

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
07.07.2020 № 189

Учебная программа факультативного занятия «Химия: старт в методику с информационно-коммуникационными технологиями» для X (XI) класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования

**ГЛАВА 1
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Настоящая учебная программа факультативного занятия «Химия: старт в методику с информационно-коммуникационными технологиями» (далее – учебная программа) предназначена для X (XI) класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 35 часов (1 час в неделю).

Содержание учебного материала включает вводную часть и три учебных модуля: «Химические задачи»; «Учебный химический эксперимент»; «Организация обучения химии и контроль его результатов».

3. Цель – формирование у учащихся профильных классов педагогической направленности первоначальных химико-методических компетенций.

4. Задачи:

выделение новых и опорных понятий в содержании изучаемой темы;
составление типовых расчетных задач по химии и объяснение их решения по предложенному учителем алгоритму;

составление рисунков, поясняющих сущность химической задачи и помогающих ее решению;

проверка решения расчетных задач с использованием химических калькуляторов и несложных электронных ресурсов (типа WebQC.org);

демонстрация химических опытов под руководством учителя;

подбор видео-опытов и виртуальных демонстраций по изучаемой теме;

составление с помощью учителя листа контроля, и учета экспериментальных умений учащихся;

организация выполнения лабораторного опыта и практической работы в микрогруппе учащихся;

консультирование учащихся при работе с виртуальной лабораторией после предварительной подготовки учителем;

составление заданий по химии различного вида без учета характера познавательной деятельности учащихся при их решении и уровня сложности;

создание простейших электронных обучающих и контролирующих заданий по химии на основе веб-сервисов типа LearningApps.org;

организация самостоятельной работы учащихся по изучению нового материала в микрогруппе;

проверка письменных контрольных работ учащихся по предложенному учителем варианту решения;

организация проведения зачета по изученной теме при руководящей роли учителя.

5. Рекомендуемые формы и методы обучения и воспитания с учетом возрастных особенностей учащихся X (XI) класса, содержательного и процессуального компонентов учебного материала: лекции, беседы с учащимися, практические работы по решению задач и написанию уравнений химических реакций, проведение химического эксперимента в виде демонстраций и исследовательских заданий, работа с Интернет-ресурсами.

б. Основные требования к результатам освоения содержания учебного материала выражаются в том, что у учащихся будут сформированы:

б.1. представление о (об):

профессии учителя химии и его профессионально значимых личностных качествах;
сущности методики обучения химии как науки и педагогическом наследии выдающихся ученых-химиков;

структуре учебной программы по химии и рубрикации учебных тем;

электронных образовательных ресурсах по химии.

б.2. знания о (об):

роли задач в обучении химии, их классификацию на расчетные и качественные;
требованиях к оформлению краткого условия и хода решения расчетных задач по химии;

возможности использования компьютерных тренажеров и химических калькуляторов при обучении учащихся решению химических задач;

значении химического эксперимента в науке и в обучении химии, функции демонстрационного и ученического эксперимента;

требованиях к демонстрированию химических опытов с учетом соблюдения правил безопасного поведения;

роли контроля результатов обучения химии;

особенности организации самостоятельной работы учащихся на уроке химии, проведения зачета;

значении организации деловых игр и выполнения интернет-проектов при обучении химии;

б.3. умения:

выделять новые и опорные понятия в содержании изучаемой темы;

составлять типовые расчетные задачи по химии и объяснять их решение по предложенному учителем алгоритму;

составлять рисунки, поясняющие сущность химической задачи и помогающие ее решению;

проверять решение расчетных задач с использованием химических калькуляторов и несложных электронных ресурсов (типа WebQC.org);

консультировать отстающих учащихся при работе компьютерными тренажерами по решению химических задач;

демонстрировать химические опыты под руководством учителя;

изготавливать с помощью учителя самодельные приборы для проведения химических опытов;

подбирать видеоопыты и виртуальные демонстрации по изучаемой теме;

организовывать выполнение лабораторного опыта и практической работы в микрогруппе учащихся;

составлять задания по химии различного вида без учета характера познавательной деятельности учащихся при их решении и уровня сложности;

создавать простейшие электронные обучающие и контролирующие задания по химии на основе веб-сервисов типа LearningApps.org;

проверять письменные контрольные работы учащихся по предложенному учителем варианту решения;

организовывать проведение зачета по изученной теме при руководящей роли учителя.

ГЛАВА 2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение (2 часа)

Учитель химии – педагогическая профессия. Отличие профессии учителя химии от различных химических профессий. Требования, предъявляемые к личности учителя

химии, его профессионально значимым личностным качествам. Ученик-проктор и его роль на уроке химии.

Методика обучения химии как педагогическая наука. Педагогическое наследие выдающихся ученых-химиков: М.В.Ломоносова, Д.И.Менделеева, А.М.Бутлерова и другие.

Понятие об учебной программе, учебных пособиях по химии на печатной основе и электронных носителях. Новые и опорные понятия в содержании учебной темы.

Содержание деятельности учащихся:

составление творческих эссе на тему «Современный учитель химии: каким он должен быть?»;

подготовка сообщений «Педагогические взгляды выдающихся ученых-химиков» (персоналии по выбору учителя);

анализ структуры учебной программы по химии (на примере одного класса) и рубрикации одной или нескольких учебных тем;

выделение новых и опорных понятий в содержании изучаемой темы;

анализ структуры электронного образовательного ресурса «Химия» (<http://e-vedy.adu.by>);¹

набор химических формул и уравнений в текстовом редакторе Microsoft Word.

¹ Здесь и далее указано содержание деятельности учащихся на основе использования информационно-коммуникационных технологий.

Модуль 1. Химические задачи (9 часов)

Роль задач в обучении химии. Классификация химических задач на расчетные и качественные. Требования к оформлению краткого условия и хода решения расчетных задач по химии.

Содержание деятельности учащихся:

создание рисунков, поясняющих сущность химической задачи и помогающих ее решению;

составление типовых расчетных задач по химии по предложенному учителем алгоритму;

объяснение решения типовых расчетных задач по химии по предложенному учителем алгоритму;

проверка решения расчетных задач с использованием химических калькуляторов (<http://www.hob-inf.narod.ru/index.html>), электронных ресурсов типа WebQC.org / Chemical portal (<http://ru.webqc.org/>) и другие (по выбору учителя);

подготовка к тренировке учащихся в решении химических задач с применением компьютерных тренажеров типа «1С: Образовательная коллекция. Химия для всех – XXI: Решение задач. Самоучитель» и другие (по выбору учителя).

Типы расчетных задач, на материале которых организуется работа с учащимися X (XI) класса, приведены в приложении 1.

Модуль 2. Учебный химический эксперимент (10 часов)

Роль эксперимента в химической науке и в обучении химии.

Демонстрационный и ученический эксперименты по химии, их основные функции. Требования к демонстрационному химическому эксперименту. Правила безопасного поведения при выполнении химических опытов. Техника демонстрирования химических опытов перед классом.

Видеоопыты и виртуальные демонстрации (анимации) по химии.

Содержание деятельности учащихся:

изучение техники проведения опыта и требуемых правил безопасности по специально составленной учителем инструкции;

сборка прибора и отработка техники демонстрирования опыта под руководством учителя;

сверление резиновых пробок, сгибание стеклянных трубок и изготовление под руководством учителя самодельных приборов для проведения химических опытов; изготовление трафаретов для изображения химической посуды и оборудования; составление перечня сайтов, содержащих видео-опыты и виртуальные анимации по химии;

подбор видео-опытов и виртуальных демонстраций по изучаемой теме.

Примеры опытов для демонстрации учащимися X (XI) класса приведены в приложении 2.

Ученический эксперимент и его значение в обучении химии. Лабораторные опыты и практические работы по химии, роль учеников-прокторов при их проведении.

Содержание деятельности учащихся:

выполнение лабораторного опыта (или практической работы) под наблюдением учителя, обращающего внимание на все ее тонкости и возможные ошибки учащихся;

разделение всего лабораторного опыта (или практической работы) на отдельные операции и их последовательная запись под контролем учителя;

составление листов контроля и учета экспериментальных умений учащихся;

выполнение виртуальной лабораторной работы под контролем учителя, анализ возможных ошибок учащихся (на основе использования электронных ресурсов: «Лабораторный химический практикум. VII–IX классы» и «Лабораторный химический практикум. X–XI классы» (авторы – Ф.Ф.Лахвич и другие), Yenka (русскоязычная версия), «Виртуальная лаборатория. Химия. VIII–XI классы (Марийский государственный технический университет) и других).

Примеры лабораторных опытов и практических работ, организуемых под руководством учащихся X (XI) класса приведены в приложении 3.

Экспериментальные задачи по химии. Методика решения экспериментальных задач по химии (решение задачи теоретически и экспериментально).

Содержание деятельности учащихся:

совместное обсуждение под руководством учителя теоретической части решения задачи;

выполнение экспериментальной части задачи одним из учеников-прокторов, анализ полученных результатов;

самостоятельное решение предложенных учителем экспериментальных задач и составление листов контроля и учета экспериментальных умений учащихся.

Примеры тем, содержащих практические работы по решению экспериментальных задач, проведение которых осуществляется с привлечением учащихся X (XI) класса приведены в приложении 4.

Модуль 3. Организация обучения химии и контроль его результатов (12 часов)

Значение контроля результатов обучения химии. Виды заданий по химии: задания свободного ответа, тестовые задания, задачи. Достоинства и недостатки заданий по химии разного вида. Понятие об электронных обучающих и контролирующих заданиях по химии.

Содержание деятельности учащихся:

подготовка заданий свободного ответа по химии с целью их последующего использования на уроке (после согласования с учителем);

составление тестовых заданий по химии на выбор ответа, группировку, дополнение и соответствие (по предложенному учителем образцу);

подготовка заданий, содержащих схемы превращений, иллюстрирующие взаимосвязи между основными классами неорганических (и органических) соединений;

составление химических диктантов с альтернативным ответом на поставленные вопросы (да/нет);

проверка письменных контрольных работ учащихся по представленному учителем варианту решения;

создание простейших электронных обучающих и контролирующих заданий по химии на основе веб-сервиса LearningApps.org и других (по выбору учителя).

Зачет как форма осуществления контроля по изученной теме. Особенности организации зачета по станциям: «Теоретическая», «Задачная» и «Экспериментальная».

Содержание деятельности учащихся:

подготовка заданий свободного ответа и тестовых заданий по изученной теме для работы на станции «Теоретическая»;

составление расчетных задач по изученной теме для работы на станции «Задачная»;

отработка техники проведения ученических опытов по изученной теме для работы на станции «Экспериментальная»;

составление перечня заданий и маршрутного листа для учащихся при проведении зачета по станциям.

Примеры тем для организации зачета с привлечением учащихся X (XI) класса приведены в приложении 4.

Самостоятельная работа по изучению нового учебного материала по химии. Особенности организации самостоятельной работы в группе учащихся из четырех человек.

Содержание деятельности учащихся:

самостоятельное изучение нового учебного материала по учебнику на основании специально подготовленного учителем плана;

составление 2–3 вопросов по каждому пункту плана и обсуждение их с учителем;

составление общего перечня вопросов для использования на уроке химии в ходе групповой работы учащихся под руководством проректора.

Примеры тем для организации самостоятельной групповой работы с привлечением учащихся X (XI) класса приведены в приложении 4.

Деловые игры по химии. Интернет-проекты по химии.

Содержание деятельности учащихся:

подготовка под руководством учителя к проведению деловой игры по химии «Я б в учителя пошел – пусть меня научат!»;

коллективное выполнение интернет-проекта «Учить химии – мое будущее ремесло»;

подготовка тестовых заданий по разным темам курса для создания учителем дистанционного ресурса «Летняя химическая школа» на базе программной платформы Moodle (при желании учащихся).

Резервное время (2 часа)

Приложение 1

к учебной программе факультативного занятия «Химия: старт в методику с информационно-коммуникационными технологиями» для X (XI) класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования

Типы расчетных задач, на материале которых организуется работа с учащимися X (XI) классов

Класс	Типы расчетных задач
X	вывод формул органических веществ по общей формуле, отражающей их состав; установление молекулярных формул органических веществ на основании продуктов их сгорания; вычисление относительной плотности и молярной массы газов; расчет объемной доли газа в смеси;

	расчеты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке; определение выхода продукта реакции
XI	расчет объемных отношений газообразных веществ по химическим уравнениям; вычисление молярной концентрации газа; расчеты по термохимическим уравнениям; вычисление масс или объемов веществ, необходимых для приготовления раствора с заданной массовой долей (молярной концентрацией) растворенного вещества; расчеты по уравнениям реакций, протекающих в растворах; вычисление pH растворов сильных кислот и щелочей

Приложение 2

к учебной программе факультативного занятия «Химия: старт в методику с информационно-коммуникационными технологиями» для X (XI) класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования

Примеры опытов для демонстрации учащимися X (XI) класса

Класс	Примеры опытов для демонстрации
X	получение ацетилена карбидным способом; отношение ацетилена к водным растворам иода и перманганата калия; сравнение растворимости в воде насыщенных одноатомных спиртов; взаимодействие этанола с натрием; горение этанола; окисление альдегида (реакция «серебряного зеркала»); растворимость карбоновых кислот в воде, действие на индикаторы; отношение олеиновой кислоты к растворам перманганата калия и иода; взаимодействие со щелочью; получение сложного эфира уксусной кислоты
XI	опыты, доказывающие выполнение закона сохранения массы веществ в химических реакциях; экзо- и эндотермические процессы; зависимость скорости химических реакций от площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ; каталитическое и некаталитическое разложение пероксида водорода. окислительно-восстановительные реакции; электропроводность растворов электролитов; реакции ионного обмена, протекающие с образованием газа, осадка, малодиссоциирующего вещества; химические свойства кислот, оснований и солей

Приложение 3
к учебной программе факультативного занятия «Химия: старт в методику с информационно-коммуникационными технологиями» для X (XI) класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования

Примеры лабораторных опытов и практических работ, организуемых под руководством учащихся X (XI) класса

Вид работы	X класс	XI класс
Лабораторные опыты	Изготовление шаростержневых моделей молекул углеводов; окисление этанола оксидом меди (II); взаимодействие глицерина с гидроксидом меди (II); окисление альдегида гидроксидом меди (II); исследование свойств жиров (растворимость, доказательство ненасыщенного характера остатков карбоновых кислот); сравнение свойств мыла и синтетических моющих средств; взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II); изучение физических свойств крахмала, его взаимодействие с иодом	Составление моделей молекул неорганических и органических соединений; исследование влияния температуры и концентрации кислоты на скорость взаимодействия цинка (железа) и соляной кислоты; реакции ионного обмена; определение кислотно-основного характера раствора с помощью индикаторов; гидролиз солей (определение pH растворов солей); исследование химических свойств разбавленного раствора серной кислоты; обнаружение ионов аммония и фосфат-ионов в растворе; взаимодействие металлов с растворами кислот; обнаружение ионов кальция в растворе; амфотерные свойства гидроксида алюминия; обнаружение ионов железа (II) и железа (III) в растворах
Практические работы	Получение этилена и изучение его свойств; получение уксусной кислоты и изучение ее свойств; гидролиз крахмала	Химические реакции; изучение свойств кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации; распознавание минеральных удобрений

Приложение 4
к учебной программе факультативного занятия «Химия: старт в методику с информационно-коммуникационными технологиями» для X (XI) класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования

Примеры организации практической работы по решению экспериментальных задач, проведения зачета, самостоятельной групповой работы с привлечением учащихся X (XI) класса

Вид работы	Примеры тем для учащихся X класса	Примеры тем для учащихся XI класса
Организация практической работы по решению экспериментальных задач	Углеводы. Азотсодержащие органические соединения.	Химия растворов. Неметаллы. Металлы.

<p>Организация проведения зачета</p>	<p>Альдегиды и карбоновые кислоты. Сложные эфиры, жиры и углеводы. Азотсодержащие органические соединения.</p>	<p>Химические реакции и химия растворов. Неметаллы. Металлы.</p>
<p>Организация самостоятельной групповой работы</p>	<p>Углеводороды (при сравнении строения молекул метана, этилена и ацетилена). Азотсодержащие органические соединения (при прогнозировании свойств аминокислот по функциональным группам).</p>	<p>Строение атома и периодический закон (при выявлении закономерностей периодического изменения свойств атомов химических элементов и их соединений в группе и периоде). Металлы (при сравнении строения и свойств атомов и важнейших соединений элементов I-А, II-А и III-А группы).</p>