просвещение, 1994. – 239 с.

45. Яковлев, Ю. Б. Естественнонаучные дисциплины в школе и в вузе: общие проблемы [Текст] / Ю. Б. Яковлев // Проблемы мотивации в преподавании предметов естественнонаучного цикла: сб. — СПб., 1988. — С. 192-196.

46. Яковлев, Ю. Б. Основные законы природы в термодинамике, жизни, обществе [Текст] / Ю. Б. Яковлев // Химия в школе. — 1991. — №3. — С. 70-75.

47. Яковлев, Ю. Б. Эволюция открытых химических систем [Текст] / Ю. Б. Яковлев // Химия в школе. — 1993. — №5. — С. 4-7.

### Школьные учебники:

1. Ерёмин, В. В. Химия. 8 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. учреждений / В. В. Ерёмин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лунин; Под ред. Н. Е. Кузьменко, В. В. Лунина. — М.: Дрофа, 2008. — 252, [4] с.

2. Ерёмин, В. В. Химия. 9 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. учреждений / В. В. Ерёмин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лунин. — 2-е изд., перераб. — М.: Дрофа, 2010. — 255, [1] с.

3. Ерёмин, В. В. Химия. 10 класс. Базовый уровень [Текст]: учеб. для общеобразоват. учреждений / В. В. Ерёмин, А. А. Дроздов, Н. Е. Кузьменко, В. В. Лунин. — М.: Дрофа, 2007. — 221, [3] с.

4. Ерёмин, В. В. Химия. 11 класс. Базовый уровень [Текст]: учеб. для общеобразоват. учреждений / В. В. Ерёмин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лунин, В. И. Теренин; Под ред. Н. Е. Кузьменко, В. В. Лунина. — М.: Дрофа, 2008. — 206, [2] с.

5. Ерёмин, В. В. Химия. 10 класс. Профильный уровень [Текст]: учеб. для общеобразоват. учреждений / В. В. Ерёмин, Н. Е. Кузьменко, В. В. Лунин, А. А. Дроздов, В. И. Теренин. — М.: Дрофа, 2008. — 463, [1] с.

6. Ерёмин, В. В. Химия. 11 класс. Профильный уровень [Текст]: учеб. для общеобразоват. учреждений / В. В. Ерёмин, Н. Е. Кузьменко, В. В. Лунин и др.; Под ред. Н. Е. Кузьменко, В. В. Лунина. — 2-е изд., перераб. — М.: Дрофа, 2011. — 461, [3] с.

7. Карцова, А. А. Задачник по химии [Текст]: 10 класс: [для учащихся общеобразовательных учреждений] / А. А. Карцова, А. Н. Лёвкин. — М.: Вентана-Граф, 2012. — 192 с.: ил. — (Химический лицей).

8. Карцова, А. А. Химия [Текст]: 10 – 11 классы: программа / А. А. Карцова, А. Н. Лёвкин. — М.: Вентана-Граф, 2010. — 128 с.: ил. — (Химический лицей).

9. Карцова, А. А. Химия [Текст]: профильный уровень: 10 класс: методическое пособие / А. А. Карцова. — М.: Вентана-Граф, 2012. — 272 с.: ил. — (Химический лицей).

10. Карцова, А. А. Химия [Текст]: 10 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А. А. Карцова, А. Н. Лёвкин. — М.: Вентана-Граф, 2011. — 432 с.: ил. — (Химический лицей).

11. Лёвкин, А. Н. Задачник по химии [Текст]: 11 класс / А. Н. Лёвкин, Н. Е. Кузнецова. — М.: Вентана-Граф, 2012. — 240 с.: ил.

12. Кузнецова, Н. Е. Химия [Текст]: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Н. Е. Кузнецова, И. М. Титова, Н. Н. Гара; под ред. проф. Н. Е. Кузнецовой. — 4-е изд., перераб. — М.: Вентана-Граф, 2012. — 256 с.

13. Кузнецова, Н. Е. Химия [Текст]: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Н. Е. Кузнецова, И. М. Титова, Н. Н. Гара; под ред. проф. Н. Е. Кузнецовой. — 4-е изд., перераб. — М.: Вентана-Граф, 2012. — 288 с.

14. Кузнецова, Н. Е. Химия [Текст]: 10 класс: базовый уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Н. Е. Кузнецова, Н. Н. Гара — М.: Вентана-Граф, 2011. — 288 с.: ил.

15. Кузнецова, Н. Е. Химия [Текст]: 10 класс: профильный уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Н. Е. Кузнецова, Н. Н. Гара И. М. Титова / под ред. проф. Н. Е. Кузнецовой. – 3-е изд., перераб. — М.: Вентана-Граф, 2011. – 384 с.: ил.

16. Кузнецова, Н. Е. Химия [Текст]: 11 класс: базовый уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Н. Е. Кузнецова, А. Н. Лёвкин, М. А. Шаталов; под ред. проф. Н. Е. Кузнецовой — М.: Вентана-Граф, 2012. – 208 с.: ил.

17. Кузнецова, Н. Е. Химия [Текст]: 11 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень): в 2 ч. Ч. 1 / Н. Е. Кузнецова, Т. Н. Литвинова, А. Н. Лёвкин; под ред. проф. Н. Е. Кузнецовой. – 2-е изд. — М.: Вентана-Граф, 2011. – 208 с.: ил.

18. Кузнецова, Н. Е. Химия [Текст]: 11 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень): в 2 ч. Ч. 2 / Н. Е. Кузнецова, Т. Н. Литвинова, А. Н. Лёвкин; под ред. проф. Н. Е. Кузнецовой. – 2-е изд. — М.: Вентана-Граф, 2011. – 256 с.: ил.

19. Кузнецова, Н. Е. Задачник по химии [Текст]: 8 класс: [для учащихся общеобразовательных учреждений] / Н. Е. Кузнецова, А. Н. Лёвкин. — М.: Вентана-Граф, 2012. – 128 с.: ил.

20. Кузнецова, Н. Е. Задачник по химии [Текст]: 9 класс: [для учащихся общеобразовательных учреждений] / Н. Е. Кузнецова, А. Н. Лёвкин. — М.: Вентана-Граф, 2012. – 128 с.: ил.

21. Кузнецова, Н. Е. Задачник по химии [Текст]: 10 класс: для учащихся общеобразовательных учреждений / Н. Е. Кузнецова, А. Н. Лёвкин. — М.: Вентана-Граф, 2011. – 144 с.: ил.

22. Кузнецова, Н. Е. Задачник по химии [Текст]: 11 класс / Н. Е. Кузнецова, А. Н. Лёвкин. — М.: Вентана-Граф, 2012. – 240 с.: ил.

23. Химия: рабочие программы учителя: 8-11 классы [Текст] / [Н. Е. Кузнецова, Н. Н. Гара]; под ред. Н. Е. Кузнецовой. — М.: Вентана-Граф, 2011. – 160 с.: ил.

24. Рудзитис, Г. Е. Химия. Неорганическая химия. 8 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон. носителе / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. — 15-е изд. — М.: Просвещение, 2011. – 176 с.: ил.

25. Рудзитис, Г. Е. Химия. Неорганическая химия. Органическая химия. 9 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. учреждений с прил. на

электрон. носителе / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. — 13-е изд. — М.: Просвещение, 2009. — 191 с.: ил.

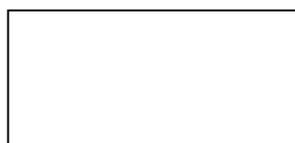
26. Рудзитис, Г. Е. Химия. Органическая химия. 10 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. — 15-е изд. — М.: Просвещение, 2012. — 192 с.: ил.

27. Рудзитис, Г. Е. Химия. Основы общей химии. 11 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. — 14-е изд. — М.: Просвещение, 2012. — 159 с.: ил.

**Лямин Алексей Николаевич**

**ОБУЧЕНИЕ ХИМИИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ  
В СООТВЕТСТВИИ ФГОС**

методические рекомендации



Подписано в печать **18.09.2013** г. Формат 64×80/16

Гарнитура Calibri. Усл. п. л. **19,2**

Тираж 1 000. Заказ № **430**

Отпечатано в типографии ООО «Лобань»

г. Киров, ул. Большевиков, 50

т. (8332) 64-04-74