

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования



ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

---

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ  
(разработка дидактических материалов)  
по общеобразовательной дисциплине  
«Химия»**

МОСКВА ИРПО

2022

### **Авторский коллектив**

#### **Руководитель авторского коллектива:**

Петрова Юлия Юрьевна, канд. хим. наук, доцент

#### **Соруководитель:**

Дорофеева Маргарита Юрьевна, канд. тех. наук

#### **Авторский коллектив:**

Безуевская Валерия Александровна, канд. пед. наук, доцент

Данилин Андрей Владимирович

Котенева Мария Владимировна, канд. тех. наук, доцент

Шалунова Марина Геровна, канд. пед. наук, доцент

Петрова Юлия Юрьевна, канд. хим. наук, доцент

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Аннотация.....  | 4  |
| Пояснительная записка.....  | 5  |
| 1. Подходы к разработке методических материалов для реализации<br>общеобразовательной дисциплины «Химия» .....          | 6  |
| 2. Рекомендации по разработке дидактических материалов .....  | 8  |
| 2.1. Методические рекомендации по разработке опорных конспектов .....   | 9  |
| 2.2. Методические рекомендации по разработке технологических карт.....  | 11 |
| 2.3. Методические рекомендации по разработке лабораторных работ.....  | 18 |
| 2.4. Методические рекомендации по разработке практико-ориентированных<br>заданий .....                                  | 20 |
| 2.5. Методические рекомендации по разработке системы заданий в тестовой<br>форме .....                                  | 24 |
| 2.5.1. Закрытые задания в тестовой форме: форма, структура, требования и<br>принципы разработки.....                    | 24 |
| 2.5.2. Системы заданий в тестовой форме.....  | 27 |
| 3. Рекомендации по подготовке заданий для самостоятельного выполнения...  | 29 |
| 3.1. Сущность самостоятельной работы обучающихся .....  | 29 |
| 3.2. Планирование самостоятельной работы. Виды заданий и их дидактические<br>цели для самостоятельного выполнения ..... | 30 |
| 3.3. Инструменты организации самостоятельной работы.....  | 34 |
| Список использованных источников .....  | 43 |

## Аннотация

Методические рекомендации по преподаванию общеобразовательной дисциплины «Химия» разработаны с целью обеспечения преподавателей химии инструкциями по разработке дидактических материалов по дисциплине и организации самостоятельной работы студентов с применением инструментов, обеспечивающих интенсификацию учебного процесса.

В разделе 1 описаны общие подходы к проектированию и разработке методических материалов по дисциплине «Химия».

В разделе 2 даны рекомендации по разработке дидактических материалов по дисциплине: опорных конспектов, технологических карт, лабораторных работ, практико-ориентированных заданий и тестовых материалов.

В разделе 3 методических рекомендаций описаны подходы к подготовке задания для самостоятельного выполнения, приведены критерии ее эффективности, виды заданий в зависимости от поставленной дидактической цели, логика планирования и организации.

Особое внимание уделено роли электронного курса как инструмента организации самостоятельной работы обучающихся, позволяющего интенсифицировать учебный процесс. Рассмотрена специфика построения сценария учебного процесса на основе электронного учебного курса в технологии смешанного обучения.

## Пояснительная записка

Настоящие методические рекомендации предназначены для преподавателей общеобразовательной дисциплины «Химия» в профессиональных образовательных организациях. Цель настоящих методических рекомендаций – обеспечить преподавателей инструкциями по разработке дидактических материалов по дисциплине и организации самостоятельной работы студентов с применением инструментов, обеспечивающих интенсификацию и профессионализацию учебного процесса.

Дидактические материалы (тексты, схемы, таблицы, задания, модели) представляют собой совокупность средств обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов обучающимися при использовании их в учебной деятельности. В зависимости от цели применения дидактических материалов обеспечивается усвоение обучающимися знаний по дисциплине, формирование практических умений, контроль достижения результатов освоения содержания.

Во втором разделе приводятся методические рекомендации по разработке лабораторных работ, практико-ориентированных заданий, тестовых заданий, а также опорных конспектов и технологических карт.

В третьем разделе методических рекомендаций описаны подходы к подготовке заданий для самостоятельного выполнения, приведены критерии ее эффективности, виды заданий в зависимости от поставленной дидактической цели, логика планирования и организации СР. Особое внимание уделено роли электронного курса как инструмента организации СР, позволяющего интенсифицировать учебный процесс. Рассмотрена специфика построения сценария учебного процесса на основе электронного учебного курса в технологии смешанного обучения.

## 1. Подходы к разработке методических материалов для реализации общеобразовательной дисциплины «Химия»

Дисциплина «Химия» является частью обязательной предметной области «Естественно-научные дисциплины» и изучается в общеобразовательном цикле учебного плана основной профессиональной образовательной программы. Дисциплина имеет межпредметные связи с дисциплинами общеобразовательного и общепрофессионального циклов, а также с междисциплинарными курсами и профессиональными модулями профессионального цикла.

Цель преподавания дисциплины выполняет системообразующую и управляющую функции ко всей системе обучения, а также служит ориентиром для определения содержания обучения, выбора форм и методов их достижения и оценки. Основная цель преподавания дисциплины «Химия» – формирование у обучающихся химической составляющей естественнонаучной картины мира как основы принятия решений в жизненных и производственных ситуациях, ответственного поведения в природной среде. Результаты обучения по химии сформулированы с учетом ФГОС СОО (предметные результаты по дисциплине), ФГОС СПО (общие и профессиональные компетенции) и ориентации на будущую профессиональную деятельность обучающихся. Результаты обучения являются основой для отбора содержания образования по дисциплине, обеспечивают принцип концентрированности в организации учебного материала, что, в свою очередь, способствует интенсификации общеобразовательной подготовки обучающихся. Также результаты обучения являются основой для проектирования системы оценивания по дисциплине и выбора методов, средств и технологий обучения. Система оценочных мероприятий по дисциплине «Химия» обеспечивает формирование запланированных результатов обучения оптимальным способом. Важной особенностью спроектированной системы оценивания по химии является согласованность оценочных мероприятий и запланированных результатов обучения. Каждое оценочное мероприятие направлено на формирование или измерение знания / умения в контексте, указанном в результате обучения. В дисциплине «Химия» к основным оценочным мероприятиям относятся: задания в тестовой форме, практические задания на составление уравнений реакций, классификацию и номенклатуру химических соединений, расчетные задачи, лабораторные работы, практико-ориентированные задания (расчетные и теоретические). В прикладных модулях в качестве оценочных мероприятий также запланированы кейсы и учебно-исследовательские проекты. В процессе обучения по дисциплине формируются как предметные, так и личностные, и метапредметные результаты. Необходимо

отметить, что если предметные результаты формируются на основе содержания дисциплины, то личностные и метапредметные результаты формируются в процессе изучения всей совокупности дисциплин общеобразовательного цикла учебного плана ОПОП СПО. Использование при реализации оценочных мероприятий различных образовательных технологий, активных методов обучения обеспечивает формирование личностных и метапредметных результатов и, как следствие, формирование общих компетенций. Применение различных образовательных технологий способствует развитию различных общих компетенций [1]. Например, для формирования общей компетенции ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам можно применять решение ситуационных задач, метод кейс-стади, методы моделирования проблемных ситуаций и т.д. Таким образом, образовательные технологии лежат в основе процессуального аспекта запланированных по дисциплине оценочных мероприятий. При реализации оценочных мероприятий преподаватель должен ориентироваться на такие образовательные технологии, которые обеспечат формирование необходимых общих компетенций на базе запланированных оценочных мероприятий.

Также в цели изучения дисциплины «Химия» закладывается формирование профессиональных компетенций. Профессиональная направленность в преподавании данной дисциплины реализуется двумя способами. В качестве основного подхода к профессионализации реализован подход на основе выделения прикладного модуля. В прикладном модуле отражаются особенности применения химических знаний / умений / навыков в будущей профессиональной деятельности обучающихся. Содержание данного модуля определяется с учетом специальности / профессии обучающихся и предполагает два вариативных раздела: «Исследование и химический анализ объектов биосферы» или «Исследование и химический анализ объектов техносферы». Второй способ профессионализации основан на включении в оценочные мероприятия практико-ориентированных заданий и кейсов, запланированных в разных разделах дисциплины. Практико-ориентированные задания включают информацию «из жизни» и направлены на выявление знаний студентов об окружающем мире, на установление межпредметных связей. Студенты не только решают личностно-значимые проблемы с использованием предметных знаний, но и осваивают элементы общих компетенций.

## 2. Рекомендации по разработке дидактических материалов

В данном разделе приводятся методические рекомендации по разработке различных дидактических материалов по дисциплине «Химия»: лабораторных работ, практико-ориентированных заданий, тестовых заданий, а также опорных конспектов и технологических карт.

Опорный конспект и технологическая карта представляют собой проект учебного процесса по дисциплине, в котором сценарий учебного занятия описывается в определенной логике. Данные методические документы помогают преподавателю заранее продумать структуру учебного занятия, в зависимости от его типа и планируемых образовательных результатов подобрать формы организации учебной деятельности, а также методы и средства ее контроля, описать способы взаимодействия преподавателя со студентами и студентов друг с другом. Как правило, опорные конспекты составляются для планирования теоретических занятий, а технологические карты – для практических занятий и лабораторных работ. В пунктах 2.1 и 2.2 приводятся методические рекомендации по разработке опорного конспекта и технологической карты, а также приводятся соответствующие примеры. Использование опорных конспектов и технологических карт в преподавательской деятельности позволяет эффективно организовать процесс обучения, обеспечить формирование предметных результатов и общих компетенций, оптимизировать время преподавателя на подготовку к занятию.

Лабораторные работы являются важной частью учебного процесса по дисциплине и способствуют формированию у обучающихся умений исследовать химические процессы и явления (планировать и проводить химические эксперименты, исследовать вещества и проверять гипотезы, обрабатывать и интерпретировать результаты экспериментов). Эффективность проведения лабораторных работ во многом определяется качеством подготовки обучающихся к занятию, а также временем, выделенным на проведение опытов. Для совершенствования методики проведения лабораторных работ в пункте 2.3 приводятся рекомендации по структурированию учебной информации и ее предъявлению обучающимся в виде специальным образом оформленных инструкций.

Практико-ориентированные задания являются элементом профессионализации содержания обучения по химии, посредством которого обеспечивается более полное усвоение учебного материала и вырабатывается умение применять приобретённые знания в практической деятельности. Практико-ориентированные задания могут использоваться при изучении различных тем химии. В пункте 2.4 приводятся требования к практико-



ориентированным заданиям, описываются принципы их создания, рассматриваются примеры отдельных задач.

Тестовые задания в дисциплине «Химия» являются важным элементом текущего контроля обучающихся, а также используются для мотивации обучающихся к усвоению учебного материала в рамках самостоятельной работы. В пункте 2.5 приводятся рекомендации по разработке тестовых заданий и систем заданий в тестовой форме.

### **2.1. Методические рекомендации по разработке опорных конспектов**

Опорный конспект – это методический документ, который, как правило, составляется к лекционным занятиям и помогает преподавателю четко спланировать проведение занятия и структурировать необходимую информацию при подготовке к его проведению. Опорный конспект представляет собой таблицу, содержащую краткую информацию по основным элементам занятия.

При составлении опорного конспекта необходимо последовательно сформулировать тему занятия, указать тип занятия и форму организации учебной деятельности, сформулировать образовательные результаты. Далее следует кратко изложить содержание конкретной темы в виде перечисления входящих в нее дидактических частей (единиц); выбрать методы и средства контроля, исходя из сформулированных результатов обучения и содержания темы. И в завершении составления опорного конспекта следует определить задания для самостоятельной работы.

Приведем краткие комментарии по заполнению отдельных элементов опорного конспекта.

Форма организации учебной деятельности – формирование новых знаний и способов деятельности, обобщение и систематизация знаний, проверка знаний.

Тип занятия – теоретическое (лекционное) или комбинированное (характеризуется сочетанием различных целей и видов учебной работы: проверка знаний, работа над пройденным материалом, изложение нового материала и т. д.).

Планируемые образовательные результаты – результаты обучения определяют, что обучающиеся должны знать, понимать и демонстрировать по итогам изучения темы. Существует ряд рекомендаций по формулированию результатов обучения:

- результат обучения должен начинаться с глагола, за которым следует фраза, описывающая объект и контекст;
- для каждого результата обучения используется только одно предложение с одним глаголом;
- при формулировании результатов используются глаголы только несовершенного вида;

- при формулировании результатов рекомендуется избегать глаголов широкой семантики, определяющих действия, результат выполнения которых сложно измерить (знать, понимать, быть в курсе, владеть и др.);
- в формулировках результатов рекомендуется использовать простые однозначные термины, понятные всем участникам образовательного процесса.

Методы и средства контроля – это оценочные мероприятия, которые будут проводиться в рамках соответствующего занятия. Оценочные мероприятия должны быть согласованы с запланированными образовательными результатами. К ключевым методам контроля на теоретических занятиях относят:

- Устный контроль осуществляется при помощи индивидуального или фронтального опроса обучающихся. Устный опрос может сочетаться с выполнением устных и письменных упражнений.
- Письменный контроль происходит при помощи письменных опросов, контрольных работ, коллоквиумов и т. д. При письменном опросе достигается большая объективность, большая самостоятельность и большой охват обучающихся.

Задания для самостоятельного выполнения.

Задания для самостоятельной работы обучающиеся могут выполнять как на занятии, так и в рамках самостоятельной работы. Задания для самостоятельной работы должны быть связаны с содержанием аудиторного занятия и запланированными образовательными результатами. Преподавателю необходимо подготовить инструкции для обучающихся по выполнению заданий для самостоятельного выполнения и установить время, достаточное для их выполнения.

В таблице 1 приведен пример опорного конспекта по химии по теме «Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева».

Таблица 1. Опорный конспект по теме 1.2. «Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева»

|    |                 |  |
|----|-----------------|--|
| 1. | Тема занятия    | Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева  |
| 2. | Содержание темы | Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ в соответствии с положением химического элемента в Периодической системе. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов. |
| 3. | Тип занятия     | Комбинированное занятие  |
| 4. | Планируемые     | ОК 01, ОК 02;  |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    | образовательные результаты              | Характеризовать химические элементы в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева   |
| 5. | Формы организации учебной деятельности  | Формирование новых знаний и способов деятельности (лекция), их обобщение и систематизация (работа в группах на установление связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением Периодической системе), проверка знаний и контроль применения их на практике в стандартных ситуациях (индивидуальная работа по решению практико-ориентированных теоретических заданий ) |
| 6. | Типы оценочных мероприятий              | Решение практико-ориентированных теоретических заданий на характеристику химических элементов: «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствие с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева».  |
| 7. | Задания для самостоятельного выполнения | Тест «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствие с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева».  |

## 2.2. Методические рекомендации по разработке технологических карт

Технологическая карта – это методический документ, представляющий сценарий проведения учебного занятия, направленный на достижение запланированных результатов обучения. Технологическая карта описывает способы взаимодействия преподавателя с обучающимися и технологии вовлечения студентов в работу на занятии. Проведение учебного занятия с использованием технологической карты позволяет эффективно организовать процесс обучения, обеспечить формирование предметных результатов и общих компетенций, оптимизировать время преподавателя на подготовку к занятию. Технологическая карта может быть представлена в форме двух таблиц, где первая таблица содержит общую информацию о занятии, а во второй – приводится поэтапный сценарный план занятия.

Рекомендуется следующая структура первой таблицы:

- название темы занятия;
- содержание темы;
- тип и форма проведения занятия.

Тип занятия – практическая, лабораторная работа или комбинированное занятие (характеризуется сочетанием различных целей и видов учебной работы:

проверка знаний, работа над пройденным материалом, выполнение практических упражнений и т.д.).

К формам организации учебной деятельности на практических и лабораторных занятиях относят совершенствование (закрепление) новых знаний и умений (способов деятельности), применение знаний, умений, способов деятельности в учебной и практической деятельности. К формам организации учебной деятельности на комбинированном занятии можно отнести формирование новых знаний и способов деятельности, их обобщение и систематизацию, проверку знаний и контроль их применения на практике в стандартных ситуациях.

Во второй таблице технологической карты размещается основная информация о занятии:

- этапы занятия;
- деятельность преподавателя;
- деятельность студентов;
- планируемые образовательные результаты;
- методы и средства контроля.

При заполнении технологической карты необходимо описать деятельность преподавателя и студентов по ключевым этапам занятия.

1. Организационный этап. На организационном этапе преподаватель обеспечивает создание рабочей обстановки, знакомит студентов с целью и задачами занятия, а также проводит актуализацию знаний студентов по теме выполнения практической или лабораторной работы.

2. Основной этап. Основной этап заключается в формировании новых знаний и способов действий, осмыслении студентами содержания заданий практических и лабораторных работ, самостоятельном выполнении практических заданий. Кроме того, в основной этап входит обобщение и систематизация результатов выполнения упражнений, заданий, оформление отчетов.

3. Заключительный этап. На заключительном этапе происходит обобщение и подведение итогов работы, фиксация достижения результатов выполнения заданий, рефлексия, определение перспективы дальнейшей работы. В завершении заключительного этапа выдается домашнее задание (задание для самостоятельной работы).

Для каждого этапа в технологической карте рекомендуется указывать планируемые образовательные результаты, которые будут достигнуты в рамках данного этапа, возможные методы и средства их контроля, а также деятельность преподавателя и студентов.

К методам и средствам контроля на практических и лабораторных занятиях могут быть отнесены такие оценочные мероприятия как решение задач, кейсов,

выполнение лабораторных работ, выполнение индивидуальных заданий, подготовка и защита отчетов и т.д.

Технологическая карта позволяет спроектировать полноценный сценарий занятия с учетом формируемых результатов обучения.

В таблице 2 приведен пример технологической карты по химии по теме «Реакции гидролиза».

Таблица 2. Технологическая карта по теме «Реакции гидролиза»

|    |  |   |
|----|--|---|
| 1. | Тема занятия                           | Реакции гидролиза   |
| 2. | Содержание темы                        | Гидролиз солей. Составление реакций гидролиза солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности |
| 3. | Тип занятия                            | Лабораторная работа   |
| 4. | Формы организации учебной деятельности | Применение знаний, умений, способов деятельности в учебной и практической деятельности  |

| Этапы занятия  | Деятельность преподавателя  | Деятельность студентов  | Планируемые образовательные результаты  | Типы оценочных мероприятий                                 |
|--|---|---|---|--|
| <b>1. Организационный этап занятия</b>   |   |   |   |  |
| Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности. Проверка выполнения заданий ВСР / входной контроль | 1) Контролирует подготовленность обучающихся к выполнению лабораторной работы:<br>-проверяет заполнение лабораторного журнала<br>-проводит устный опрос по технике безопасности проведения лабораторного опыта<br>2) Допускает студентов к выполнению лабораторной работы | 1) Отвечают на вопросы преподавателя, демонстрируют подготовленные материалы<br>2) Получают допуск к выполнению лабораторной работы | Перечислять основные аспекты соблюдения техники безопасности при работе с химическими реагентами и электроприборами, используемыми в эксперименте | Тест по теме: «Гидролиз веществ»                           |
| Актуализация содержания, необходимого для выполнения   | Актуализирует цели, задачи выполнения лабораторного опыта, методики выполнения эксперимента   | Участвуют в обсуждении целей, задач выполнения лабораторного опыта, методики выполнения эксперимента                                | 1) Формулировать цель планируемого эксперимента по исследованию процесса гидролиза  | Вопросы, связанные с целями и задачами лабораторной работы |

| Этапы занятия   | Деятельность преподавателя   | Деятельность студентов   | Планируемые образовательные результаты  | Типы оценочных мероприятий  |
|---|--|--|---|---|
| лабораторных и практических работ   |  |  | 2) Объяснять гипотезу эксперимента по определению солей с помощью реакций гидролиза                       |   |
| <b>2. Основной этап занятия</b>   |  |  |   |   |
| Осмысление содержания заданий лабораторных работ, последовательности выполнения действий  | Осуществляет контроль за подготовкой рабочих мест студентов к выполнению лабораторной работы | Осуществляют подготовку рабочего места к выполнению лабораторной работы  | ОК 01;<br>Объяснять устройство, принцип действия и область применения лабораторной посуды и оборудования  | Вопросы по содержанию заданий лабораторной работы                       |
| Самостоятельное выполнение практических заданий, лабораторных работ, в соответствии с инструкцией, методическими указаниями, технологическими картами | Осуществляет контроль за ходом выполнения опытов по теме лабораторной работы                 | Наблюдают за изменением окраски кислотно-основного индикатора в зависимости от типа гидролиза соли, за проявлениями необратимого гидролиза, влияния на гидролиз внешних факторов | ОК 01;<br>Объяснять наблюдаемое, описывать наблюдаемое при помощи молекулярных и ионных уравнений реакций | Записи в лабораторном журнале, уравнения протекающих химических реакций |

| Этапы занятия  | Деятельность преподавателя   | Деятельность студентов  | Планируемые образовательные результаты  | Типы оценочных мероприятий                                      |
|--|--|---|---|---|
| Обобщение и систематизация результатов выполнения лабораторных работ, практических работ, упражнений, заданий                    | Консультирует обучающихся по вопросам интерпретации результатов эксперимента   | 1) Заносят в таблицу результаты наблюдаемых явлений<br>2) Анализируют особенности обратимого и необратимого гидролиза   | Интерпретировать результаты эксперимента  | Устный опрос по вопросам интерпретации результатов эксперимента |
| <b>3. Заключительный этап занятия</b>  |  |   |   |   |
| Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы | 1) проводит устный опрос по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях к лабораторной работе;<br>2) подводит итоги лабораторной работы;<br>3) выставляет оценки обучающимся по критериям оценивания лабораторных работ | 1) Оценивают достоверность полученных результатов<br>2) Формулируют выводы из полученных результатов наблюдений<br>3) Оформляют лабораторный журнал<br>4) Защищают результаты лабораторной работы | ОК 01;<br>1) объяснять соответствие полученных результатов типам гидролиза<br>2) формулировать зависимость кислотности среды раствора от типа гидролиза | Защита результатов лабораторной работы                          |
| <b>4. Задания для самостоятельного выполнения</b>  | Выдает задания СР для выполнения в ЭОС:  | Выполняют задания индивидуально   | Составлять уравнения гидролиза органических веществ   | Тест по теме: "Гидролиз органических веществ"                   |



| <b>Этапы занятия</b> | <b>Деятельность преподавателя</b>                            | <b>Деятельность студентов</b> | <b>Планируемые образовательные результаты</b> | <b>Типы оценочных мероприятий</b> |
|----------------------|--|-------------------------------|---|-----------------------------------|
|                      | составление уравнений реакций гидролиза органических веществ |                               |   |                                   |

### 2.3. Методические рекомендации по разработке лабораторных работ

Основопологающим требованием к результатам освоения химии является сформированность у обучающихся умений исследовать химические процессы и явления, в частности, планировать и проводить химические эксперименты, исследовать вещества и проверять гипотезы, интерпретировать результаты экспериментов, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций, прогнозировать последствия химических природных, бытовых и производственных процессов. Лабораторные работы составляют важную часть учебного процесса по химии и направлены на формирование у обучающихся практических умений, в т.ч. способностей устанавливать связи между теоретическими положениями и экспериментальными данными.

Качественное выполнение лабораторных работ требует наличия у обучающихся не только соответствующих практических навыков (соблюдение техники безопасности, сборка установок, приготовление реактивов и пр.), но и знаний теоретического материала [2, 3]. Одним из способов повышения эффективности выполнения обучающимися лабораторных работ является представление методических рекомендаций по их выполнению в виде специальным образом оформленных инструкций [4].

Содержание хода выполнения лабораторной работы может быть представлено в форме таблицы, состоящей из нескольких смысловых блоков:

1. Вопросы и задания для получения допуска к выполнению лабораторной работы.
2. Оборудование и посуда, реактивы.
3. Описание каждого опыта, запланированного в лабораторной работе, в виде алгоритма выполняемых в ходе эксперимента действий (последовательности шагов, каждый из которых описывает завершённое действие).
4. Вопросы и задания к опытам, имеющие своей целью акцентировать внимание на технике безопасности, особенностях протекания эксперимента, анализе, обработке и обосновании полученных результатов.

Структурирование и представление информации о лабораторной работе поможет обучающимся при подготовке к занятию, активизирует их познавательную деятельность во время ее выполнения, а также позволит высвободить дополнительное время на проведение запланированных опытов, более детальный анализ полученных результатов и рефлексию.

Далее приведен пример инструкции к лабораторной работе согласно описанному выше формату.

**Лабораторная работа «Реакции гидролиза» по разделу 2. Химические реакции.**

### 1. Вопросы для допуска к лабораторной работе

- а) сформулируйте цель планируемого эксперимента;
- б) объясните, какой процесс называют гидролизом, какой он бывает;
- в) объясните, какие существуют способы доказательства существования гидролиза неорганических и органических веществ;
- г) объясните, как составляется уравнение гидролиза;
- д) объясните, что такое pH? Как зависит данный показатель от кислотности или основности среды раствора;
- е) объясните ход выполнения эксперимента по решению качественных задач;
- ж) перечислите основные аспекты соблюдения техники безопасности при работе с агрессивными реагентами (гидроксид натрия).

### 2. Проведение опытов

| Оборудование и посуда  | Реактивы                                   |
|------------------------|--|
| 1. Стекланные пробирки | 1. Раствор NaOH                            |
| 2. Штатив для пробирок | 2. Раствор Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
|                        | 3. Раствор AlCl <sub>3</sub>               |
|                        | 4. Раствор Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> |
|                        | 5. Раствор Cu(OH) <sub>2</sub>             |
|                        | 6. Кислотно-основный индикатор             |

|                               |                   |
|-------------------------------|-------------------|
| Алгоритм проведения опыта № 1 | Вопросы и задания |
|-------------------------------|-------------------|

|  |  |
|--|--|
| <p>Определите, что произойдет, если охладить раствор карбоната натрия или добавить к нему гидроксид натрия?</p> <p>1.1. Налейте в пробирку 1–2 мл раствора карбоната натрия.</p> <p>1.2. Опустите пробирку в стакан с очень холодной водой или снегом.</p> <p>1.3. Проверьте среду раствора при помощи кислотно-основного индикатора.</p> <p>1.4. Добавьте к раствору карбоната натрия гидроксид натрия.</p> | <p>1. Какой индикатор лучше использовать для определения среды раствора?</p> <p>2. Составьте соответствующие уравнения химических реакций, в молекулярном и ионном виде.</p> |
|--|--|

| Алгоритм проведения опыта № 2  | Вопросы и задания   |
|--|---|
| <p>1.1. В одну пробирку с раствором сульфата меди (II) прилейте раствор гидроксида натрия.</p> <p>1.2. Во вторую пробирку с раствором сульфата меди (II) прилейте раствор карбоната натрия.</p> <p>1.3. Сравните цвет образующихся осадков.</p> <p>1.4. Обратите внимание на выделение газа в одной из пробирок.</p> <p>1.5. Определите, откуда может выделяться этот газ?</p> <p>1.6. Проверьте качественный состав газа горячей лучинкой.</p> <p>5. Объясните наблюдаемое явление.</p> | <p>1. Составьте соответствующие уравнения химических реакций, в молекулярном и ионном виде.</p> |

### 3. Обработка результатов опытов

1. Проанализируйте соответствие полученных результатов типам гидролиза. Сделайте соответствующие выводы.

2. Сформулируйте выводы о зависимости типа гидролиза и кислотности среды раствора.

#### 2.4. Методические рекомендации по разработке практико-ориентированных заданий

Практико-ориентированные являются одним из способов реализации профессиональной подготовки в дисциплине «Химия». Практико-

ориентированные задания включают информацию «из жизни» и направлены на выявление знаний студентов об окружающем мире, формирование практических умений и навыков, в том числе с использованием элементов профессиональной деятельности. При выполнении практико-ориентированных заданий студенты не только решают лично-значимые проблемы с использованием предметных знаний, но и осваивают элементы общих компетенций.

Цель практико-ориентированных заданий – «погружение» в решение «жизненной» задачи. Материалы для составления таких заданий должны быть взяты из окружающей действительности, должны быть интересны обучающимся и должны мотивировать их на поиск вариантов решений.

С точки зрения направленности практико-ориентированные задания делят на задания, связанные с жизнью, практической деятельностью, на задания «житейского» содержания, на задания профориентационной направленности, связанные с будущей профессиональной деятельностью.

Кроме того, по форме поиска решения практико-ориентированные задания можно разделить на теоретические, расчетные и экспериментально-теоретические.

Решение теоретических заданий позволяет развивать логическое мышление, формировать понятийный аппарат, связывать теоретические знания по дисциплине с их применением в новой ситуации.

В расчетных задачах обучающиеся устанавливают закономерности, связи между величинами, используя подходящий математический аппарат.

При выполнении экспериментально-теоретических заданий обучающиеся опытным путем на основе знаний решают практические задачи.

Следует отметить особенности практико-ориентированных задач, которые необходимо закладывать при их проектировании:

- наличие познавательной, профессиональной, социальной значимости, которая и мотивирует обучающихся;
- наличие сюжета, ситуации или проблемы, для разрешения которой необходимо использовать знания, умения из разных предметных областей или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задачи;
- связь с областью применения результата, полученного при решении задачи.

Как правило, практико-ориентированное задание имеет следующую структуру:

- название задания;
- введение в проблему (описание жизненной ситуации (проблемы), лично-значимого вопроса);

– источники информации (текст, таблица, график, статистические данные и др.);

– формулировка задания;

– требования к представлению результата (формат/вид).

Для разработки практико-ориентированных заданий необходимо:

1. Определить результат обучения, на формирование или проверку которого будет направлено задание.

2. Сформулировать введение в проблему (представляет собой описание ситуации, которая может встретиться в повседневной жизни, в быту, в обществе, на производстве и т.п.). Введение в проблему должно быть кратким и емким, ориентировано на соответствующую возрастную группу обучающихся.

3. Сформулировать одно или несколько заданий для обучающихся. В заданиях должен быть определен порядок действий, которому должны следовать обучающиеся при их выполнении. Формулировка заданий должна соотноситься с инструментом их проверки: все, запланированные задания должны быть оценены. Как задания, так и требования к их представлению должны быть сформулированы понятно и четко, не допускать различных вариантов толкования обучающимися.

4. Подготовить информацию, необходимую для выполнения заданий (тексты, таблицы, графики, видео, статистические данные и т.д.). Требования, предъявляемые к источникам информации:

– достаточность (содержит всю необходимую информацию для выполнения заданий);

– эффективность (позволяет выполнить задание при минимальных затратах);

– соответствует возрасту обучающихся;

– содержит познавательную, интересную (новую) для обучающихся информацию.

Приведем примеры практико-ориентированных заданий, предложенных в дисциплине «Химия».

### **Пример № 1**

Тип задания: расчетное

Информация-подсказка

Крупнейший французский химик Антуан-Лоран Лавуазье (1743–1794) посвятил свою дипломную работу исследованию состава гипса и алебаstra, которые до сих пор широко используются в строительстве, изготовлении копий скульптур, а также для фиксирующих повязок при переломах. В частности, Лавуазье определял содержание кристаллизационной воды в этих солях.

Задание

Рассчитайте массу воды, содержащуюся в 100 г кристаллогидрата сульфата кальция состава: а)  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (гипс); б)  $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (алебастр).

### Пример № 2

Тип задания: экспериментально-теоретическое<sup>1</sup>

Информация-подсказка

В середине марта, т.е. за месяц до посева, начинают готовить семена огурцов. Их подвешивают для прогревания над батареей. Затем на 10 мин. помещают в раствор поваренной соли  $\text{NaCl}$  с массовой долей 0,05 или 5%. Для посева отбирают лишь потонувшие семена, всплывшие выбрасывают. Обработка раствором соли не только помогает отобрать полноценные семена, но и удаляет с их поверхности возбудителей заболеваний.

Задание

Выполните расчеты и приготовьте 100 мл такого раствора.

### Пример № 3

Тип задания: расчетное

Информация-подсказка

Промежуточным продуктом обмена у теплокровных животных является молочная кислота. Запах этой кислоты кровососущие насекомые улавливают на значительном расстоянии.

Задание

1. Почему насекомые (комары) быстро находят свою жертву?
2. Установите формулу молочной кислоты, которая помогает насекомым находить теплокровных животных, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,00%, водорода – 6,67%, кислорода – 53,33%.
3. Составьте структурную формулу молочной кислоты. Назовите кислоту по номенклатуре ИЮПАК.
4. На основании строения молочной кислоты сделайте вывод о ее химических свойствах.
5. Найдите в интернете или других источниках информацию о применении молочной кислоты.

---

<sup>1</sup> Задание составлено на основе задачи, предложенной в работе Анкушевой Н.П.  
<https://multiurok.ru/files/sbornik-problennykh-praktiko-orientirovannykh-za.html>.

## 2.5. Методические рекомендации по разработке системы заданий в тестовой форме

### 2.5.1. Закрытые задания в тестовой форме: форма, структура, требования и принципы разработки

Задание в тестовой форме представляет собой единицу контрольного материала, сформулированную в повествовательной форме предложения с неизвестным.

По форме выделяют две группы заданий – открытые (задания с кратким свободным или развернутым ответом) и закрытые (выбор из готовых вариантов ответа).

Закрытые формы тестовых заданий содержат следующие конструктивные элементы: инструкцию, формулировку самого задания, варианты ответа и эталон. Неправильные, но правдоподобные ответы называются дистракторами (от англ. to distract – отвлекать). В общем случае, чем лучше подобраны дистракторы, тем лучше бывает задание.

При конструировании заданий закрытой формы необходимо соблюдать следующие требования:

1. Задание должно быть четко сформулировано, без использования сложноподчиненных предложений, причастных и деепричастных оборотов, вводных слов.

2. Максимальная часть содержания должна быть вынесена в само задание, варианты ответов должны быть краткими.

3. В заданиях не рекомендуется использовать слова «иногда», «часто», «всегда», «никогда» и т.п.

4. Необходимо применять правдоподобные дистракторы; ошибочные варианты должны быть взяты из опыта, чтобы не вводить в заблуждение испытуемого.

5. Необходимо избегать вербальных ассоциаций в вариантах ответа, а также тривиальных правильных ответов. В этом случае задания теряют свой дидактический смысл.

6. Все варианты ответов должны быть грамматически согласованы с основной частью задания.

7. Не рекомендуется использовать отрицание в основной части задания, а также варианты ответов «ни один из перечисленных», «все перечисленные».

К наиболее распространенным тестовым заданиям в закрытой форме относят:

- 1) тестовые задания с выбором одного правильного ответа;
- 2) тестовые задания на установление соответствия;
- 3) тестовые задания на определение последовательности.



Рассмотрим ключевые принципы конструирования данных заданий более детально.

### **Задания с одним правильным вариантом ответа**

1. Принцип противоположности. При использовании этого принципа к заданиям подбираются альтернативные ответы («зависит» – «не зависит», «увеличится» – «уменьшится», «влияет» – «не влияет» и т.д.). Могут быть альтернативные ответы с так называемой средней точкой («увеличится» – «не изменится» – «уменьшится», «повышается» – «остаётся без изменения» – «понижается» и т.д.). Смысловая часть задания выносится в варианты ответа, что позволяет избежать появления упрощённых ответов типа «да» – «нет».

Например:

Выберите один правильный вариант ответа:

Растворимость гидроксидов в ряду  $\text{NaOH} \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 \rightarrow \text{Al(OH)}_3$

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) не изменяется

2. Принцип однородности. Согласно данному принципу в задании предлагается несколько вариантов ответа, однородных по смыслу (обычно от 2 до 5), среди которых один верный.

Например:

Выберите один правильный вариант ответа:

Основность кислоты определяется

- а) количеством ионов водорода
- б) количеством атомов кислорода
- в) количеством атомов элемента, образующего кислоту

3. Принцип сочетания свойств, признаков, знаков и т.д. – обычно по два или по три. Использование данного принципа обусловлено наличием нескольких правильных ответов, но требованием использовать форму заданий с одним правильным вариантом ответа. При построении заданий по принципу сочетания часто дополнительно используется правило цепочки, когда последнее слово первого ответа становится первым словом второго и т.д.

Например:

Выберите один правильный вариант ответа:

Из приведенных оксидов:  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CrO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{WO}_3$  – основными являются:

- а)  $\text{CrO}$  и  $\text{Na}_2\text{O}$
- б)  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{WO}_3$
- в)  $\text{WO}_3$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$

### **Задания на установление соответствия**

В заданиях на установление соответствия требуется связать между собой элементы двух множеств. Основными элементами такого рода заданий являются инструкция, состоящая из двух слов: «Установите соответствие», названия двух столбцов и составляющие их элементы.

Например:

Установите соответствие:

| Исходные вещества           | Продукты реакции                 |
|-----------------------------|----------------------------------|
| $C_2H_6 \rightarrow$        | А. $\rightarrow CO_2 + 2H_2O$    |
| $C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow$ | Б. $\rightarrow CH_3Cl + HCl$    |
| $CH_4 + 2Cl_2 \rightarrow$  | В. $\rightarrow C_2H_4 + H_2$    |
| $C_4H_{10} \rightarrow$     | Г. $\rightarrow CH_2Cl_2 + 2HCl$ |
|                             | Д. $\rightarrow C_2H_5Cl + HCl$  |
|                             | Е. $\rightarrow C_2H_6 + C_2H_4$ |

### Задания на определение правильной последовательности

Задания на определение правильной последовательности позволяют упорядочивать различные по своему содержанию учебные элементы:

- исторические события;
- технологический цикл;
- этапы развития объектов и систем;
- процессы производственной деятельности;
- выполнение практических заданий;
- этапы построения цепочек рассуждения (в т.ч. при доказательстве теорем);
- проведение опыта;
- различные действия, операции, расчеты, связанные с выполнением профессиональных обязанностей, служебных инструкций, правил техники безопасности и многих других видов деятельности, где существуют эффективные алгоритмы деятельности.

Задание данного типа состоит из следующих конструктивных элементов:

- 1) инструкции, имеющей следующий вид: «Установите правильную последовательность»;
- 2) содержания задания, где дается указание на события (объекты), подлежащие упорядочению;
- 3) материала для ответа, представляющего собой неупорядоченный перечень самих событий (объектов);
- 4) эталона ответа.

Например:

Установите правильную последовательность:

Химическое уравнение:

- 1) химической реакции
- 2) и математических знаков
- 3) с помощью
- 4) условная запись
- 5) химических формул

Задания на установление правильной последовательности могут применяться для проверки, а также заучивания определений понятий. В этом случае необходимо упорядочить слова или словосочетания в определении, приведенные в задании в хаотическом порядке. Чтобы избежать грамматических и логических подсказок рекомендуется все слова определения ставить в начальной форме (именительном падеже, единственном числе и т.д.). Такая форма является более технологичной заменой заданиям на свободное изложение, так как позволяет применять автоматизированные системы оценки правильности ответа.

Многообразие форм заданий позволяет формировать и проверять разнообразные виды знаний обучающихся. В большинстве случаев в педагогическом процессе используют не отдельные задания в тестовой форме, а их системы.

#### **2.5.2. Системы заданий в тестовой форме**

Система заданий в тестовой форме охватывает взаимосвязанные элементы результатов обучения по теме (разделу). В.С. Аванесовым выделены и исследованы четыре основных вида систем заданий в тестовой форме: текстовые, ситуационные, цепные и тематические системы заданий в тестовой форме [5,6].

Рассмотрим более подробно принципы конструирования тематической системы заданий.

Тематическая система тестовых заданий – это совокупность заданий любой формы, созданная для контроля знаний по одной изученной теме. Такие задания полезны для организации самоконтроля знаний по каждой изученной теме, могут использоваться в качестве обучающего материала.

Последовательность проектирования тематической системы тестовых заданий:

1. Определение целей тестирования.
2. Определение ресурсного обеспечения тестирования.
3. Отбор содержания учебного материала.
4. Разработка базы заданий в тестовой форме.
5. Компоновка заданий в систему.
6. Проверка содержания заданий, правильности формулировок и эталонов.

Требования к разработке базы заданий рассмотрим более подробно. На этом этапе необходимо выбрать формы тестовых заданий, которые будут использоваться в тестировании.

Для того чтобы на одном содержательном материале можно было составить несколько вариантов теста, конструируют базу заданий в тестовой форме. Если есть компьютерные программы генерации тестов, то в программу создания теста вводится база, включающая в себя параллельные по содержанию и трудности варианты одного и того же задания. Это означает, что проверка знания признаков, свойств, состава, функций однотипных объектов может быть организована на базе одного и того же задания, меняющего в своем тексте только название этих объектов. Эти задания называют фасетными, т.е. имеющими переменные элементы.

Например:

1. {количество электронов в атоме; количество энергетических уровней; количество электронов на последнем энергетическом уровне; количество протонов в ядре атома} соответствует

- а) номеру периода
- б) номеру группы
- в) порядковому номеру

2. {в порядке возрастания металлических свойств; в порядке убывания радиуса атомов; в порядке возрастания кислотных свойств летучих водородных соединений} элементы расположены в ряду

- а) K, Ca, Sc
- б) Al, Mg, Na
- в) F, Cl, I

Применение фасетного принципа при создании баз заданий в тестовой форме позволяет создать систему учебных заданий по дисциплине, которую можно применять в режиме самоподготовки обучающихся. Особенно такие базы становятся актуальными при организации электронного обучения, в котором особое внимание уделяется самостоятельной работе студентов.

Более подробно с технологией проектирования тестовых материалов можно познакомиться в учебной литературе [5, 6].

### 3. Рекомендации по подготовке заданий для самостоятельного выполнения

#### 3.1. Сущность самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа направлена на активное включение студентов в сознательное освоение содержания образования, обеспечение мотивации, творческое овладение основными способами будущей профессиональной деятельности. Самостоятельная работа может включать конкурсы профессионального мастерства, научно-практические конференции, встречи экспертами, выставки, тематические экскурсии.

Подготовка заданий для самостоятельного выполнения обучающихся – особая форма организации учебного процесса, представляющая собой планируемую познавательную, организационно и методически направляемую деятельность обучающихся, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без непосредственного участия преподавателя.

Данная работа представляет логическое продолжение обязательных аудиторных занятий, проводится по заданию преподавателя, который инструктирует обучающихся и устанавливает сроки выполнения задания. Режим работы обучающийся выбирает самостоятельно в зависимости от своих способностей и конкретных условий, что способствует формированию организационной самостоятельности.

Ключевым критерием эффективности СР является наличие связи между деятельностью на аудиторном занятии и самостоятельной работой студентов, что требует специального проектирования учебного процесса преподавателем.

В таблице 3 приведен пример распределения учебной деятельности между самостоятельной работой и аудиторным занятием с учетом преемственности запланированных видов деятельности и заданий.

Таблица 3. Согласование преемственности учебной деятельности между самостоятельной и аудиторной работой

| <b>Задания для самостоятельного выполнения</b>   | <b>Аудиторная работа</b>   |
|--|--|
| Выполнение заданий, направленных на первичное знакомство с новым учебным материалом: <ul style="list-style-type: none"><li>■ знакомство с учебными материалами: чтение текстовых материалов по теме «Химический контроль качества воздуха»</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Обратная связь по итогам самостоятельной работы</li><li>■ Устный опрос по основным понятиям темы</li><li>■ Мини-лекция по теме, с учетом выявленных в ходе устного опроса трудностей</li></ul> |

|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ выполнение теста по теме «Химический состав атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны»</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Работа в группах: решение практико-ориентированные задания на химический анализ состава воздуха</li> </ul> |
|--|---|

### 3.2 Планирование самостоятельной работы. Виды заданий и их дидактические цели для самостоятельного выполнения

При планировании и подготовке заданий для самостоятельного выполнения должны учитываться дидактические цели самостоятельной работы, результаты обучения по дисциплине, особенности изучаемой дисциплины, объем часов, условия учебной деятельности. Для обеспечения заинтересованности в выполнении СР обучающимися необходимо предусмотреть виды СР, различающиеся по формам представления заданий, уровням сложности, возможности выполнять работу индивидуально или в группе.

Разные дидактические цели требуют использования разных видов заданий:

1) формирование новых знаний: работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, статьи, дополнительной литературы, в том числе с материалами, представленными в электронной форме); тестирование; анализ текстов; подготовка тезисов для выступления на семинаре, конференции; подготовка рефератов; учебно-исследовательская работа; работа с материалами лекций;

2) формирование умений использовать знания на практике: решение типовых задач и упражнений; решение практико-ориентированных задач и упражнений; решение ситуационных задач (кейсов), выполнение заданий поисково-исследовательского характера;

3) закрепление и систематизация знаний: работа с текстами лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление схем, таблиц на основе текста лекций, основной и дополнительной литературы для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; разработка мультимедийных презентаций; тестирование.

В таблице 4 приведены примеры форм и содержания самостоятельной работы студентов по химии с учетом результатов обучения и дидактических целей.

Таблица 4. Формы и содержание

| Тема   | Результат обучения   | Дидактическая цель                                  | Форма и содержание заданий для самостоятельного выполнения   |
|--|--|---|--|
| Тема 4.1.<br>Классификация, строение и номенклатура органических веществ | Классифицировать органические вещества в соответствии с их строением                         | Формирование новых знаний                           | Выполнение заданий на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре |
|  |  | Закрепление и систематизация знаний                 | Решение задач на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %)                       |
| Тема 4.2.<br>Свойства органических соединений                            | Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул | Формирование новых знаний                           | Выполнение тестовых заданий для получения допуска к лабораторной работе «Получение этилена и изучение его свойств»               |
|  |  | Формирование умений использовать знания на практике | Выполнение заданий на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства                               |

|   |   |                                     |  |
|---|---|-------------------------------------|--|
|   |   |                                     | с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов   |
|   |   | Закрепление и систематизация знаний | Оформление отчета по итогам выполнения лабораторной работы   |
| Тема 4.3.<br>Органические вещества в жизнедеятельности человека.<br>Производство и применение органических веществ в промышленности | Обосновывать значение и применение органических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами | Формирование новых знаний           | 1. Знакомство с теоретическим материалом по теме практического занятия<br>2. Знакомство с подходами к решению практико-ориентированных заданий   |
|   |   | Закрепление и систематизация знаний | Оформление отчетов по итогам решения практико-ориентированных заданий на составление химических реакций, отражающих химическую активность органических соединений в различных средах (природных, |



|  |  |  |                             |
|--|--|--|-----------------------------|
|  |  |  | биологических, техногенных) |
|--|--|--|-----------------------------|

Выполнение обучающимися СР по химии направлено на формирование новых знаний, обобщение, систематизацию, углубление, закрепление и проверку полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины; формирование у обучающихся навыков самообразования, стремления и способности к самостоятельной познавательной деятельности (ОК 01, ОК 02).

Рассмотрим примеры заданий для самостоятельного выполнения по химии для разных дидактических целей.

**Задание № 1.** Дидактическая цель – формирование новых знаний.

Подготовка к лабораторной работе «Реакции гидролиза» по разделу 2. Химические реакции.

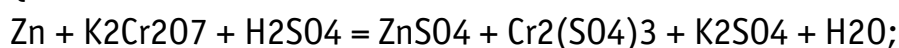
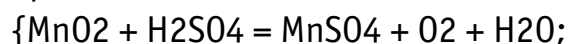
Для получения допуска к лабораторной работе на занятии обучающимся необходимо ознакомиться соответствующими методическими рекомендациями по выполнению лабораторной работы, заполнить лабораторный журнал и письменно ответить на вопросы:

- а) сформулируйте цель планируемого эксперимента;
- б) объясните, какой процесс называют гидролизом, какой он бывает;
- в) объясните, какие существуют способы доказательства существования гидролиза неорганических и органических веществ;
- г) объясните, как составляется уравнение гидролиза;
- д) объясните, что такое рН? Как зависит данный показатель от кислотности или основности среды раствора;
- е) объясните ход выполнения эксперимента по решению качественных задач;
- ж) перечислите основные аспекты соблюдения техники безопасности при работе с агрессивными реагентами (гидроксид натрия).

**Задание № 2.** Дидактическая цель – закрепление и систематизация знаний.

Решение задач по теме “Окислительно-восстановительные реакции”.

Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию



$\text{KClO}_3 + \text{S} = \text{KCl} + \text{SO}_2$  } методом электронного баланса; определите окислитель и восстановитель.

**Задание № 3.** Дидактическая цель – формирование умений использовать знания на практике.

Подготовка к решению кейсов на практическом занятии по теме «Химия в быту и производственной деятельности человека». Обучающимся необходимо

ознакомиться с содержанием кейса, найти материалы по теме кейса, самостоятельно ответить на вопросы кейса.

Кейс «Хлор в жизни человека» (автор Голубева Инна Борисовна, учитель химии, <https://urok.1sept.ru/articles/636947>)

В Японии объединенными силами Национального института здоровья и Префектурного университета Сидзуоки было проведено исследование. Ученые выяснили, что естественные органические вещества вступают в реакцию с хлорированной водой из-под крана, образуя опасные соединения, которые могут служить причиной рака. Такие соединения называются МХ, то есть «Мутаген икс» или «Неизвестный мутаген».

Задания:

1. Предложите способы уменьшения ядовитого влияния хлора в питьевой воде на организм человека.

2. Исходя из своей жизненной практики, приблизительно рассчитайте, сколько хлорированной воды вы используете в течение дня и для каких целей?

3. Какие органы человека больше всего страдают от воздействия хлора?

4. Как влияет хлорированная вода на человека при купании?

5. Найдите дополнительную информацию о замене хлора при обеззараживании воды.

6. Исследуйте различные товары бытовой химии в своём доме. Составьте список хлорсодержащих соединений, укажите меры безопасности при работе с ними.

СР требует от преподавателя разработки методического обеспечения, которое заключается в определении форм и тематики самостоятельных работ, разработке инструкций или методических указаний по выполнению заданий, требований к выполнению и оформлению работ, критериев оценивания заданий, подбора учебной, методической литературы.

### **3.3. Инструменты организации самостоятельной работы**

С целью обеспечения системного подхода к организации самостоятельной работы обучающихся рекомендуется использовать электронный курс. Под электронным курсом понимается специально организованная преподавателем электронная обучающая среда, обеспечивающая реальные условия обучения посредством организации взаимодействия студентов с учебными материалами, с преподавателем и друг с другом. Разработка электронного курса осуществляется с помощью системы управления обучением LMS (Learning Management System).

Электронный курс – эффективный инструмент организации СР студентов, однако его необходимо проектировать и правильно использовать. Электронный курс позволяет:

- размещать учебные материалы по дисциплине в различных форматах (текстовые лекции, презентации, видеолекции и др.);
- осуществлять контроль за ходом изучения учебных материалов с помощью специальных инструментов;
- размещать задания и контролировать результаты их выполнения обучающимися;
- организовывать взаимодействие студентов с использованием специальных инструментов LMS (чаты, форумы, WIKI, семинар и пр.<sup>2</sup>);
- управлять доступом к учебным материалам и заданиям: определять порядок изучения учебных материалов, настраивать сроки сдачи заданий, устанавливать баллы за выполнение заданий, использовать критериальные матрицы при проверке заданий, организовывать взаимную проверку обучающимися работ друг друга и пр.

При использовании электронного курса учебный процесс строится по принципу сочетания аудиторной работы (лекций, практик, семинаров, практических работ) и самостоятельной работы студентов, выполняемой на базе электронного курса. Для организации СР в электронном курсе размещаются учебные материалы, организуется подготовка к практическим работам, проводится тестирование по теоретическим материалам, организуется текущий контроль, реализуются отдельные этапы проектной работы обучающихся и пр.

При разработке электронного курса необходимо структурировать содержание дисциплины по отдельным темам, к каждой теме подобрать необходимые учебные материалы и ресурсы в электронном виде, разработать и разместить в курсе упражнения и задания для контроля усвоения обучающимися теоретических материалов, формирования у обучающихся типовых умений и навыков в соответствии с запланированными по дисциплине результатами обучения.

Структура курса определяется по итогам разработки сценария учебного процесса, в рамках которого вся учебная деятельность по дисциплине структурируется в соответствии с тематическим содержанием дисциплины и распределяется между работой на аудиторных занятиях и СР в электронном курсе. СР в электронном курсе, в свою очередь, распределяется между самостоятельной работой до аудиторных занятий и после аудиторных занятий. Рассмотрим фрагмент сценария учебного процесса электронного курса по химии на примере раздела “Строение и свойства органических веществ” (табл. 5).

Таблица 5. Фрагмент сценария учебного процесса с использованием электронного курса

---

<sup>2</sup> Набор и название инструментов для управления электронным курсом может варьироваться с учетом LMS, на базе которой разрабатывается электронный курс

| № | Тема занятия  | Деятельность на аудиторном занятии   | Задание для СР в электронном курсе   |   |
|---|---|--|--|---|
|   |   |  | До занятия   | После занятия   |
| 1 | Классификация, строение и номенклатура органических веществ карты, глобусы и атласы | <p>1. Выполнение заданий на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов.</p> <p>2. Решение задач на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %)</p> | Выполнение заданий на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре | Решение задач на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %)  |
| 2 | Свойства органических соединений  | <p>1. Выполнение заданий на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.</p> <p>2. Выполнение</p>  | Выполнение тестовых заданий для получения допуска к лабораторной работе «Получение этилена и изучение его свойств»               | 1. Выполнение заданий на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций |

|   |  |   |  |  |
|---|--|---|--|--|
|   |  | <p>заданий на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.</p> <p>3. Решение расчетных задач по уравнениям реакций с участием органических веществ.</p> <p>4. Выполнение лабораторной работы «Получение этилена и изучение его свойств»</p> |  | <p>и генетической связи органических веществ разных классов</p> <p>2. Оформление отчета по итогам выполнения лабораторной работы</p> |
| 3 | <p>Органические вещества в жизнедеятельности человека.</p> <p>Производство и применение органических</p> | <p>Решение практико-ориентированных заданий по составлению химических реакций,</p>  | <p>1. Знакомство с теоретическим материалом по теме практического занятия</p> <p>2. Знакомство с</p> | <p>Оформление отчетов по итогам решения практико-ориентированных заданий на составление</p>  |

|  |                          |   |  |   |
|--|--------------------------|---|--|---|
|  | веществ в промышленности | отражающих химическую активность органических соединений в различных средах (природных, биологических, техногенных) | подходами к решению практико-ориентированных заданий | химических реакций, отражающих химическую активность органических соединений в различных средах (природных, биологических, техногенных) |
|--|--------------------------|---|--|---|

На основе сценария учебного процесса на следующем этапе разрабатывается структура электронного курса. В структуре курса рекомендуется выделять 3 ключевых блока: организационный, теоретический и оценочный.

В организационном блоке размещается аннотация раздела, результаты обучения по разделу, приводится календарный рейтинг-план, включающий информацию о темах, последовательности их изучения, заданиях и баллах за каждое задание.

Теоретический блок включает теоретические материалы по разделу, представленные в форме конспектов лекций, презентаций, комплектов вопросов для самоконтроля к лекциям, дополнительных материалов (в т.ч. ссылок на сторонние аудио- и видеоматериалы).

Блок оценочных средств включает задания для самостоятельной работы, которые студенты выполняют до или после аудиторных занятий в зависимости от сценария обучения.

Необходимость размещения результатов самостоятельной работы в электронном курсе делает ее выполнение обязательным для студентов, что дисциплинирует и повышает ответственность обучающихся. Ключевым механизмом стимулирования самостоятельной работы студентов является балльно-рейтинговая система, учитывающая результаты выполнения студентами заданий в электронном курсе в итоговой оценке за дисциплину.

Таким образом, обучение с использованием электронного курса позволяет повысить прозрачность учебного процесса, настроить эффективное использование учебного времени студентами и преподавателями, реализовать принципы открытости и доступности учебных материалов.

#### 4. Рекомендуемые печатные издания по реализации общеобразовательной дисциплины

##### Основные печатные издания

1. Анфиногенова, И. В. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 291 с.
2. Щеголихина, Н. А. Общая химия: учебник для СПО / Н. А. Щеголихина, Л. В. Минаевская. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 164 с.
3. Никольский, А. Б. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 507 с.
4. Химия: учебник для среднего профессионального образования / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 431 с.

##### Дополнительные источники

1. Химия. 10 класс. Углублённый уровень : учебник/ В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под ред. В.В. Лунина. – М.: Просвещение, 2022. – 446, [2] с.: ил.
2. Химия. 11 класс. Углублённый уровень : учебник/ В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под ред. В.В. Лунина. – М.: Просвещение, 2022. – 478, [2] с.: ил.
3. Химия. Углублённый уровень. 10—11 классы: рабочая программа к линии УМК В.В. Лунина: учебно-методическое пособие / В.В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Еремина, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2017. — 324, [1] с.
4. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В.И. Теренина, А. А. Дроздова и др. «Химия. Углублённый уровень». 10 класс / В. В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Еремина, В. И. Махонина, О. Ю. Симонова, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2018. — 339 с. : ил.
5. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздова и др. «Химия. Углублённый уровень». 11 класс / В. В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Еремина, Н.В. Волкова, Н.В. Фирстова, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2018. — 423 с. : ил.
6. Гусева, Е. В. Химия для СПО: учебно-методическое пособие / Е. В. Гусева, М. Р. Зиганшина, Д. И. Куликова. — Казань: КНИТУ, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-7882-2792-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/196096> (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Черникова, Н. Ю. Химия в доступном изложении: учебное пособие для спо / Н. Ю. Черникова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-9500-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195532> (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Шевницына, Л. В. Химия: учебное пособие / Л. В. Шевницына, А. И. Апарнев. — Новосибирск: НГТУ, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3345-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118505> (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Блинов, Л. Н. Химия: учебник для СПО / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Т. В. Соколова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-7904-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167183> (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Габриелян, О. С., Лысова, Г. Г. Химия: книга для преподавателя: учеб.-метод. пособие. — М. Академия, 2012. - 332 с.

11. Черникова Н. Ю., Мещерякова Е. В. Решаем задачи по химии самостоятельно: учебное пособие / Н. Ю. Черникова, Е. В. Мещерякова — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 328 с.

12. Резников В. А. Сборник упражнений и задач по органической химии: учебное пособие / В.А. Резников — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 226 с.

13. Капустина А. А., Хальченко И. Г., Либанов В. В. Общая и неорганическая химия. Практикум / А. А. Капустина, И. Г. Хальченко, В.В. Либанов — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 152 с.

14. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — М., 2016.- 256 с.

15. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2017. — 272 с.

### **Интернет-ресурсы**

1. [hvsh.ru](http://hvsh.ru) – Журнал «Химия в школе».

2. <https://postnauka.ru/themes/chemistry> – лекции по химии на сайте Постнаука. <http://gotourl.ru/4780> (<http://elementy.ru/>)  
Научно-популярный проект «Элементы большой науки» (физика, химия, математика, астрономия, науки о жизни, науки о Земле). Новости науки, книги, научно-популярные статьи, лекции, энциклопедии.

3. <http://gotourl.ru/4783> (<http://potential.org.ru/>)



Сайт научно-популярного журнала «Потенциал». Журнал издаётся с 2005 г., с 2011 г. — раздел «Химия».

4. <http://gotourl.ru/4785> (<http://www.hij.ru/>)

Сайт научно-популярного журнала «Химия и жизнь». Журнал издаётся с 1965 г.

5. <http://gotourl.ru/4786> (<http://www.chemnet.ru/rus/elibrary/>)

Открытая электронная библиотека химического портала «Chemnet», содержит учебные и информационные материалы для школьников и учителей. В ней можно найти учебники по общей и неорганической химии, органической химии, мультимедиа материалы, а также задачи химических олимпиад с решениями, задачи вступительных экзаменов для абитуриентов.

6. <http://gotourl.ru/4787> (<http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/>)

Информационные материалы об олимпиадах: Московской городской, Всероссийской, Менделеевской, Международной. Приведены задачи теоретических и экспериментальных туров, подробные решения, списки и фотографии победителей.

7. <http://gotourl.ru/7179> (<http://chem.dist.mosolymp.ru/>)

Система дистанционного обучения, направленная в первую очередь на подготовку к олимпиадам всех уровней — от школьных до Международной. Сайт содержит огромное количество задач, сгруппированных как по темам, так и по олимпиадам. По всем основным разделам химии приведён теоретический материал и разобраны решения типовых задач.

8. <http://gotourl.ru/4789> (<http://www.nanometer.ru/>)

Портал по нанотехнологиям. Основная цель — развитие образования в области нанотехнологий и подготовка к интернет-олимпиаде по нанотехнологиям.

9. <http://gotourl.ru/4790> (<http://webelements.com/>)

Надёжная справочная информация о химических элементах и их свойствах (на английском языке).

10. <http://gotourl.ru/4792> (<http://periodictable.ru/>)

Русскоязычный сайт о свойствах химических элементов.

11. <http://gotourl.ru/7180> (<https://www.lektorium.tv>)

Некоммерческий сайт онлайн-образования, содержит много интересных образовательных курсов и видеолекций для школьников, студентов и учителей. Есть несколько курсов по химии.

12. <http://gotourl.ru/4800> (<https://www.cas.org/>)

Сайт Chemical Abstract Service — самый авторитетный в мире химии информационный интернет-ресурс (сайт платный).

13. <http://www.organic-chemistry.org/>

Портал по органической химии на английском языке.

14. <http://www.xumuk.ru>

Сайт о химии: классические учебники, справочники, энциклопедии, поиск органических и неорганических реакций, составление уравнений реакций.

15. <http://orgchemlab.com/>

Сайт, посвящённый практической работе в лаборатории

## Список использованных источников

1. Тарханова И. Ю., Харисова И. Г. Образовательные технологии формирования универсальных компетенций студентов вуза // Ярославский педагогический вестник. – 2018. – №. 5. – С. 136–145.
2. Шабанова И. А., Ковалева С. В., Чиркова С. Е. Совершенствование проведения лабораторных занятий по химии через структурирование учебного материала // Преподавание естественных наук (биологии, физики, химии), математики и информатики в вузе и школе: сб. материалов VII Междунар. науч.-метод. конф. (29–30 октября 2014 г.). Томск: Изд-во Том. гос. пед. ун-та, 2014. С. 81–84.
3. Лабораторные работы по физике как способ достижения метапредметных результатов / А. С. Жумабеков, Г. М. Жусипназарова, Ерболат Онербекулы Каскарбаев [и др.]. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 13 (303). — С. 212-217. — URL: <https://moluch.ru/archive/303/68422/> (дата обращения: 06.11.2022).
4. Шабанова И. А., Ковалёва С. В., Чиркова С. Е. СТРУКТУРИРОВАНИЕ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ В ПРАКТИКУМЕ ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ДЛЯ ВУЗА // Научно-педагогическое обозрение (Pedagogical Review). 2019. Вып. 5 (27). С. 19–29
5. Аванесов В.С. Форма тестовых заданий: учеб. пособие для учителей школ, лицеев, преподавателей вузов и колледжей / В.С. Аванесов. М.: Центр тестирования, 2006. 156 с. Текст: непосредственный.
6. Колясникова Л.В. Контрольно-оценочные средства: теория и методика проектирования. Ч. 1: учеб. пособие / Л. В. Колясникова. Сургут: ИЦ СурГУ, 2012. 129 с. Текст: непосредственный.