



Бережливые проекты в ГБНОУ «ГМЛИ»

Оптимизация процесса подготовки
практической работы в школьной
лаборатории химии

Руководитель проекта:

Мурышкина Е.В.,

директор ГБНОУ
«ГМЛИ»



ПАСПОРТ ЛИН-ПРОЕКТА
«Оптимизация процесса подготовки практической работы в школьной лаборатории химии»

УТВЕРЖДАЮ:

Мурышкина Е.В., директор ГБОУ «ГМЛИ»
(ФИО, должность, руководителя, заказчика лин-проекта)

 Е.В.Мурышкина
(подпись) (И.О.Фамилия)

Общие данные			Обоснование
Заказчик: ГБОУ «ГМЛИ» Процесс: «Оптимизация процесса подготовки практической работы в школьной лаборатории химии» Границы процесса: От начала подготовки приборов и реактивов для организации и проведения практической работы по химии в <u>доурочное время</u> до окончания расстановки приборов и реактивов на лабораторные столы в <u>урочное время</u> . Руководитель лин-проекта: Е.В.Мурышкина, директор ГБОУ «ГМЛИ» Команда лин-проекта: Попов С.Ю., учитель химии ГБОУ «ГМЛИ», Паршков Р.С., учитель химии ГБОУ «ГМЛИ»			1. Большие временные потери при подготовке к проведению практической работы по химии как в <u>доурочное время</u> , так и во время урока. из-за длительного поиска оборудования и реактивов для конкретной практической работы 2. Низкая удовлетворенность учителей химии условиями организации рабочего пространства в лаборатории химии
Цели и эффекты:			Сроки
Наименование цели, ед измерения	Текущий показатель	Целевой показатель	
Сокращение времени протекания процесса подготовки приборов и реактивов для проведения практической работы в <u>доурочное время</u>	17 мин	5 мин	1. Защита карточки проекта – 18 июня 2018 г
Сокращение времени протекания процесса подготовки приборов и реактивов для проведения практической работы непосредственно на уроке	12 мин	3 мин	2. Картирование текущего состояния – 04 июня по 16 июня 2018 г.
Сокращение ВВП введом	29 мин	8 мин	3. Анализ проблем и потерь – с 16 июня 2018 по 18 июня 2018г
Удовлетворенность учителей химии пространством рабочего места в лаборатории химии	75%	95%	4. Составление карты целевого состояния – с 10 сентября по 8 октября 2018г
Эффекты: Введение системы 5С в рабочее пространство лаборатории химии ГБОУ «ГМЛИ» Разработка регламентов хранения оборудования и реактивов Создание электронной базы хранения приборов и реактивов в лаборатории химии Создание чек-листов на проведение всех практических работ по учебным программам и программе химического кружка. Создание дополнительных мест хранения оборудования и реактивов. Создание места для музея работ Химического Кружка Формирование системы тренинга детских команд для работы в химической лаборатории			5. Разработка плана мероприятий – с 20 сентября по 20 октября 2018г
			6. Защита плана мероприятий – 20 октября 2018г
			7. Внедрение улучшений – с 20 октября по 20 ноября 2018г
			8. Мониторинг результатов – с 20 ноября 2018 по 18 декабря 2018г
			9. Закрытие лин-проекта – 20 декабря 2018 г
			10. <u>Мониторинг</u> стабильности достигнутых результатов с 20 декабря 2018г периодичность раз в 3 месяца

КСЦП ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ на 01.09.2018г.

Процесс: подготовка лабораторного оборудования и химических реактивов к практической работе “Получение аммиака”



ВПП - 29 мин

Полезное время- 8 мин

Потери по времени - 21 мин

Проблемы

1

Отсутствие индивидуальных описаний
отдельных практических работ перечня
оборудования и реактивов

2

Потери времени при сборе реактивов согласно теме
лабораторной работы из-за отсутствия алгоритмов
сбора

3

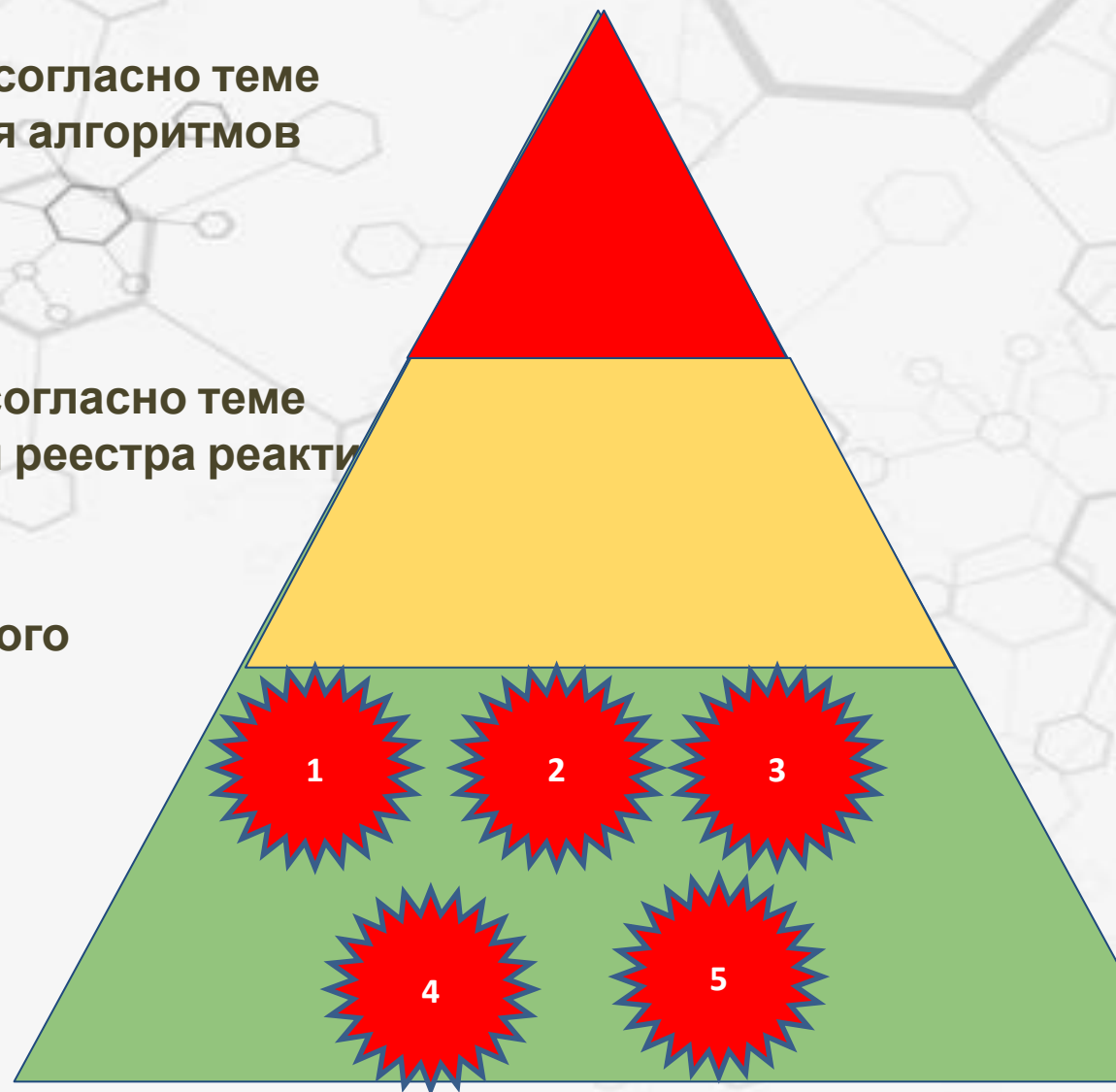
Потери времени при сборе реактивов согласно теме
лабораторной работы из-за отсутствия реестра реакти

4

Потеря времени при расстановка
реактивов и оборудования на
лабораторные столы из-за разрозненного
хранения

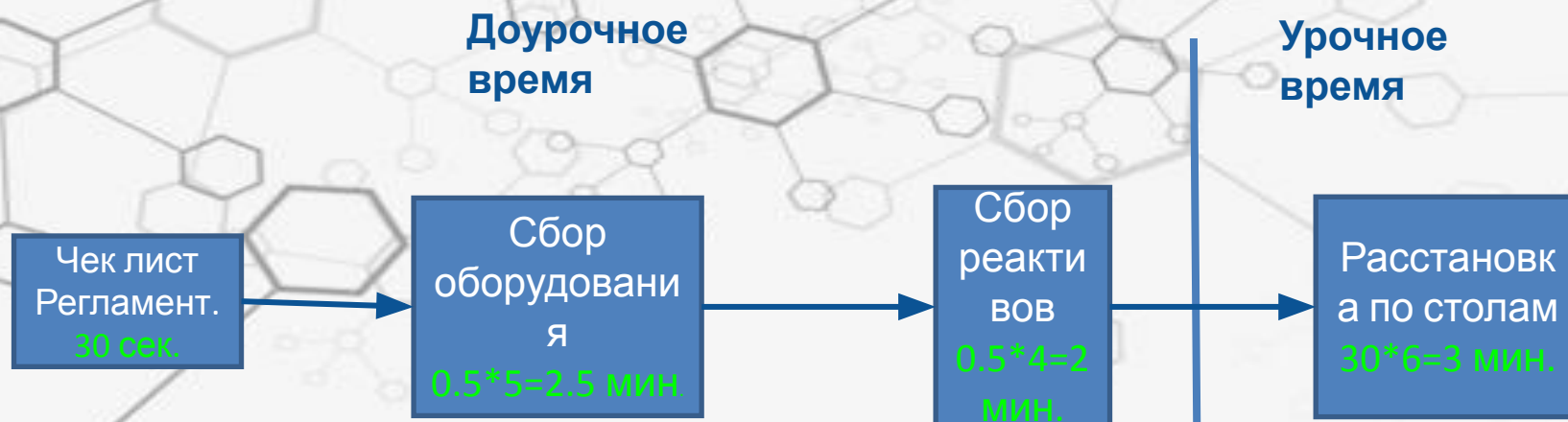
5

Отсутствует практика подготовки
детских команд по работе в химической
лаборатории



КСПЦ ИДЕАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ на 01.09.2018г.

Процесс: подготовка лабораторного оборудования и химических реактивов к практической работе “Получение аммиака”



ВПП - 8 минут
Полезное время - 8 минут
Потери по времени - 0 минут

КСПЦ ЦЕЛЕВОЕ СОСТОЯНИЕ на 01.10.2018г.

Процесс: подготовка лабораторного оборудования и химических реактивов к практической работе “Получение аммиака”

Чек Лист

Лабораторная работа «Получение аммиака и его свойства»			
Оборудование	Навигация	Реактивы	Навигация
Штатив	Лабораторный стол	Аммония нитрат NH_4NO_3	
Пробирки		Кальция гидроксид $\text{Ca}(\text{OH})_2$	
Газоотводные трубки		Натрия гидроксид NaOH	
Фарфоровая посуда		Индикаторная бумага (универсальная)	
Весы			
Спиртовка			

Увеличение ценности процесса в доурочное время на 12 минут

Чек лист
Регламент.
30 сек.

Сбор
оборудования
0.5*5=2.5 мин.

Сбор
реактивов
0.5*4=2 мин.

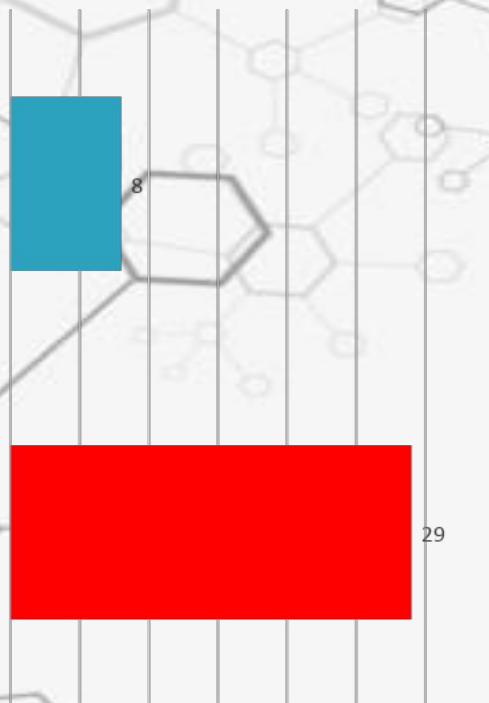
Расстановка по столам
30*6=3 мин.

Увеличение
ценности процесса в
урочное время на 9
минут

ВПП - 8 минут
Полезное время - 8 минут
Потери по времени - 0 минут

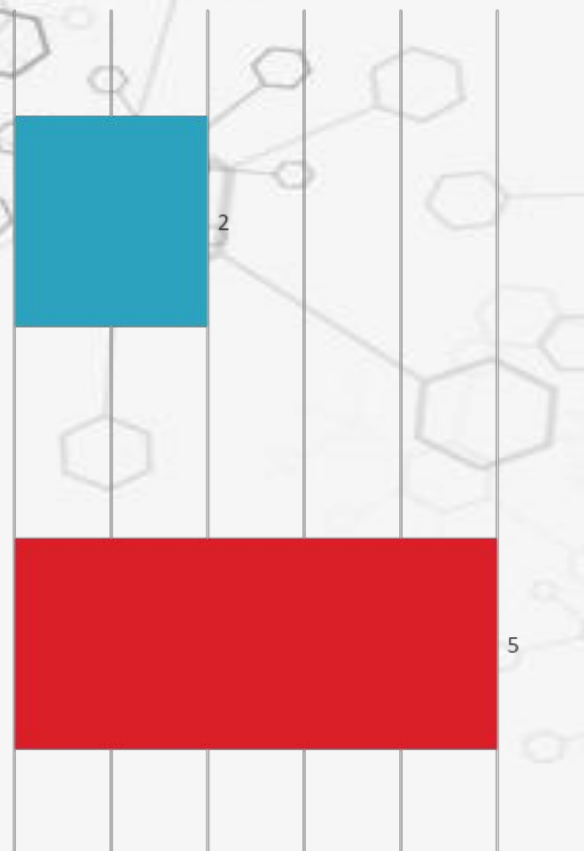
Результаты проекта

Снижение времени
подготовки оборудования к
проведению лабораторных
работ



Снижение времени
подготовки
оборудования к
проведению
лабораторных
работ

Снижение времени уборки
рабочего места



Снижение времени
уборки рабочего места

Было
16.06.2018

Стало
01.10.2018



ЛЕГЕНДА к навигации в кабинете химии 203	
набор "Парфюмер"	водная баня, металлические ёмкости
набор "Промышленное сырьё и продукция"	весы
набор для моделирования	магнитная мешалка
набор наиболее часто используемых растворов реактивов	электроплитка
концентрированные кислоты	спиртовки
реактивы с указанием группы хранения	оборудование для выполнения опытов с открытым огнём
химическая посуда из стекла (по видам)	СИЗ лабораторные халаты
мерная посуда	СИЗ экран, перчатки, защитные очки
химическая посуда из фарфора	учебная литература, тетради
лотки для раздачи реактивов и выполнения опытов	личные вещи



ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ

УТВЕРЖДАЮ:
Мурышкина Е.В., директор ГБНОУ «ГМЛИ»
(подпись) Е.В.Мурышкина
(И.О.Фамилия)

№	Проблема	Решение	Ответственный	Примечание
1	Потеря доурочного времени учителя на изучение состава оборудования и реактивов для подготовки практической работы	Разработка чек-листов по тематике практических работ	С.Ю.Попов, учитель химии ГБНОУ «ГМЛИ»	выполнено
2	Потеря доурочного времени учителя при сборе оборудования и реактивов	Введение в пространство лаборатории химии системы 5С; Разработка логистики хранения оборудования и реактивов	С.Ю.Попов, учитель химии ГБНОУ «ГМЛИ» Р.С.Паршков, учитель химии ГБНОУ «ГМЛИ»	выполнено
3	Недостаточное количество места для организации хранения оборудования и реактивов	Создание дополнительных мест хранения оборудования и реактивов	Е.В.Мурышкина, директор ГБНОУ «ГМЛИ»	выполнено
4	Потеря времени учителя непосредственно на уроке при выставлении оборудования и реактивов на рабочие столы учащихся	Обучение учащихся подготовке рабочего пространства практической работы, на основе разработанного регламента проведения практических работ	С.Ю.Попов, учитель химии ГБНОУ «ГМЛИ» Р.С.Паршков, учитель химии ГБНОУ «ГМЛИ»	выполнено

Образцы чек-листов по подготовке к практическим работам

ЧЕК-ЛИСТ

8 класс

ПР-3 «Типы химических реакций»

Общее оборудование:

10 коробков спичек
10 спиртовок
10 штук — штатив с 4 пробирками
10 пробиркодержателей
10 шт. ёмкостей дистиллированная вода
10 шт. лабораторных штативов
клеёнки

Реактивы:

1) из сейфов с указанием группы хранения: малахит (8 гр.), стальные копки или скрепки (очищенные спиртом) 10 шт.

2) шкаф «Готовые растворы»

Соляная кислота (1:2), гидроксид кальция (раствор, делается разбавлением концентрированного раствора 1:2)

Список экспериментов:

1. Реакция разложения — разложение малахита

Заранее подготовить 1 пробирку с малахитом. Нагреть до полного разложения 0,8-0,9 г порошка до почернения. Конец газоотводной трубки поместить в раствор гидроксида кальция — 8-9 мл. Проанализировать продукты разложения.

2. Реакция обмена — образование хлорида меди (II)

К оставшей пробирке прилить 5-8 мл соляной кислоты, обратить изменение окраски.

3. Реакция замещения — взаимодействие с железом

В пробирку с хлоридом меди (II) поместить железную скрепку и выдержать несколько минут.

4. Реакция соединения — «Хлопушка дьявола»

Смесь цинка с серой в эквимолярных соотношениях массой 2,4 г, приготовленную заранее, сжечь под тягой.

ЧЕК-ЛИСТ

8 класс

ПР-1 «Очистка смеси»

Общее оборудование:

10 коробков спичек
10 спиртовок
10 штук — штатив с 2 пробирками
10 пробиркодержателей
10 шт. ёмкостей дистиллированная вода
клеёнки

Реактивы:

1) из сейфов с указанием группы хранения: поваренная соль (8 гр.)

2) шкаф «Готовые наборы»

смесь «Поваренная соль и песок»

3) вытяжной шкаф

иод кристаллический в порошке

Список экспериментов:

1. Очистка поваренной соли

Загрязнённую песком соль растворить при нагревании в пробирке с водой. Затем осуществить фильтрование в плоскодонную колбу.

2. Очистка иода от поваренной соли возгонкой

Несколько кристалликов иода (до 50 мг) в смеси с поваренной солью нагреть и расположить в вертикальном положении, наблюдать образование фиолетовых паров иода с последующей их кристаллизацией на холодных частях пробирки.

ЧЕК-ЛИСТ

8 класс

ПР-2 «Физические и химические явления»

Общее оборудование:

10 коробков спичек
10 штук спиртовок
10 штук — штатив с 4 пробирками
10 пробиркодержателей
10 шт. ёмкостей дистиллированная вода
клеёнки

Реактивы:

1) из сейфов с указанием группы хранения: парафиновая свеча (5 гр.), дихромат аммония (7 гр.)

2) шкаф «Готовые растворы»

Соль свинца. Иодид калия. Уксусная кислота (разб.). Гидроксид натрия. Серная кислота (1:5). Фенолфталеин.

Список экспериментов:

1. Горение свечи

Парафиновая свеча. Спички. Стальная ложка.

Горение свечи показать с возгонкой парафина после гашения и повторным их воспламенением от спички с самопереносом огня на фитиль.

2. «Золотой дождь» из иодида свинца

Нитрат или ацетат свинца, иодид калия. Уксусная кислота (разб.).

3. Нейтрализация (реакция основания и кислоты)

Гидроксид натрия. Фенолфталеин. Серная кислота (1:5).

4. «Вулканизм»

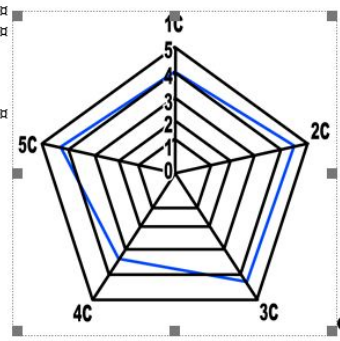
Пробирка с незначительным (до 0,5 г) количеством дихромата аммония, небольшой кусочек ваты сверху.

Производственный контроль соответствия рабочего места учителя системе 5С

Чек-лист по созданию рабочего места учителя в химической лаборатории

Дата: 20.10.2018

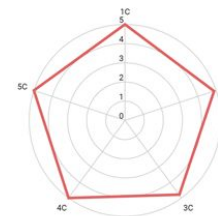
Шаги по 5С	Ключевые точки проверки	Баллы	Предложения
1С Сортировка	1. Отсутствие лишней посуды. 2. Отсутствие лишних реактивов.	4 4	Создать дополнительные места хранения
2С Создание места	3. Маркировка мест, отведённых для хранения посуды. 4. Маркировка мест хранения реактивов. 5. Маркировка ключей к сейфам. 6. Создание легенды по навигации. 7. Цветовая дифференциация классов соединений: солей, кислот, оснований, органических соединений, индикаторов. 8. Организация места для музеев, результатов работы кружка, лабораторной посуды, работы производств. 9. Организация места для хранения дополнительного учебного оборудования (магнитная мешалка, выпрямитель эл. тока и т.п.). 10. Стандартизация мест хранения уборочного инвентаря.	5 5 5 5 5 4 5 5 3	Создать регламент хранения
3С Содержание в чистоте	11. Чистые лабораторные столы. 12. Чистая лабораторная посуда на своих местах. 13. Электроприборы не в сети. 14. Порядок в шкафах. 15. Отсутствие проводов на полу.	5 5 4 4 4	Разработать регламент уборки
4С Стандартизация	16. Наличие стандарта по мытью химической посуды. 17. Наличие чек-листов для каждой лабораторной работы.	5 2	Разработать чек-листы по каждой работе
5С Совершенствование	18. Проведение тренировочных занятий по развитию навыков работы в химической лаборатории для обучающихся профиля. 19. Формирование навыков самостоятельной подготовки и выполнения экспериментов. 20. Организация и проведение мероприятия «Химический вечер» силами обучающихся.	4 4 4 5	Создать систему тренировок для детских команд
Все предметы всегда на своих местах		4,3	



Чек-лист по созданию рабочего места учителя в химической лаборатории

Дата: 24.10.2020

Шаги по 5С	Ключевые точки проверки	Баллы	Предложения
1С Сортировка	1. Отсутствие лишней посуды. 2. Отсутствие лишних реактивов.	5 5	
2С Создание места	3. Маркировка мест, отведённых для хранения посуды. 4. Маркировка мест хранения реактивов. 5. Маркировка ключей к сейфам. 6. Создание легенды по навигации. 7. Цветовая дифференциация классов соединений: солей, кислот, оснований, органических соединений, индикаторов. 8. Организация места для музеев, результатов работы кружка, лабораторной посуды, работы производств. 9. Организация места для хранения дополнительного учебного оборудования (магнитная мешалка, выпрямитель эл. тока и т.п.). 10. Стандартизация мест хранения уборочного инвентаря.	5 5 5 5 5 5 4,5	
3С Содержание в чистоте	11. Чистые лабораторные столы. 12. Чистая лабораторная посуда на своих местах. 13. Электроприборы не в сети. 14. Порядок в шкафах. 15. Отсутствие проводов на полу.	5 5 4 5 5	
4С Стандартизация	16. Наличие стандарта по мытью химической посуды. 17. Наличие чек-листов для каждой лабораторной работы.	5 5	
5С Совершенствование	18. Проведение тренировочных занятий по развитию навыков работы в химической лаборатории для обучающихся профиля. 19. Формирование навыков самостоятельной подготовки и выполнения экспериментов. 20. Организация и проведение мероприятия «Химический вечер» силами обучающихся.	5 5 5 5	
Все предметы всегда на своих местах		4,8	



Стандартная операционная карта процесса подготовки практической работы "Получение аммиака"

Стандартная операционная карта Процесса подготовки практической работы "Получение аммиака"					СОК №	учитель разработал	рук. МО	Зам. директора по БОП
					1 хим.			
место проведения	Время проведения	регулярность	результат		Время протекания			
каб. №203	в соответствии с КТП	1 раз/год в 4 х классах	освоение темы		8 мин.	1	Попов С.Ю., Паршков Р.С.	Петрова Л.М.
№ действий	Наименование действий	время	повторение действий/раз	суммарное время	Диаграмма слагетти		Требования ТБ	
1	включить компьютер на рабочем месте	10 с	1	10 с			халат	
2	выбрать в электронном каталоге чек-лист Практическая работа "Получение аммиака"	20 с	1	20 с			перчатки	
3	Подойти к шкафу с посудой и оборудованием с маркировкой, указанной в чек-листе	10 с	1	10 с			Необходимые ресурсы	
4	Взять из места хранения наборы пробирок, газоотводных трубочек, спиртовки, весы и ступки с пестиком	35 с	4	140 с			Реактивы Оборудование	
5	Подойти к шкафу с реактивами 6 группы с маркировкой, указанной в чек-листе	10 с	1	10 с			НН4NO3 Пробирки	
6	Взять из места хранения наборы реактивов: NH4NO3, Ca(OH)2, NaOH	33 с	3	100 с			Ca(OH)2 фарфоровая ступка и пестик	
7	Подойти к шкафу с маркировкой "Индикаторы", указанной в чек-листе	5 с	1	5 с			NaOH газоотводные трубочки	
8	Взять 1 набор универсального индикатора	5 с	1	5 с			Универсальный индикатор весы	
9	Подойти к одному из шести лабораторному столу	5 с	6	30 с			спиртовки	
10	На лабораторном столе выставить комплект оборудования и реактивов	25 с	6	150 с			штативы	
Всего:							480 с	
Детали/ фотографии								
Халат								
Перчатки								
Пробирки								
Ступка и пестик								
Весы								
Спиртовка								
индикаторы								
6 группа веществ								

Результаты проекта

Сокращение ВВП процесса подготовки практической работы в **3,6**
раза

Создана система хранения оборудования и химических реактивов по
системе **5С**

Разработаны **ЧЕК-ЛИСТЫ** на каждую практическую работу

Подготовлены активы **ДЕТСКИХ КОМАНД** по работе в химической
лаборатории в каждом классе

Повысилась удовлетворенность учителей химии организацией рабочего
пространства в лаборатории химии с **75% до 95%**

34 / 41 с 1

СТАТИСТИКА РАБОТЫ ХИМИЧЕСКОГО КРУЖКА

34 урока в год

Сайт кружка: https://vk.com/chem_gmli



Герб кружка:

включают 41 основной эксперимент и несколько десятков вспомогательных по следующим разделам химии

Неорганическая химия
23 эксперимента



Органическая химия
13 экспериментов



Аналитическая химия
3 эксперимента



Электрохимия
2 эксперимента



РЕЗУЛЬТАТ

обучение учащихся работе с десятками видов лабораторной посуды и оборудования



формирование музея практических и творческих достижений



выполнение работ для конференций, химических турниров, олимпиад



Проведение в рамках предметной недели ежегодного "Химического вечера"

