

## **Методические рекомендации для образовательных организаций КЧР по преподаванию химии на углубленном уровне в 2024-2025 году**

### ***Особенности преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях КЧР в 2024-2025 учебном году***

Вклад учебного предмета «Химия» в достижение целей основного общего и среднего общего образования обусловлен значением химической науки в познании законов природы, в развитии производительных сил общества, технологий XXI века. Одним из необходимых условий для достижения целей, поставленных государством и социумом перед школой, является получение выпускниками фундаментального естественно-научного общего образования, в том числе химического образования, а также создание возможностей для выявления талантливой молодёжи в области науки, технологий и инноваций, формирование устойчивой мотивации подростков к получению научного и инженерного образования. Эти задачи реализуются в процессе совершенствования школьного химического образования, которое началось с обновления федеральных государственных образовательных стандартов и разработки федеральных основных общеобразовательных программ и федеральных рабочих программ по химии на базовом и углубленном уровнях.

Обновление содержания обучения химии осуществлено на основе нормативных документов, регламентирующих основное общее и среднее общее образование представлены:

- Федеральная образовательная программа основного общего образования (утв. приказом Минпросвещения России от 18 мая 2023 г. № 370) (далее – ФОП ООО);
- Федеральная образовательная программа среднего общего образования (утв. приказом Минпросвещения России от 18 мая 2023 г. № 371) (далее – ФОП СОО);
- Федеральная рабочая программа основного общего образования учебного предмета «Химия» (базовый и углублённый уровни) (далее – ФРП ООО);
- Федеральная рабочая программа среднего общего образования учебного предмета «Химия» (базовый и углублённый уровни) (далее – ФРП СОО);
- приказ Минпросвещения России от 21 февраля 2024 г. № 119 «О внесении изменений в приложения № 1 и № 2 к приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 21 сентября 2022 г. № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключённых учебников».

Документы представлены на портале «Единое содержание общего образования» (<https://edsoo.ru/>) в разделах «Нормативные документы» (<https://edsoo.ru/normativnye-dokumenty/>) и «Рабочие программы» (<https://edsoo.ru/rabochie-programmy/>).

Переход образовательных организаций к работе по обновленному федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования (ФГОС СОО, далее – стандарт) обусловил необходимость определения подходов к оптимизации преподавания учебных предметов в контексте новых приоритетов в целях и задачах целостной системы общего образования. В числе этих приоритетов, в частности, первостепенное значение приобрела проблема представления целей среднего общего образования в формате планируемых результатов обучения, достижение которых, как указано во ФГОС СОО, должно обеспечиваться на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования.

С методической точки зрения реализация этой проблемы в преподавании учебных предметов предполагает, по своей сути, получение ответов на традиционно актуальные вопросы о том, «Чему учить и как учить?», «Какие элементы научных знаний и на каком теоретическом уровне должны быть усвоены обучающимися?», «Какие методы, способы и приемы должны служить целям оптимизации процесса обучения согласно общим представлениям о современных приоритетах в развитии среднего общего образования?»

В этих условиях предметом особой важности становится четкое осознание и понимание существа внесенных в стандарт изменений, касающихся вопросов о назначении и специфике формирования содержания учебных предметов базового и углубленного уровней как элементов системы профильного образования на завершающей ступени школы (10–11 классы), о детализации требований к результатам освоения основной образовательной программы и планируемым результатам освоения учебных предметов, выступающим в качестве содержательной и критериальной основы для определения форм организации учебного процесса, способствующих оптимизации обучения в плане реализации целей и задач общего образования.

Обсуждение этих вопросов и определение условий для их реализации в рамках изучения предмета «Химия» углубленного уровня (10 класс) является главной задачей предлагаемого методического пособия. Обращаем внимание учителей на то, что выполнение данной задачи осуществлено на основе методической интерпретации внесенных в стандарт изменений, о чем сказано в федеральной рабочей программе среднего общего образования по химии (углубленный уровень, для 10–11 классов образовательных организаций) (далее – ФРП СОО, программа), которая является одним из документов, входящих в систему инструктивно-методического сопровождения стандарта. Методическая интерпретация основных идей обновленного стандарта обеспечила возможность рассмотрения их сущности в сопряжении со спецификой учебного предмета «Химия».

Так, в частности, в программе отмечено следующее:

1. Учебный предмет «Химия» углубленного уровня занимает важное место в системе естественно-научного образования обучающихся 10–11 классов. В соответствии с концептуальными положениями ФГОС СОО о назначении предметов базового и углубленного уровней он имеет направленность на реализацию преемственности с последующим получением химического образования в рамках изучения специальных естественно-научных и химических дисциплин в вузах и организациях среднего профессионального образования. В этой связи изучение предмета «Химия» ориентировано преимущественно на расширение и углубление теоретической и практической подготовки обучающихся.

2. Принципы отбора содержания и структурной организации предмета «Химия» углубленного уровня определены, как это принято в методике преподавания химии, на основе системного подхода к изучению материала и исторически обоснованного развития знаний на соответствующих теоретических уровнях. Наряду с этим принято во внимание значение и такого фактора, как место и роль данного предмета в системе среднего общего образования.

3. В программе отмечено, что в структуре учебного плана СОО предмет «Химия» углубленного уровня является компонентом предметной области «Естественно-научные предметы», обязательное изучение которых предусмотрено на базовом либо на углубленном уровне. В рамках естественно-научного профиля химия, наряду с биологией, изучается также на углубленном уровне. В связи с данным обстоятельством при формировании содержания предмета учтены общие положения стандарта о различиях базовых и углубленных курсов.

Это означает, что в содержании курсов «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия», которые являются составляющими предмета «Химия» углубленного уровня, совокупность знаний и умений, относящихся к базовому уровню освоения предмета, получает определенное теоретическое дополнение, позволяющее осознанно освоить существенно больший объем фактологического материала. Так, в частности, при изучении химии на углубленном уровне обеспечена возможность освоения значительного объема знаний о химических элементах и свойствах их соединений на основе расширения и углубления представлений о строении вещества, химической связи и закономерностях протекания реакций, рассматриваемых с точки зрения учения о химической кинетике и термодинамике процессов. Показателем повышения теоретического уровня содержания углубленных курсов, по сравнению с базовыми, являются также следующие факторы:

□ изучение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева базируется на современных квантово-механических представлениях о строении атома;

□ химическая связь объясняется с точки зрения энергетических изменений при ее образовании и разрушении, а также с точки зрения механизмов ее образования;

□ изучение типов реакций дополняется формированием представлений об электрохимических процессах и электролизе расплавов и растворов веществ;

□ при рассмотрении вопросов о реакционной способности соединений (в курсе органической химии) особое внимание уделяется вопросам об электронных эффектах, взаимном влиянии атомов в молекулах и о механизмах реакции;

□ при изучении предмета «Химия» в рамках естественно-научного профиля (углубленный уровень) приоритетная роль отводится знаниям о составе и свойствах веществ основных классов органических соединений, поскольку эти знания служат основой для рассмотрения сущности процессов фотосинтеза, дыхания, энергетического обмена в организме, процессов круговорота веществ и потока энергии в биосфере, изучаемых в курсе биологии.

Отметим далее, что формирование содержания других компонентов предмета «Химия» углубленного уровня – целей и задач его изучения; планируемых результатов освоения основной образовательной программы; форм, методов и приемов организации учебного

процесса – осуществлено в программе также на основе методической интерпретации сущности внесенных в стандарт изменений. Так, в частности, в программе отмечено, что цели и задачи изучения предмета определены с учетом проблем, касающихся современного состояния и тенденций развития системы среднего общего образования. Главную суть этих проблем составляет:

- направленность процесса обучения на развитие и саморазвитие личности, на формирование ее интеллекта и общей культуры;

- ориентация процесса обучения и воспитания на подготовку выпускника школы, владеющего не просто набором знаний, а функциональной грамотностью, т. е. способами и умениями активного получения знаний, и умениями применять знания для решения практических задач в реальных жизненных ситуациях;

- необходимость обеспечения условий для реализации одной из важнейших функций учебных предметов – обучение обучающихся умению учиться и продолжать свое образование самостоятельно.

В связи с этим к числу основных целей и задач изучения предмета «Химия» (углубленный уровень) отнесены следующие:

- формирование основ химической науки как области современного естествознания, практической деятельности человека и как одного из компонентов мировой культуры;

- формирование интеллектуально развитой личности, функционально грамотной и готовой к самообразованию, которое наряду с формированием знаний основ науки химии и знаний о методах изучения веществ и химических реакций становится доминирующим в содержании целей изучения химии на углубленном уровне. Тем самым повышается ориентация обучения химии на решение задач воспитания и социального развития обучающихся, на формирование у них общеинтеллектуальных умений, умений рационализации учебного труда и обобщенных способов деятельности, имеющих междисциплинарный, надпредметный характер.

Один из важнейших компонентов программы, заслуживающий особого внимания и осознания, – планируемые результаты освоения учебного предмета. Именно содержание этого компонента полностью отвечает принятым в обновленном ФГОС СОО изменениям относительно ведущего предмета стандартизации образования – требованиям к результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО). По своей сути планируемые результаты освоения предмета «Химия» (углубленный уровень) являются методической интерпретацией целей его изучения. В своей совокупности они служат ориентиром для понимания того, какими умениями (действиями – учебными, личностными, познавательными), преломленными через специфику предмета «Химия» углубленного уровня, должны овладеть обучающиеся в процессе освоения его содержания. Подтверждением данного положения является описание функционального назначения планируемых результатов.

#### *Планируемые результаты освоения предмета «Химия»*

- Уточняют и конкретизируют общее понимание сущности установленных стандартом требований к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения ФОП СОО, детализируют содержание этих результатов применительно к содержанию предмета «Химия»;

□ характеризуют и описывают способы действий с учебным материалом, овладение которыми позволит обучающимся успешно решать учебные и учебно-практические задачи, ориентированные на получение, преобразование знаний и применение их в новых ситуациях;

□ являются содержательной и критериальной основой для определения способов, методов и приемов, способствующих повышению оптимизации обучения химии с учетом требований ФГОС СОО к результатам освоения ФОП СОО;

□ выступают в качестве содержательной основы в системе контроля и оценки образовательных достижений обучающихся по освоению предмета «Химия».

Принятые в обновленном ФГОС СОО изменения в наибольшей степени коснулись предметных результатов, которые, согласно стандарту, включают освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета научные знания, умения и способы действий, специфичные для соответствующей предметной области. В программе по химии (углубленный уровень) предметные результаты, как уже было сказано выше, методически интерпретированы и представлены в формате целей изучения предмета. Главными ориентирами для определения их содержательной характеристики служили:

□ логика построения курсов «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия» (углубленный уровень);

□ специфика предметного знания, выступающая в качестве основы для формирования определенной совокупности действий по освоению, преобразованию и применению знаний;

□ логика организации учебного процесса по изучению предмета.

В структуре предметных результатов на углубленном уровне выделены: специфические для общей, неорганической и органической химии элементы научных знаний более высокого, по сравнению с базовыми курсами, теоретического уровня и специфические для предмета «Химия» учебные действия комплексного характера по освоению этих знаний.

Предметные результаты на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку обучающихся к продолжению образования в вузах и организациях среднего профессионального образования, в учебных планах которых химия является одной из приоритетных дисциплин.

Следующим по своей значимости является вопрос о сущности форм, методов и приемов оптимизации учебного процесса, посредством которых возможно обеспечить условия для преподавания химии на углубленном уровне с учетом требований ФГОС СОО к результатам освоения ФОП СОО.

Как уже отмечалось ранее, переход образовательных организаций к работе по обновленному стандарту обусловил необходимость определения подходов к преподаванию учебных предметов в контексте новых приоритетов в понимании целей и задач в системе среднего общего образования.

В связи с этим возникла необходимость изменения приоритетов и в самом учебном процессе. В настоящее время ставится задача перехода от обучения предметно-ориентированного, основной целью которого является передача содержания конкретной

предметной области, к обучению, ориентированному на личность ученика, на формирование его мотивационной сферы, независимо от стиля мышления и общеучебных умений. Это означает, что с позиции данной задачи традиционное понимание об учебном процессе как о формировании знаний, умений и навыков обучающихся следует заменить более адекватным представлением о нем как о процессе управления освоением различными видами учебных действий.

Методическая интерпретация этого положения может служить основой для следующих выводов:

□ Овладение системой знаний, включающей научные понятия, теории и законы, объективные факты, обобщения мировоззренческого характера, сведения о методах познания изучаемых объектов происходит при активной познавательной деятельности, в условиях непрерывного повышения ее научного уровня, когда усложняется работа мышления, возрастает роль творческого воображения. Именно в этом случае и происходит развитие способностей обучающихся. «Человек, его мышление, знания, практические умения, характер, отношения формируются только в деятельности, причем в деятельности активной и разнообразной».

□ Организация обучения на основе деятельности обеспечивает получение прочных знаний, владение учебными действиями, которые помогают обучающимся учиться успешно, развивают их самостоятельность и способность к самоорганизации. Подтверждением тому является следующее мнение психологов: развивающий потенциал имеют не столько сами знания, сколько умения, действия, виды деятельности, сформированные на их основе.

□ Необходимым условием эффективности обучения, ориентированного на развитие личности, является активизация процесса познания, которая предполагает *ознакомление обучающихся с алгоритмами важнейших учебных действий с изучаемым материалом.*

На данных выводах основываются предлагаемые в методическом пособии подходы к оптимизации преподавания органической химии (10 класс, углубленный уровень) в соответствии с внесенными во ФГОС СОО изменениями в части «Требований к результатам освоения основной образовательной программы».

### ***Методические подходы к организации изучения учебного предмета «Химия» (10 класс, углубленный уровень) в образовательных организациях КЧР***

#### ***Содержательная характеристика способов, методов и приемов, способствующих оптимизации обучения химии (углубленный уровень) в контексте требований ФГОС СОО***

Согласно точке зрения дидактов учебный предмет следует понимать как «целостность, включающую не только основы соответствующей науки, но и компоненты содержания, формирующие личность обучающегося».

В широком понимании эти компоненты содержания учебного предмета трактуются как соответствующие средства обучения – способы, методы и приемы, обеспечивающие активизацию процесса обучения, эффективность усвоения базовых предметных знаний, формирование у обучающихся опыта познавательной деятельности, а также их воспитание и интеллектуальное развитие.

Какими возможностями для реализации этих направлений активизации учебного процесса располагает предмет «Химия», изучаемый на углубленном уровне?

При усвоении системы химических знаний в той или иной мере используются практически все известные приемы активизации мыслительной деятельности. В основе многих из них лежат универсальные учебные действия: *сравнение, сопоставление, систематизация, обобщение, установление аналогий и причинно-следственных связей, выявление разнообразия признаков изучаемых объектов* и др. В свою очередь, содержательную основу большинства из этих действий составляют методологические знания, которые ориентируют учебный процесс на планомерное приобщение обучающихся к научным методам познания изучаемых веществ и химических реакций и тем самым способствуют формированию у них ценностного отношения к научному знанию, к труду ученых и исследователей. «Чтобы учащимся научиться познавать, им нужно пережить и осмыслить общие закономерности научного познания».

Примечательно, что данное утверждение созвучно с некоторыми планируемыми результатами освоения содержания предмета «Химия» на углубленном уровне, например с *личностными, в части ценности научного познания*, которые отражают сформированность *естественно-научной грамотности* как важной составляющей части функциональной грамотности обучающихся, формируемой при изучении химии: *понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нем изменений; умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов, способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях*.

Для более подробного обсуждения вопроса о возможных направлениях активизации учебного процесса при изучении химии на углубленном уровне обратимся к содержательной характеристике некоторых форм и средств обучения – методов и приемов, которые в методике преподавания химии считаются особо значимыми.

Среди методических средств, используемых при обучении химии в целях активизации процесса познания, важная роль отведена такому приему (действию), как **классификация** веществ и химических реакций. «Классификация (от лат. *classic* – разряд, класс и *facio* – делаю, раскладываю) означает единообразное распределение явлений и объектов по группам, классам; логический прием, основанный на логическом делении понятия». Как средство обучения классификация неизменно является постоянным компонентом учебного процесса на всех этапах преподавания предмета «Химия» как в основной (8–9 классы), так и в средней (10–11 классы) школе.

Так, например, при установлении сходства и различия в свойствах изучаемых веществ, отдельных химических элементов, групп элементов, в процессе познания закономерностей в изменении их свойств, а также принципов построения Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева практически все теоретические и фактологические сведения рассматриваются последовательно и именно на основе приема классификации. Такой подход к классификации объектов является составной частью научного метода познания, используемого в естествознании и в химии как его части.

Отметим также, что использование приема классификации предполагает последовательное выполнение действий, составляющих основу учебной деятельности при усвоении ряда новых понятий. В числе этих действий, в частности, такие, как: *определение*

общих и отличительных признаков изучаемых объектов на основе их сравнения; *выбор оснований* для классификации; *деление* объектов на классы в соответствии с выбранным основанием. Сформированность у обучающихся готовности к выполнению этих действий способствует осознанию того, что *классификация как результат познания служит основой для получения нового знания*.

Наконец, важно подвести обучающихся к пониманию того, что владение знаниями о принадлежности вещества к определенному классу химического элемента, к тому или иному периоду и группе Периодической системы химических элементов, химической реакции – к определенному типу делает возможным предсказание и объяснение особенностей свойств изучаемых объектов и прогнозирование закономерностей изменения этих свойств.

Успешное овладение знаниями о сущности приема классификации, как метода познания веществ и химических реакций, предполагает активную работу обучающихся с учебным материалом. Основным средством для организации этой работы являются упражнения и задания различного типа и уровней сложности. Главное назначение этих средств обучения состоит в том, что они служат содержательной основой для актуализации, закрепления и совершенствования знаний, а также для формирования соответствующих умений, таких как умение *дополнять* имеющиеся знания новыми сведениями, *устанавливать* взаимосвязи между понятиями, эмпирическими фактами и теоретическими представлениями, *систематизировать* изученный материал и т. п.

Выбор тех или иных упражнений и заданий будет определяться конкретными целями каждого урока, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся и уровня их подготовки на данный момент. Чем разнообразней будут задания, тем активнее работает мысль и лучше осознается значение изучаемого материала.

Таким образом, на основании сказанного выше можно заключить, что классификация как средство обучения химии в полной мере ориентирована на оптимизацию изучения предмета на углубленном уровне в контексте реализации требований ФГОС СОО к результатам освоения ФОР СОО.

Другим важным методом познания при обучении химии является *моделирование* химических процессов – «метод исследования, при котором объект замещается другим объектом, находящимся в отношении подобия к первому объекту».

Основан метод познания веществ и химических процессов на использовании символических (знаковых) модельных представлений – моделей, каковыми являются химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции. Эти три знаковые модели при обучении химии находят самое широкое применение. Так, в частности, они составляют основу содержания абсолютного большинства заданий и упражнений, используемых при обобщении, систематизации и повторении изученного материала, а также в процессе получения новых знаний.

В соответствии с требованиями стандарта к планируемым результатам освоения содержания предмета «Химия» выполнение таких заданий предполагает разнообразную по характеру познавательную деятельность обучающихся. Например, потребуется выполнить конкретное действие по преобразованию текстовой информации о названиях участвующих в реакции веществ в знаковую модель химического процесса, в которой исходные и полученные вещества должны быть представлены в виде химических формул, а сам процесс – в виде уравнения химической реакции. Для построения такой знаковой модели процесса обучающимся потребуются опорные знания о составе, строении и свойствах



веществ, названия которых указаны в условии задания, а также знания об особенностях протекания реакций определенного типа. Таким образом, сам процесс построения знаковой модели в данном случае приобретает характер «мысленного эксперимента». Примером может служить следующее задание.

Некоторые методические рекомендации для образовательных организаций КЧР по преподаванию химии на углубленном уровне:

- **Использовать структурно-логические схемы и моделирование.** Важно изучать вещества во взаимосвязи их строения, свойств и применения.
- **Применять технологии поэтапного формирования умственных действий и понятий,** смыслового чтения, оценочные техники формирующего оценивания. Они позволяют более продуктивно преподавать химию, получать обратную связь и корректировать учебную деятельность обучающихся.
- **Использовать различные формы работы,** в том числе парную и групповую. Можно формировать пары или группы с одинаковым уровнем подготовки, а можно объединить более подготовленных учеников с более «слабыми».
- **Для обучающихся с повышенным уровнем знаний** уделять особое внимание решению нестандартных задач, задач исследовательского характера, предусматривая разные методы их решения.
- **По возможности увеличивать количество часов** на изучение предмета для мотивированных учеников в рамках элективных, факультативных занятий и кружков.
- **Уделять внимание демонстрационному и лабораторному эксперименту,** организации и проведению практических работ, особенно по распознаванию неорганических и органических веществ, пластмасс и волокон и решению экспериментальных задач.
- **При планировании и проведении занятий** пользоваться Кодификатором элементов содержания и Спецификацией КИМ ЕГЭ, использовать методические материалы с грифом ФИПИ.