

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №3
С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ» Г. УСИНСКА

«РЕКОМЕНДОВАНА»

Педагогическим советом
Протокол от «02» августа 2021 г. № 18

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МАОУ СОШ 3 УИОП г. Усинска

Н. В. Акулова
Приказ от «02» августа 2021 г. № 374

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**Естественнонаучной направленности
«ХИМИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ»**

Возраст детей: 15-16 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель:
Васильева Татьяна Николаевна,
учитель химии

Усинск
2021

Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Химический практикум» (далее - Программа) является программой естественно- научной направленности. Главный принцип ее реализации - создание условий, формирующих креативное мышление и развитие способностей детей, заложенное природой, через использование исследовательского подхода.

Актуальность программы

Т. к. химия- наука экспериментальная, то в основе ее преподавания лежит химический эксперимент как источник знаний, выдвижения и проверки гипотез, как средство закрепления знаний и их контроля. Школьникам необходимо получить навыки работы с лабораторным оборудованием.

Новизна программы заключается в следующем:

- использование кейсового метода обучения, в ходе которого перед обучающимися ставятся реальные либо условные проблемные ситуации, имеющие готовые решения к которым должны прийти учащиеся;
- программа интегрированная и построена с использованием межпредметных связей. Она объединяет в себе такие направления деятельности, как экология, проектирование, электроника и современные компьютерные технологии.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена творческо-практической направленностью, которая является стратегически важным направлением в развитии и воспитании учащихся.

Для реализации образовательной программы используются кейсовый метод обучения, технологии развивающего, исследовательского и проектного обучения, которые обеспечивают выполнение поставленных целей и задач образовательной деятельности.

Технологии развивающего обучения позволяют ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности учащихся и их реализацию, вовлекать учащихся в различные виды деятельности.

Исследовательские технологии развивают внутреннюю мотивацию ребёнка к обучению, формируют навыки целеполагания, планирования, самооценивания и самоанализа.

Проектная деятельность обеспечивает вариативность учебного процесса с учетом уровня подготовки, интересов учащихся и предполагает решение проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой - интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей.

Отличительной особенностью данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы от уже существующих программ является то, что образовательная деятельность осуществляется за счет специально оборудованных рабочих мест, демонстрационного и лабораторного оборудования в совокупности со специальными педагогическими методиками (метод управления проектами SCRUM, комплексное применение основ программирования цифровой лаборатории, исследовательской (изобретательской) и проектной деятельности, ТРИЗ-технологии).

Учащиеся приобретают опыт командной работы в проекте и опыт выступления перед аудиторией на мероприятиях различного уровня. Это уникальная возможность социально-психологической адаптации подростка, которая пригодится не только в обучении, но и в любой другой области жизни.

Учащиеся продолжают приобретать такие навыки работы как: работа с ручным инструментом, химическими приборами. измерительными датчиками, компьютерным моделированием, опыт работы в команде и проектной деятельности, поиск и анализ

информации.

В программу включены разнообразные эксперименты и мастер-классы, которые призваны создать мотивацию для интеллектуальной и исследовательской деятельности, а также призваны пробудить интерес к самому процессу приобретения новых знаний и умений.

Адресат программы

Программа ориентирована на детей в возрасте 15-16 лет.

В этом возрасте перестраиваются познавательные процессы детей (мышление, память, восприятие), которые позволяют успешно осваивать научные понятия и оперировать ими, что позволяет в рамках программы ставить перед детьми сложные задачи, а также использовать сложное оборудование, специализированные компьютерные программы. Учащиеся этого возраста, имеющие достаточную базовую подготовку, уже интересуются конструированием, моделированием, поэтому содержание программы адаптировано к данному возрасту.

Вид программы по уровню освоения

Программа является базовой объемом 66 часов.

Объем программы, сроки реализации и режим занятий

Год обучения	Уровень программы	Кол-во детей в группе	Продолжительность одного занятия в академических часах	Всего часов в неделю	Кол-во часов в год
1	Базовый	10	40 минут	2	66

Формы обучения: очная.

Особенности образовательного процесса.

Состав группы – постоянный.

Виды занятий по организационной структуре: индивидуальные, работа в паре, групповые.

1.2. Цель и задачи программы

Цель – формирование навыков работы с химическим лабораторным оборудованием.

Задачи:

Базовый уровень:

Обучающие:

- познакомиться с техникой безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- научить работать с лабораторным оборудованием;
- применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- обучить исследовательской деятельности;

Развивающие:

- способствовать развитию логического и технического мышления, воображения, изобретательности;
- сформировать креативное, критическое, продуктивное и командное мышление и расширить технический кругозор учащихся;

Воспитательные:

- воспитание ценных личностных качеств: гуманность, любознательность, трудолюбие, целеустремленность, культурный уровень, требовательность к себе, стремление к самосовершенствованию;
- формировать потребность у учащихся убеждения в важности личного вклада в коллективное дело.

1.3. Содержание программы Учебно-тематический план

п/п	Наименование разделов	Всего часов	Количество часов	
			Теория	Практика
1	Кейс №1. Что нужно знать новичку	4	3	1
2	Кейс №2. Классификация лабораторного оборудования	13	5	8
3	Кейс №3. Измерение количества вещества	11	3	8
4	Кейс №4. Нагревание веществ	13	5	8
	Кейс №5. Прикладная химия	18	5	13
5	Кейс №6. Проектная работа	7	1	6
	Итого	66	22	44

Содержание учебно-тематического плана

Кейс №1. Что нужно знать новичку?

Цель: Познакомиться с правилами работы в химической лаборатории, с оборудованием, классификацией лабораторной посуды, цифровой компьютерной лабораторией.

Содержание. техника безопасности, основные типы лабораторной посуды, чем мыть лабораторную посуду.

Кейс №2. Классификация лабораторного оборудования

Цель: Познакомиться с функциями посуды общего и специального назначения, оборудованием.

Проблемный вопрос: В чём разница посуды общего и специального назначения?

Содержание: примеры посуды общего, специального, мерного назначения. Способы разделения смесей. Анализ воды из реки Колва. Анализ почвы и воды

Демонстрация опыта «Хроматография», «Иней»

Кейс №3. Измерение количества вещества

Цель: отработать навыки работы с измерительной посудой и приборами.

Проблемный вопрос: Как измерять количество вещества в различных агрегатных состояниях?

Содержание: Мензурки, верхний и нижний мениск. Мерные колбы, пипетки, бюретки, делительная воронка, весы, Измерение рН веществ, содержания кислорода, ионов цифровыми датчиками. Расчеты при приготовлении растворов. Правило Креста

Приготовление растворов заданной концентрации. Испытание индикаторных свойств соков, отваров, варенья

Демонстрация опытов «Химическая радуга»

Кейс №4. Нагревание веществ

Цель: отработать навыки работы с нагревательными приборами.

Проблемный вопрос: Как нагревать вещества в различных агрегатных состояниях?

Содержание: заправка спиртовки спиртом, правила нагрева . переноса горячей спиртовки.

Горелка, держатель для пробирок. Правила тушения возгорания различных веществ.

Сборка лабораторного штатива, нагревание на нём пробирки, фарфоровой чашки.

Дистилляция воды. Сбор газообразных веществ (углекислого газа, водорода, кислорода).

Поджигание водорода, кислорода. Измерение температуры пламени термомпарой цифровой лабораторией.

Исследование «Выжигание на бумаге», «Джин из бутылки»

Демонстрация опыта «Изготовление гигантского мыльного пузыря», «Мороженое Дракулы»

Кейс №5. Прикладная химия

Моющие средства в доме. Исследование «Выведение пятен». Домашняя аптечка.

Дезинфицирующие средства. Исследование дезинфицирующих свойств веществ.

Исследование свойств аспирина. Продукты питания. Исследование «Мороженое»,

«Шоколад», «Газированные напитки», «Жевательная резинка», «Чай», «Молоко», «Йогурт», «Денатурация белка». Исследование действия алкоголя на клетки и кровь. Исследование действия никотина.

Демонстрация опытов с водой

Викторина «Занимательная химия»

Кейс №5. Проектная работа

Цель: выполнить проект на основе полученных знаний.

Содержание: Деление на команды. Распределение ролей. Выбор проекта. создание плана-графика реализации проекта. Реализация проекта. Оценка полученных результатов.

Анализ полученной работы

Темы проектных работ:

- 1 Найти в школе самый богатый и бедный кислородом кабинеты.
- 2 Определить самую богатую ионами кальция минеральную воду.
- 3 Определить качество водопроводной воды по всем возможным параметрам.
- 4 Разделить смесь, состоящую из поваренной соли, воды, подсолнечного масла.

1.4. Планируемые результаты

Для подведения итогов реализации программы «Химический практикум» используются разнообразные методы: промежуточная и итоговая диагностика, открытые занятия, участие в мероприятиях различного уровня.

Комплексную оценку обеспечивает совокупность результатов, общая характеристика способностей, приобретенных учащимися. Личностные, метапредметные и предметные результаты необходимы при принятии решений по педагогической помощи и поддержке каждого учащегося в том, что ему необходимо на текущем этапе его развития.

Реализация программы «Химический практикум» предполагает следующие результаты:

1. *Личностные* - отражают индивидуальные личностные качества учащихся, которые они приобретают в процессе освоения программы.

Сформированы:

- ценностные личностные качества личности: любознательность, трудолюбие, целеустремленность, культурный уровень, требовательность к себе, стремление к самосовершенствованию;
- навыки изобретательского и творческого подхода к решению любых творческих и технических задач;
- умение работать в условиях командообразования;
- убеждения в важности личного вклада в энергосбережение, энергоэффективность и в экологичность энергопотребления каждого человека.

2. *Метапредметные* - характеризуют уровень сформированности универсальных учебных действий учащихся, которые проявляются в познавательной и практической деятельности.

Сформированы:

- навыки и умения организации собственной обучающей деятельности;
- умения и навыки использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации;
- базовые навыки исследовательской и изобретательской деятельности, проведения виртуальных и практических экспериментов;
- базовый уровень креативного, критического, продуктового и командного мышления;
- основы продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми.

3. *Предметные* - отражают приобретенный опыт учащихся в процессе освоения

программы, а также обеспечивают успешное применение на практике полученных знаний.

Сформированы:

- знание номенклатуры и классификации лабораторного оборудования;
- умение работать с лабораторным оборудованием;
- умение работать с цифровой компьютерной лабораторией.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации

2.1. Календарные учебные графики представлены в Приложении 1.

2.2. Условия реализации программы

Для успешного усвоения образовательной программы необходимо следующее: учебное помещение, оборудованное рабочими местами и специальным обучающим оборудованием для освоения программы.

Кабинет должен иметь хорошее естественное и искусственное освещение, соответствующее санитарно-эпидемиологическим нормативам для данного вида деятельности: доска, рабочая зона для работы с электротехническими и лабораторными приборами, теоретическая зона для работы над научно-техническим исследованием, стулья.

Материально-техническое обеспечение

№	Наименование	Количество (на 1 группу)
1.	Лабораторная посуда	10
2.	Лабораторные весы	2
3	Штативы	10
4	Растворы веществ	15
5	Цифровая лаборатория с датчиками	
6	Компьютер	1
7	Проектор	1

Кадровое обеспечение

Программу может реализовывать учитель- предметник, педагог дополнительного образования.

2.3. Формы контроля

Контроль выполнения программы проводится в следующих формах:

- диагностика;
- опрос;
- практическое задание;
- защита проектов.

Результаты диагностики воспитанности фиксируются в начале и в конце каждого этапа обучения по программе.

Педагогическое наблюдение - форма проведения педагогического анализа активности учащихся в течение учебного года, в котором учитываются суммарное количественное выполнение заданий на занятиях и всевозможные участия в мероприятиях различного уровня, ведение ежедневных записей в инженерной тетради. Рейтинг формируется в виде таблицы «Активность учащихся групп» (таблица 1).

Таблица 1

Активность учащихся

№ п/п	ФИ	Месяц	Количество	Активность в	Ведение
--------------	-----------	--------------	-------------------	---------------------	----------------

			выполненных заданий в течение месяца - Суммарное количество плюсов	мероприятиях (количество мероприятий – Суммарное количество плюсов)	практической тетради (да/нет)

2.4. Оценочные материалы

Критерии знаний и умений учащихся

Форма проведения	Критерии	Уровни
Промежуточный контроль		
Практическое задание (проведение опытов)	-Отлично ориентируется в записях своей практической тетради, прилежное ведение этой тетради на каждом занятии. -Соблюдается техника безопасности, правильно выполняются действия с оборудованием. Во время выполнения задания не допустил ошибок.	Высокий
	-Хорошо ориентируется в записях своей практической тетради, хорошее ведение этой тетради на каждом занятии - Соблюдается техника безопасности. Во время выполнения задания были допущены незначительные нарушения, которые были впоследствии исправлены.	Средний
	-Слабо ориентируется в записях своей практической тетради, небрежное ведение этой тетради на каждом занятии -Техника безопасности не соблюдается или с нарушениями. Во время выполнения задания были допущены грубые нарушения.	Низкий
Промежуточная аттестация		
Защита проекта	-Соответствие темы ее содержанию (0-3 балла) -Умение отвечать на вопросы (умение ориентироваться в вопросах) (0-4 баллов) -Увлеченность темой (0-4 баллов)	Высокий (10-12-баллов)
	-Соответствие оформления презентации по требованиям(0-1) (Презентация должна содержать: -не более 8 слайдов разделы: - информацию об авторах проекта; - тема и краткое описание проекта; - фото и схема прототипа, промежуточные этапы выполнения проекта; - используемое оборудование, материалы.	Средний (5-10 балла)
		Низкий (0-5 баллов)

2.5. Методическое материалы

В процессе занятий педагог использует следующие **педагогические технологии**:

- Scrum технологии - технология управления проектом, которые предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию.

- Кейс технологии – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

- Технология творческой деятельности. Цель данной технологии: выявить, учесть, развить творческие способности детей и приобщить их к разнообразной творческой деятельности, способствовать воспитанию общественно-активной творческой личности.

- Технология проблемного обучения. Её суть состоит в том, что организация занятий предполагает создание под руководством педагога проблемных ситуаций и активную деятельность учащихся по их разрешению. Используя поисковый метод: педагог ставит задачу, решение которой ученики должны найти самостоятельно (при изготовлении пера руля второй модели задаются только габаритные размеры, форму ребятам придумывают сами, а профиль копируют с первой модели).

- Развивающего обучения - применяется метод вовлечения в различные виды деятельности (ученик сам определяет способ изготовления развертки детали: вручную, используя знания геометрии или с использованием компьютерной программы и печати на принтере).

- Активного обучения – используется принцип активности: для стимуляции творческой деятельности ребят используются такие формы обучения, как соревнования внутри объединения, выставки-презентации для родителей, друзей и знакомых, защиты проектов.

- ТРИЗ-технология – направлена на целенаправленное формирование творческих способностей, развитие нестандартного видения мира, нового мышления.

Методы, приемы и принципы обучения:

- метод case-study: определение целей, критериальный подбор ситуации, подбор необходимых источников информации, подготовка первичного материала в case, экспертиза, подготовка методических материалов по его использованию;

- проблемно-поисковый: изготовление моделей деталей по фотографиям, рисункам, по собственным чертежам;

- словесно - наглядный: педагог объясняет новый материал, используя такие методы, как беседа, лекция, а также иллюстративный метод, обращаясь к схемам, чертежам и моделям;

- исследовательские методы (проведение опытов, исследований, лабораторных работ);

- методы практической работы;

- метод проектов: предполагает совокупность исследовательских, поисковых и проблемных методов, ориентированных на интеграцию фактических знаний и на их применение и приобретение новых, порой путем самообразования

Для выполнения поставленных программой учебно-воспитательных задач предусмотрены следующие **формы занятий**: индивидуальные, работа в паре, групповые.

Виды занятий по программе предусматривают выполнение самостоятельных работ по поиску решения проблемной области, практические и лабораторные работы, круглые столы, эксперименты, исследования и опыты, игропрактика, мозговой штурм, экскурсии, беседы с экспертами, выставки, и другие виды обучающих занятий и проектных работ.

Содержание занятий и практический материал подбирается с учетом возрастных особенностей и физических возможностей детей. В основе процесса учебной деятельности – изобретательская проектная деятельность.

Теоретический материал осваивается учащимися самостоятельно в процессе проектной деятельности и под наставничеством педагога в том объеме, который необходим для осмысленного выполнения проектной работы. При этом учащиеся постоянно побуждаются к самостоятельному поиску дополнительной информации,

используя возможности современных информационных компьютерных технологий, техническую литературу, периодические издания технической направленности, с привлечением педагога и экспертов и т.д.

2.6. Список литературы

Нормативная база:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
3. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28).
4. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 3).
5. Приложение к письму Министерства образования, науки и молодежной политики Республики Коми от 19 сентября 2019 г. № 07-13/631 «Рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые и модульные) в Республике Коми».
6. Устав МАОУ СОШ 3 УИОП г. Усинска, утвержденный решением УО АМО ГО «Усинска» от 24 марта 2021 г. № 05.
7. Положение о деятельности Центра образования естественно- научной и технологической направленностей «Точка роста» на базе МАОУ СОШ 3 УИОП г. Усинска.

Для педагога:

1. Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л. А. Практикум по аналитической химии: Учеб. пособие для вузов.— М.: Химия, 2000.— 328 с.
2. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе/ Беспалов П. И. Дорوفеев М.В., Жилин Д.М., Зими́на А.И., Оржековский П.А.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 229 с.
3. Кристаллы. Кристаллогидраты: Методические указания к лабораторным работам. Мифтахова Н.Ш., Петрова Т.Н., Рахматуллина И. Ф.— Казань: Казан. гос. технол. ун-т., 2006.— 24 с.
4. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии.— М.: Химия, 1971.— С. 71—89.
5. Назарова Т.С., Грабецкий А.А., Лаврова В. Н. Химический эксперимент в школе.— М.: Просвещение, 1987.— 240 с.
6. Неорганическая химия: В 3 т./ Под ред. Ю. Д. Третьякова. Т.1: Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/ М. Е. Тамм, Ю. Д. Третьяков.— М.: Издательский центр «Академия», 2004.— 240 с.
7. Петрянов И. В. Самое необыкновенное вещество в мире.— М.: Педагогика, 1976.— 96 с.
8. Стрельникова Л. Н. Из чего всё сделано? Рассказы о веществе.— М.: Яуза-пресс. 2011.— 208 с.

Для учащихся:

1. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР. 1974. Пер. с нем.— Л.: Химия, 1979.— 392 с.

2. Дерпгольц В. Ф. Мир воды.— Л.: Недра, 1979.— 254 с.
3. Леенсон И.А. 100 вопросов и ответов по химии: Материалы для школьных рефератов, факультативных занятий и семинаров: Учебное пособие.— М.: «Издательство АСТ»: «Издательство Астрель», 2002.— 347 с.
4. Назарова Т.С., Грабецкий А.А., Лаврова В. Н. Химический эксперимент в школе.— М.: Просвещение, 1987.— 240 с.
5. Стрельникова Л. Н. Из чего всё сделано? Рассказы о веществе.— М.: Яуза-пресс. 2011.— 208 с.
6. Сусленникова В.М, Киселева Е. К. Руководство по приготовлению титрованных растворов.— Л.: Химия, 1967.— 139 с.
7. Фарадей М. История свечи: Пер.с англ./Под ред.Б. В.Новожилова.— М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980.— 128 с., ил.— (Библиотечка «Квант»)
8. Энциклопедия для детей. Т.17. Химия / Глав. ред. В. А. Володин, вед. науч. ред. И. Леенсон.— М.: Аванта +, 2003.— 640 с.

Интернет- источники:

1. Сайт МГУ. Программа курса химии для учащихся 8—9 классов общеобразовательной школы. <http://www.chem.msu.su/rus/books/2001-2010/eremin-chemprog>.

2. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности. <https://fipi.ru/otkrytyu-bank-zadaniy-dlya-otsenki-vestestvennonauchnoy-gramotnosti>

3. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <http://school-collection.edu.ru/catalog>.

4. Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru/>

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

п/п	Тема занятия	Дата проведения занятия
	Кейс №1. Что нужно знать новичку	
1.	Хранение материалов и реактивов в химической лаборатории. Правила работы в химической лаборатории.	
2.	Классификация лабораторной посуды и приборов	
3.	Как и чем мыть лабораторную посуду.	
4.	Мытье лабораторной посуды	
	Кейс №2. Классификация лабораторного оборудования	
5.	Посуда общего назначения	
6.	Посуда общего назначения	
7.	Посуда специального назначения	
8.	Посуда специального назначения	
9.	Способы разделения смесей	
10.	Разделение смесей	
11.	Демонстрация опыта «Хроматография»	
12.	Демонстрация опытов «Иней»	
13.	Анализ почвы и воды	
14.	Анализ воды из реки Колва.	
15.	Анализ воды цифровыми датчиками	
16.	Получение кристаллов солей из водных растворов	
17.	Получение кристаллов солей из водных растворов	
	Кейс №3. Измерение количества вещества	
18.	Посуда мерного назначения	
19.	Мерные приборы, мензурки	
20.	Работа с мерной посудой и приборами	
21.	Измерение содержания кислорода цифровыми датчиками	
22.	Расчеты при приготовлении растворов. Правило Креста	
23.	Приготовление растворов заданной концентрации	
24.	Измерение ионов цифровыми датчиками	
25.	Испытание индикаторами растворов соды, мыла, лимонной кислоты	
26.	Испытание индикаторных свойств соков, отваров, варенья	
27.	Измерение рН веществ цифровыми датчиками	
28.	Демонстрация опытов «Химическая радуга»	
	Кейс №4. Нагревание веществ	
29.	Нагревательная посуда, вспомогательная посуда	
30.	Нагревательные приборы. Термодатчик	
31.	Правила тушения возгорания различных веществ	
32.	Работа со спиртовкой	
33.	Работа с лабораторным штативом	
34.	Дистилляция воды	
35.	Получение и собирание углекислого газа, его отношение к огню. Сухой лёд	
36.	Демонстрация опыта Изготовление гигантского мыльного пузыря	
37.	Получение и собирание водорода, его отношение к огню.	

38.	Получение и собирание кислорода, его отношение к огню	
39.	Исследование «Выжигание на бумаге», «Джин из бутылки»	
40.	Измерение температуры пламени термопарой цифровой лаборатории	
41.	Демонстрация опыта «Мороженое Дракулы»	
	Кейс №5. Прикладная химия	
42.	Моющие средства в доме	
43.	Исследование «Выведение пятен»	
44.	Домашняя аптечка	
45.	Дезинфицирующие средства	
46.	Исследование дезинфицирующих свойств веществ	
47.	Исследование свойств аспирина	
48.	Продукты питания	
49.	Исследование «Мороженое»	
50.	Исследование «Шоколад»	
51.	Исследование «Газированные напитки»	
52.	Исследование «Жевательная резинка»	
53.	Исследование «Чай»	
54.	Исследование «Молоко», «Йогурт»	
55.	Исследование «Денатурация белка»	
56.	Исследование действия алкоголя на клетки и кровь	
57.	Исследование действия никотина	
58.	Демонстрация опытов с водой	
59.	Викторина «Занимательная химия»	
	Кейс №6. Проектная работа	
60.	Создание плана-графика реализации проекта	
61.	Реализация проекта	
62.	Реализация проекта	
63.	Реализация проекта	
64.	Реализация проекта	
65.	Защита проекта	
66.	Защита проекта	

Методика Scrum

1. Для начала необходимо выбрать «Владельца продукта» - человека, обладающего видением того, что вы собираетесь создать или достигнуть.
2. Затем нужно собрать «Команду», в которую войдут люди, непосредственно выполняющие работу. Они должны обладать навыками и знаниями, которые помогут воплотить идею владельца продукта в жизнь.
3. Нужно выбрать «Скрам-мастера» - того, кто будет следить за ходом реализации проекта, обеспечивать проведение коротких собраний и помогать команде устранять препятствия на пути достижения цели.
4. Приступая к работе, нужно создать максимально полный список всех требований, предъявляемых к продукту или цели. Пункты этого списка должны быть расставлены по приоритету. Список носит название «Бэклог продукта». Он может развиваться и изменяться на протяжении всего срока реализации проекта.
5. Участники команды должны оценить по своей системе оценок каждый пункт на предмет сложности и затрат, которые потребуются для его выполнения.
6. Затем участники, скрам-мастер и владелец продукта должны провести первое скрам-собрание, на котором они запланируют спринт - определенное время для выполнения части заданий. Продолжительность спринта не должна превышать один месяц. За каждый спринт команда нарабатывает определенное количество баллов. Команда должна постоянно стремиться к тому, чтобы превзойти в новом спринте количество наработанных баллов за предыдущий спринт, то есть ее цель - постоянно превосходить свои собственные результаты - «наращивать динамику производительности».
7. Чтобы все участники были в курсе состояния дел нужно завести скрам-доску с тремя колонками: «Нужно сделать, или бэклог»; «В работе»; «Сделано». На доску участники клеят стикеры с заданиями, которые в процессе работы поочередно перемещаются из колонки «Бэклог» в колонку «в работе», а затем в «сделано».
8. Ежедневно проводится скрам-собрание, «это пульс всего процесса Scrum». Суть его проста - ежедневно, на ходу, пятнадцать минут на то, чтобы все дали ответы на три вопроса: «Что ты делал вчера, чтобы помочь команде завершить спринт?», «Что ты будешь делать сегодня, чтобы помочь команде завершить спринт?», «Какие препятствия встают на пути команды?».
9. По завершении спринта команда делает его обзор — проводит встречу, на которой участники рассказывают, что сделано за спринт.
10. После показа результатов работы за спринт участники проводят ретроспективное собрание, на котором обсуждают, что команда делала хорошо, что можно сделать лучше, что можно улучшить прямо сейчас.

Руководство для наставника

Тема кейса	
Кол-во часов	
Описание кейса	<i>Создайте или подберите небольшой текст, ролик или презентацию, где рассказывается суть проблемы</i>
Проблемы, которые поставлены в кейсе	
Цель и задачи кейса	
Предполагаемые результаты (что формируем)	
Ресурсы и материалы	<i>Ресурсы, кот. может пользоваться учащийся: ссылки, рабочие листы</i>
	<i>Материалы для педагога</i>
	<i>Оборудование</i>
	<i>Инструкция по работе с оборудованием</i>
	<i>Меры предосторожности</i>
Ход работы (что делают дети)	<i>Материалы предыдущего дня</i>

Руководство для учащегося

Кейс	<i>текст, ролик или презентация, содержащие интригу</i>
В чём проблема?	
Что может помочь в решении проблемы?	<ul style="list-style-type: none"> -Источники информации -Список оборудования -Инструкции по работе с оборудованием -Меры предосторожности -Что-то ещё
Работа над проблемой:	<ul style="list-style-type: none"> -Фиксация увиденного -Составление 10 вопросов -Поиск возможных ответов в источниках, указанных выше -Обсуждение -Работа с оборудованием: поиск точных ответов -Возможно появление новых вопросов -Рефлексия