

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования Свердловской области  
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»  
(ГАОУ ДПО СО «ИРО»)  
Кафедра естественнонаучного образования

Утверждено  
Научно-методическим советом  
ГАОУ ДПО СО «ИРО»  
протокол № 6 от 29.04.2019г.  
\_\_\_\_\_ секретарь Богословская О.А.

Утверждено  
Экспертным советом  
ГАОУ ДПО СО «ИРО»  
протокол № 7 от 22.04.2019г.  
\_\_\_\_\_ секретарь Юдина М.Н.

Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации

**«Современный урок химии: развитие предметной  
компетентности учителя химии»**

(обучение с использованием дистанционных образовательных технологий)  
**(80 часов)**

Автор:  
Каргина О. И.  
доцент кафедры  
естественнонаучного образования  
ГАОУ ДПО СО «ИРО»  
канд. хим. наук

Екатеринбург  
2019

# 1. АННОТАЦИЯ

Дополнительная профессиональная программа «**Современный урок химии: развитие предметной компетентности учителя химии**» (далее – программа или ДПП) (80 часов очно-заочного обучения с использованием дистанционных образовательных технологий), предназначена для учителей химии образовательных организаций, работающих в условиях реализации федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, обеспечивающая формирование и совершенствование их профессиональных компетенций в соответствии с основными направлениями модернизации школьного химического образования.

**Цель программы:** совершенствование профессиональных компетенций учителей химии образовательных организаций по вопросам обновления предметного содержания школьного курса «Химия», углубление предметных и получение дополнительных профессиональных знаний и умений по вопросам методики преподавания предмета в условиях ФГОС СОО для выполнения трудовой функции «Общепедагогическая функция. Обучение» согласно профессионального стандарта педагога.

**Категория слушателей:** учителя химии образовательных организаций.

**Форма обучения:** очно-заочная с использованием дистанционных образовательных технологий.

**Продолжительность обучения** составляет 80 академических часов.

**Режим занятий:**

Очно, 32 часа:

*первые 3 дня:* 8 часов ежедневно с 9:00 до 16:10 (8 часов – лекции, 16 часов – практические занятия);

*последний день:* 4 часа – практические занятия, 4 часа – итоговая аттестация – зачет.

Заочно, 48 часов: самостоятельная работа слушателей с использованием дистанционных образовательных технологий, режим занятий определяется слушателями самостоятельно.

Для реализации заочной части программы создан электронный курс дистанционного обучения, представляющий собой структурированные учебные материалы, размещенные в системе дистанционного обучения (СДО) и обеспечивающие подготовку слушателей в рамках дополнительной профессиональной программы.

Итоговая аттестация слушателей проводится в форме зачета в виде защиты методической разработки на выбор:

- разработка серии корректирующих заданий по подготовке к ЕГЭ по сложным темам предмета «Химия»;

- авторская методическая разработка по организации ученического эксперимента в рамках изучаемой темы.

По итогам обучения слушателям выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

## 2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная профессиональная программа «Современный урок химии: развитие предметной компетентности учителя химии» предназначена для очно-заочного (с использованием ДОТ) обучения учителей химии образовательных организаций, разработана в соответствии с профессиональным стандартом педагога и требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Модернизация химического образования требует от учителя химии постоянного пополнения предметных знаний, использования современных информационных технологий и применения наиболее результативных методик преподавания.

Данная программа включает пять разделов, содержательно и методически направленных на совершенствование профессиональных компетенций, как молодых специалистов, так и опытных учителей химии, которые хотят поднять свой уровень преподавания, например, для работы в профильном химическом классе.

Первые два раздела освещают вопросы, посвященные повышению качества обучения дисциплины «Химия» в условиях ФГОС СОО. Особое внимание уделяется анализу результатов ЕГЭ обучающихся Свердловской области, выявление их предметных дефицитов. Актуальность данного раздела обусловлена тем, что ежегодно обучающиеся в своих экзаменационных работах показывают практически одни и те же систематические ошибки. Это говорит о том, что учителя недостаточно используют в своей работе результаты ЕГЭ по химии своей школы и не принимают педагогических решений по улучшению качества учебного предмета «Химия». Кроме этого учителя испытывают трудности при прогнозировании возможных затруднений, с которыми могут столкнуться обучающиеся при выполнении заданий ЕГЭ. Поэтому в ходе реализации программы педагоги будут вовлечены в деятельность по оцениванию развернутых ответов ЕГЭ с целью преобразования имеющегося у них опыта.

Следующие два раздела включают актуальные вопросы общей, неорганической и органической химии в контексте современных научных подходов и направлены на совершенствование предметных знаний.

Особо актуальным направлением для учителей химии является повышение их предметных компетентностей, связанных с вовлечением обучающихся в олимпиадное движение; формирование новых навыков, направленных на организацию учебно-исследовательской деятельности школьников, являющейся одним из требований ФГОС; подготовку школьников к интеллектуальным и исследовательским конкурсам.

Актуальность данного направления связана с тем, что в последние годы, задания второго тура Всероссийской олимпиады по химии для учащихся 10, 11 классов, включают эксперимент по определению неизвестной концентрации неорганического вещества методом титриметрического анализа или синтез

органического вещества заданного строения. Однако не все учителя химии способны подготовить к такому эксперименту школьников. Причины этому можно выделить две. Первая, не во всех школах есть оборудование, позволяющее обучить школьников данным химическим методам анализа и синтеза веществ. Вторая, большинство учителей не владеют современными лабораторными аналитическими и препаративными методиками. В связи с этим в программе запланирован практикум, который будет проходить в современных химических лабораториях Уральского федерального университета с привлечением преподавателей, имеющих большой практический опыт в проведении подобных лабораторных работ.

Кроме лекционных и практических занятий программа включает экскурсию в Инновационный центр химико-фармацевтических технологий Уральского федерального университета. Учителей познакомят с материально-технической базой центра, расскажут о научных направлениях и реализуемых программах дополнительного образования для обучающихся 9, 10, 11 классов и учителей образовательных организаций.

**Цель программы:** совершенствование профессиональных компетенций учителей химии образовательных организаций по вопросам обновления предметного содержания школьного курса «Химия», углубление предметных и получение дополнительных профессиональных знаний и умений по вопросам методики преподавания предмета в условиях федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования для выполнения трудовой функции «Общепедагогическая функция. Обучение» согласно профессиональному стандарту педагога.

**Задачи программы:**

1. Содействовать пониманию слушателями специфики требований ФГОС СОО к результатам освоения образовательной программы по предмету «Химия»;
2. Способствовать формированию у слушателей системы базовых теоретико-методических знаний о современных технологиях, особенностях образовательного процесса, задач воспитания и развития личности через учебный предмет «Химия»;
3. Обеспечить освоение слушателями методологии и методики проектирования современного урока химии в соответствии с дидактическими критериями, целями и задачами урока.

**Категория слушателей:** учителя химии образовательных организаций.

**Форма обучения:** очно-заочная с использованием дистанционных образовательных технологий.

**Форма проведения итоговой аттестации:** зачет.

По результатам освоения дополнительной профессиональной программы «Современный урок химии: развитие предметной компетентности учителя химии» и успешного прохождения итоговой аттестации слушателям выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

## 4.2. Рабочая программа

### дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Современный урок химии: развитие предметной компетентности учителя химии» (80 час.)

(очно-заочная форма обучения с использованием ДОТ)

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание	Знания / умения
<b>Раздел 1. Обеспечение качества обучения предмету «Химия» в соответствии с требованиями ФГОС СОО</b>			
Введение в программу. Входное тестирование.	Практическое занятие 1 час	Определение целей, задач и планируемых результатов ДПП, обсуждение условий реализации программы (режим работы, выполнение практических работ, практических работ с использованием ДОТ, итоговая аттестация).	
<b>Тема 1.1.</b> Химия как учебный предмет в области естественных наук в соответствии с ФГОС СОО	Лекция 1 час	Место учебного предмета «Химия» в естественнонаучном образовании в соответствии с ФГОС СОО. Цели и задачи обучения химии на базовом и углубленном уровнях в средней школе в соответствии с ФГОС СОО.	<b><u>Знать:</u></b> - место учебного предмета «Химия» в естественнонаучном образовании; - цели и задачи обучения химии на базовом и углубленном уровнях.
<b>Тема 1.2.</b> Предметная компетентность учителя химии как условие необходимого качества обучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО	Самостоятельная работа с исп. ДОТ 1 час	Предметная компетентность, как составляющая профессиональной компетентности учителя химии. Предъявляемые требования к современному учителю химии в условиях ФГОС СОО. Современный урок химии как одна из основных форм реализации требований ФГОС.	<b><u>Знать:</u></b> - требования, предъявляемые современному учителю химии; - структуру современного урока; <b><u>Уметь:</u></b> - применять полученные знания при ответе на вопросы по теме.
<b>Тема 1.3.</b> Содержательные и концептуальные особенности учебно-методических комплексов по химии, реализующих идеи ФГОС СОО	Лекция 1 час	Изменения в содержании курса химии средней школы согласно ФГОС СОО. Современные учебно-методические комплексы, включенные в федеральный перечень учебников. Требования к составу и структуре УМК нового поколения. Требования, предъявляемые к учебникам в свете	<b><u>Знать:</u></b> - содержание курса химии средней школы в пределах требований федерального государственного образовательного стандарта и основной образовательной программы;

		ФГОС СОО и их отражение в УМК. Роль учебника в формировании универсальных учебных действий и подготовке обучающихся к итоговой аттестации по химии.	-современные УМК по химии, отвечающие требованиям ФГОС СОО; - требования к УМК нового поколения и учебникам по химии; - содержание курса химии средней школы; - роль учебника в формировании УУД.
Самостоятельная работа с исп. ДОТ  2 часа		Анализ структуры, содержания и особенностей УМК по химии 10, 11 класса по таблице с представленными критериями. Соответствие содержания выбранных УМК требованиям ФГОС СОО и ООП СОО.	<b><u>Знать:</u></b> - достоинства и недостатки УМК по химии; - соответствие УМК требованиям ФГОС СОО и ООП СОО. <b><u>Уметь:</u></b> -анализировать структуру и содержание УМК по химии в соответствии с критериями.
<b>Раздел 2. Повышение качества обучения предмету «Химия» на основе анализа результатов ЕГЭ</b>			
<b>Тема 2.1.</b> Анализ результатов ЕГЭ по химии в Свердловской области	Лекция  2 часа	Анализ результатов выполнения заданий ЕГЭ по содержательным блокам: «Теоретические основы химии» «Неорганическая химия», «Органические вещества», «Методы познания в химии. Химия и жизнь», по группам заданий базового и повышенного уровней сложности, по группам ответов экзаменуемых на задания с развернутым ответом второй части ЕГЭ по химии. Выявление предметных дефицитов с целью коррекции образовательного процесса. Методические рекомендации по подготовке учащихся к итоговой аттестации в форме ЕГЭ. Возможности использования результатов ЕГЭ выпускников в деятельности учителя для повышения качества химического образования в Свердловской области.	<b><u>Знать:</u></b> - результаты выполнения заданий базового, повышенного и сложного уровней в Свердловской области; - предметные дефициты обучающихся; - методические рекомендации по подготовке учащихся к ЕГЭ по химии.

<p><b>Тема 2.2.</b> Методический практикум по оцениванию работ обучающихся (задания высокого уровня сложности)</p>	<p>Практическое занятие</p> <p>2 часа</p>	<p>Анализ содержания заданий с развернутым ответом ЕГЭ и критериев их оценивания. Оценивание заданий части 2 КИМ ЕГЭ по химии с позиции эксперта, в соответствии с критериями оценки и методическими рекомендациями. Обоснование выставленной оценки. Типичные ошибки обучающихся, выявленные на основе анализа выполнения заданий с развернутым ответом КИМ ЕГЭ по химии.</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание заданий 2 части ЕГЭ по химии;</li> <li>- критерии оценивания заданий 2 части ЕГЭ по химии;</li> <li>- задания ЕГЭ по химии, вызывающие наибольшие затруднения у обучающихся.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объективно оценивать знания обучающихся на основе тестирования по предмету «Химия»;</li> </ul>
	<p>Самостоятельная работа с исп. ДОТ</p> <p>4 часа</p>	<p>Выполнение <b>Теста №1</b> по оцениванию (с позиции эксперта) экзаменационных работ учащихся (высокого уровня сложности).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать задания 2 части ЕГЭ по химии в соответствии с критериями;</li> <li>- выявлять типичные ошибки обучающихся в заданиях ЕГЭ по химии;</li> <li>- применять результаты ЕГЭ по химии в своей деятельности.</li> </ul>
<p><b>Тема 2.3.</b> Методические аспекты коррекционной работы с обучающимися при подготовке к ГИА</p>	<p>Самостоятельная работа с исп. ДОТ</p> <p>4 часа</p>	<p>Выявление причин не успешности обучающихся при решении заданий ЕГЭ по химии. Способы проектирования коррекционной работы с обучающимися на основе результатов ЕГЭ по химии. Определение элементов содержания курса химии, вызывающих затруднения обучающихся при решении заданий по химии содержательных блоков.</p> <p><b>Контрольная работа №1</b> «Методическая разработка серии корректирующих заданий по одному элементу содержания, проверяемых КИМ ЕГЭ по химии».</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- причины не успешности обучающихся при решении заданий ЕГЭ.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть практическими методами обучения;</li> <li>- разрабатывать задания для коррекционной работы с обучающимися.</li> </ul>
<p><b>Раздел 3. Разделы общей и неорганической химии в контексте современных научных подходов, актуальные для повышения качества обучения</b></p>			
<p><b>Тема 3.1.</b> Управление химическими реакциями: химическая термодинамика и химическая</p>	<p>Лекция</p> <p>2 часа</p>	<p><u>Химическая термодинамика:</u> термохимические уравнения, тепловой эффект реакции, теплота образования и теплота сгорания. Понятие об энтальпии и энтропии. Первое и второе начало термодинамики. Энергия Гиббса и</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику изучения и преподавания основ химической термодинамики и кинетики в школьном курсе химии;</li> <li>- основные принципы</li> </ul>

<p>кинетика</p>		<p>критерии самопроизвольности химических реакций.  <u>Химическая кинетика</u>: скорость химической реакции и факторы влияющие на нее. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Понятие энергии активации.  <u>Химическое равновесие</u>. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье.  <u>Химическое равновесие в растворах</u>. Константа диссоциации кислоты и основания. Произведение растворимости.</p>	<p>деятельностного подхода;  -технологию компьютерного обучения;  - основные понятия и законы темы;  - критерии самопроизвольного и не самопроизвольного химического процесса;  - факторы, влияющие на скорость химической реакции;  - закономерности протекания химических реакций, химическое равновесие в гомо- и гетерогенных системах.</p>
	<p>Самостоятельная работа с исп. ДОТ  5 часов</p>	<p>Термодинамические процессы в живых системах. Катализаторы. Ингибиторы. Гомо- и гетерогенный катализ. Современный катализ в промышленности. Ферментативный катализ. Применение принципа Ле-Шателье к биологическим системам.</p> <p><b>Тесты №1, №2.</b></p>	<p><b>Знать:</b>  - методику изучения и преподавания основ химической термодинамики и кинетики в школьном курсе химии;  - технологию компьютерного обучения;  - факторы, влияющие на скорость ферментативной реакции;  - различия понятий катализатор и ингибитор;  - принцип современного промышленного и ферментативного катализа.</p> <p><b>Уметь:</b>  - владеть практическими методами обучения;  - прогнозировать протекание несложных химических реакций.</p>
<p><b>Тема 3.2.</b>  Окислительно-восстановительные реакции и электролиз</p>	<p>Лекция  2 часа</p>	<p>Понятия: окислительно-восстановительные реакции (ОВР), окислитель, восстановитель. Типы ОВР. Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Направления ОВР. Методы электронного и электронно-ионного баланса.</p>	<p><b>Знать:</b>  - методику изучения и преподавания тем «ОВР» и «Электролиза» в школьном курсе химии;  - основные принципы деятельностного подхода;  -технологию компьютерного обучения;  - основные понятия и законы темы;</p>



		<p>Методика составления ОВР на примере задания 30 ЕГЭ по химии.</p> <p>Электролиз и его отличия от ОВР. Типы электродов: растворимые, инертные. Электродный потенциал. Электролиз раствора и расплава электролита. Закономерности электродных процессов в растворе. Законы Фарадея.</p> <p>Методика решения расчетных задач на тему «Электролиз» повышенного уровня сложности КИМ ЕГЭ по химии, на примере заданий 32 и 34.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы электронного и электронно-ионного баланса;</li> <li>- закономерности протекания электролиза в расплаве и растворе;</li> <li>- задания ЕГЭ по химии, включающие темы ОВР и электролиз.</li> </ul>
Самостоятельная работа с исп. ДОТ 5 часов	<p>ОВР в органической и неорганической химии: в природе, в производственных процессах и жизнедеятельности организмов.</p> <p><b>Контрольная работа №2.</b> «Подборка химического эксперимента для изучения темы «ОВР» или «Электролиз» с описанием с описанием методики его постановки»</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику изучения и преподавания тем «ОВР» и «Электролиза» в школьном курсе химии;</li> <li>- основные принципы деятельностного подхода;</li> <li>- технологию компьютерного обучения;</li> <li>- принцип протекания ОВР в неживых и живых системах;</li> <li>- особенности протекания ОВР в органической химии.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть практическими методами обучения;</li> <li>- составлять уравнения ОВР с участием органических и неорганических веществ;</li> <li>- прогнозировать окислительно-восстановительные свойства веществ, используя стандартные электродные потенциалы веществ;</li> <li>- составлять уравнения реакции электролиза, протекающего в растворе.</li> </ul>	
<b>Тема 3.3.</b> Химия комплексных соединений	Самостоятельная работа	Основные положения координационной теории А. Вернера. Классификация и номенклатура координационных	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику изучения и преподавания комплексных соединений</li> </ul>

	<p>с исп. ДОТ 6 часов</p>	<p>соединений. Современные представления о природе химической связи в комплексных соединениях. Изомерия комплексных соединений. Способы получения комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константа нестойкости. Применение комплексных соединений в аналитической химии, промышленности и медицине.</p> <p><b>Тесты №4, 5.</b></p>	<p>в школьном курсе химии; - основные принципы деятельностного подхода; -технологию компьютерного обучения; - основные положения координационной теории; - природу химической связи в комплексах; - классификацию, номенклатуру, изомерию и способы получения комплексных соединений; - классификацию и основные типы комплексных соединений; - номенклатуру комплексов.</p> <p><b>Уметь:</b> -владеть практическими методами обучения; - называть комплексные соединения по структурной формуле; - составлять структурные формулы по названию.</p>
<p><b>Раздел 4. Разделы органической химии в контексте современных научных подходов, актуальные для повышения качества обучения</b></p>			
<p><b>Тема 4.1.</b> Взаимное влияние атомов и групп атомов в молекулах органических веществ</p>	<p>Лекция 1 час</p>	<p>Индуктивный и мезомерный эффекты. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Эффекты сопряжения. <math>\pi</math>, - и <math>\pi, \pi</math> - Сопряжение. Сопряженные и несопряженные системы. Делокализация электронной плотности. Влияние электронных эффектов на реакционную способность органических молекул.</p>	<p><b>Знать:</b> - методику изучения и преподавания темы «Взаимное влияние атомов и групп атомов в молекулах органических веществ» в школьном курсе химии; - основные принципы деятельностного подхода; -технологию компьютерного обучения; - взаимное влияние атомов и групп атомов в молекулах; - типы электронодонорных и электроноакцепторных заместителей; - типы сопряжения в органических молекулах.</p>

<p>Самостоятельная работа с исп. ДОТ</p> <p>5 часов</p>	<p>Теория резонанса. Резонансные структуры.</p> <p><b>Контрольная работа №3</b> «Раскрытие проблемы изучения взаимного влияния атомов в молекулах органических веществ в школьном курсе химии».</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику изучения и преподавания темы «Взаимное влияние атомов и групп атомов в молекулах органических веществ» в школьном курсе химии;</li> <li>- основные принципы деятельностного подхода;</li> <li>-технологию компьютерного обучения;</li> <li>- суть теории резонанса.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-владеть практическими методами обучения;</li> <li>- отличать сопряженные и несопряженные системы;</li> <li>- предвидеть какими химическими свойствами будет обладать вещество, учитывая взаимное влияние атомов в молекуле.</li> <li>- изображать резонансные структуры органических молекул.</li> </ul>
<p><b>Тема 4.2.</b> Классификация, особенности и механизмы органических реакций.</p>	<p>Лекция</p> <p>2 часа</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы методики изучения и преподавания темы в школьном курсе химии;</li> <li>- основные принципы деятельностного подхода;</li> <li>-технологию компьютерного обучения;</li> <li>- классификацию органических реакций;</li> <li>- основные типы органических реакции;</li> <li>- механизмы протекания реакций электрофильного присоединения и электрофильного ароматического замещения, нуклеофильного замещения, реакций отщепления;</li> <li>- правила Зайцева и Гофмана.</li> </ul> <p>Классификация органических реакций. Основные типы органических реакций. <u>Нуклеофильные реакции.</u> Реакции нуклеофильного замещения. Механизмы моно- и бимолекулярного нуклеофильного замещения реакций. Реакции нуклеофильного присоединения <u>Электрофильные реакции.</u> Механизмы реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду. Реакции электрофильного присоединения. Реакции электрофильного присоединения, протекающие против правила Марковникова. Механизм и реакции моно – и бимолекулярного отщепления (элиминирования). Правила Зайцева и Гофмана.</p>

<p>Самостоятельная работа с исп. ДОТ</p> <p>5 часов</p>	<p>Механизмы свободнорадикальных реакций в органической химии.</p> <p><b>Тест № 6</b></p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основы методики изучения и преподавания темы в школьном курсе химии;</li> <li>- основные принципы деятельностного подхода;</li> <li>-технологию компьютерного обучения;</li> <li>- механизмы свободнорадикальных реакций.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть практическими методами обучения;</li> <li>- прогнозировать механизм протекания реакции в зависимости от реагирующих веществ.</li> </ul>
<p><b>Тема 4.3.</b> Сtereoизомерия. Оптическая изомерия органических веществ.</p>	<p>Лекция</p> <p>1 час</p>	<p>Сtereoизомерия (пространственная изомерия). Изомеры, содержащие один асимметрический атом углерода. Хиральный центр. Энантиомеры. Оптическая активность энантиомеров. Право- и левовращающие энантиомеры. Рацемическая смесь. Способы изображения энантиомеров: двухмерные проекционные формулы Фишера. D, L – Номенклатура оптических изомеров. Проекционные формулы Хеуорса.</p> <p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы методики изучения и преподавания темы в школьном курсе химии;</li> <li>- основные принципы деятельностного подхода;</li> <li>- технологию компьютерного обучения;</li> <li>- основные понятия темы;</li> <li>- отличие пространственной изомерии от структурной;</li> <li>- органические вещества, для которых характерна стереоизомерия, оптическая изомерия;</li> <li>- номенклатуру оптических изомеров;</li> <li>- способы изображения энантиомеров.</li> </ul>
<p>Самостоятельная работа с исп. ДОТ</p> <p>5 часов</p>	<p>Биологическая активность энантиомеров в живых организмах и лекарственных препаратах.</p> <p><b>Тест № 7.</b></p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы методики изучения и преподавания темы в школьном курсе химии;</li> <li>- основные принципы деятельностного подхода;</li> <li>- технологию компьютерного обучения;</li> <li>- зависимость биологической активности от строения энантиомера.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть практическими методами обучения;</li> <li>- изображать энантиомеры различными способами;</li> <li>- по проекционной формуле определять конфигурацию оптического изомера;</li> <li>- определять вещества с асимметрическим (хиральным) атомом.</li> <li>- адаптировать современные достижения химической науки в школьном курсе химии.</li> </ul>
<p><b>Тема 4.4.</b> Кислотно-основные (амфотерные) свойства органических и неорганических веществ.</p>	<p>Практическое занятие</p> <p>1 час</p>	<p>Решение задач. Кислотно-основные свойства <math>\alpha</math>-аминокислот. Биполярный ион. Изоэлектрическая точка.</p> <p>Амфотерные неорганические соединения. Решение заданий 2 части КИМ ЕГЭ с участием амфотерных соединений (задания № 32, № 34).</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы методики изучения и преподавания темы в школьном курсе химии;</li> <li>- основные принципы деятельностного подхода;</li> <li>- технологию критического мышления и компьютерного обучения;</li> <li>- основные понятия темы;</li> <li>- специфические химические свойства амфотерных соединений.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть практическими методами обучения.</li> </ul>
	<p>Самостоятельная работа с исп. ДОТ</p> <p>5 часов</p>	<p>Теория Брэнстеда. Сопряженное основание и сопряженная кислота. Влияние заместителей на силу кислот и оснований. Показатель кислотности и показатель основности. Теория Льюиса. Кислоты и основания Льюиса. Примеры кислотно-основных реакций Льюиса.</p> <p><b>Тест № 8.</b></p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы методики изучения и преподавания темы в школьном курсе химии;</li> <li>- основные принципы деятельностного подхода;</li> <li>- технологию критического мышления и компьютерного обучения;</li> <li>- основы теорий Брэнстеда и Льюиса.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть практическими методами обучения;</li> <li>- прогнозировать кислотные и основные свойства органических веществ по их составу.</li> </ul>

<p><b>Тема 4.5.</b> Экскурсия «Возможности инновационного центра химико- фармацевтических технологий УрФУ при изучении школьного курса химии на углубленном уровне и в проектно- исследовательской деятельности обучающихся»</p>	<p>Практи- ческое занятие  2 часа</p>	<p>Научные инновационные и образовательные направления. Материально-техническая база. Реализуемые программы дополнительного образования для обучающихся 9, 10 и 11 классов (углубленное изучение химии и проектная деятельность в области химии и смежных областях). Дополнительное образование для учителей и работников специализированных организаций в рамках программ повышения квалификации.</p>	<p><b><u>Знать:</u></b> возможности инновационного центра химико-фармацевтических технологий; научные и образовательные направления центра. <b><u>Уметь:</u></b> владеть наглядными методами обучения.</p>
<p><b>Раздел 5. Методические аспекты химического образования</b></p>			
<p><b>Тема 5.1.</b> Современные аналитические и препаративные методы в химии.</p>	<p>Лаборат- орный прак-ум  6 часов</p>	<p>Лабораторная химическая посуда. Современные лабораторные установки для синтеза органических веществ. Лабораторный практикум по получению одного/двух веществ (йодоформ, дибромэтан, акролеин, изоамилацетат). Типы титриметрического метода: кислотно-основный метод, метод осаждения и комплексообразования, метод окисления, метод прямого и обратного титрования. Лабораторный практикум по определению неизвестной концентрации вещества методом титрования (с использованием одного/двух методов).</p>	<p><b><u>Знать:</u></b> лабораторную химическую посуду и её назначение. принцип титриметрического метода анализа; современные лабораторные установки для синтеза органических веществ. <b><u>Уметь:</u></b> владеть лабораторным экспериментом; пользоваться лабораторной химической посудой; собирать элементарные установки для проведения синтеза органических веществ; проводить синтез органических веществ; адаптировать титриметрический метод анализа в школьном курсе.</p>
<p><b>Тема 5.2.</b> Использование современных информационных технологий при обучении химии.</p>	<p>Практи- ческое занятие  2 часа</p>	<p>Возможности использования химических редакторов ISISDraw, ChemDraw, ASD/ChemSketch в школьном курсе химии. Составление химических формул, схем реакций для презентаций, контрольных и самостоятельных работ, олимпиадных заданий.</p>	<p><b><u>Знать:</u></b> возможности химических редакторов. <b><u>Уметь:</u></b> владеть практическими методами обучения; владеть ИКТ-компетентностями в пределах учебного предмета «Химия»; адаптировать современные</p>

			<p>достижения химической науки в школьном курсе химии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять химические формулы и схемы реакций;</li> <li>- применять возможности химических редакторов в школьном курсе химии.</li> </ul>
<p><b>Тема 5.3.</b> Методика решения комбинированных расчетных задач повышенной сложности по химии.</p>	<p>Практическое занятие  2 часа</p>	<p>Комбинированные задачи повышенного уровня сложности. Решение нестандартных олимпиадных задач Муниципального, Регионального и Всероссийского уровня по химии.</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различные подходы к решению задач комбинированного типа;</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть практическими методами обучения;</li> <li>- решать задачи по химии в рамках программы среднего школьного образования;</li> <li>- решать задачи олимпиадного уровня;</li> <li>- использовать расчетные задачи на уроке химии в контексте ФГОС.</li> </ul>
<p><b>Итоговая работа:</b></p>	<p>Практическое занятие 4 часа</p>	<p>Защита методической разработки на выбор</p>	<p>Зачет</p>

### 4.3. Календарный учебный график

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
**«Современный урок химии: развитие предметной  
компетентности учителя химии»**  
(80 час.)

(очно-заочная форма обучения с использованием ДОТ)

Форма обучения	Общая продолжительность ДПП (календарных дней)	Режим занятий (кол-во час.) в день	Количество часов ДПП	Лекции и (кол-во час.)	Практ. занятия (кол-во час.)	Сам. раб. с исп. ДОТ (кол-во час.)	Промежуточная аттестация (кол-во час, вид ПА)	Итоговая аттестация (кол-во час.)
Очная	4	8	32	12	16	0	0	4
Заочная	27	1.5-2.5	48	0	0	48	Тесты №1-8; Контрольные работы №1-3	0
Итого	31	-	80	12	16	48	0	4

**Срок освоения программы** 80 академических часов, из них: теоретические занятия – 12 часов, практические занятия – 20 часов, самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий – 48 часов.