

Министерство образования и науки Хабаровского края
Краевое государственное бюджетное образовательное учреждение
«Хабаровский краевой центр внешкольной работы «Созвездие»

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор
КГБОУ

«Хабаровский краевой
центр внешкольной работы
«Созвездие»

А.Е. Волостникова

Приказ № 01-09/556

от «26» декабря 2019 г.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающего программа
«Лабораторный химический анализ»**

Возраст обучающихся: 14 – 17 лет

Продолжительность реализации
программы: 6 дней

Автор программы:

Педагог дополнительного образования
Ермушева Н.Н.

Место реализации:

Хабаровский край, р. п. Переяславка,
дружина «Созвездие»

г. Хабаровск, 2019г.

1. Пояснительная записка

Программа «Лабораторный химический анализ» предназначена для обучающихся, проявляющих повышенный интерес к химии и собирающихся продолжить образование в учебных заведениях естественнонаучного профиля.

Программа «Лабораторный химический анализ» предусматривает расширение и углубление знаний в решении расчетных и экспериментальных задач, детальном рассмотрении теоретических вопросов. Программа позволит более целостно сформировать знания и умения обучающихся в решении задач различного уровня сложности. Особенность программы в том, что в ней будут рассмотрены теоретические вопросы на уровне углубленного изучения; задачи разного уровня сложности, что заставит обучающихся задуматься, порассуждать, научиться выстраивать логические цепочки, то есть развивать навыки логического мышления.

Программа «Лабораторный химический анализ» тесно связана с биологией, медициной, экологией и позволяет сформировать у обучающихся компетенции, необходимые для освоения профессии «лаборант химического анализа».

Направленность программы: естественнонаучная.

Новизна дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Лабораторный химический анализ» основана на комплексном подходе к подготовке обучающегося к выбору профессиональной деятельности с учетом современных социально-экономических требований; программа является практикоориентированной.

Актуальность: в настоящее время большинство молодых людей по окончании средней школы не готовы к осознанному выбору профессии («хочу», «могу», «знаю»), поэтому актуальность программы в том, что обучающийся уже с 14 лет имеет возможность не только узнать о профессии «лаборант химического анализа», но и попробовать себя в ней, получить практический опыт, узнать, оценить ее востребованность в современных социально-экономических условиях. Такой подход, направленный на социализацию собственных знаний обучающегося, актуален при выборе профессии.

Особенность программы в том, что в ходе реализации программы обучающиеся получают не только естественнонаучные знания, но и основы профессии, востребованной в современных социально-экономических условиях.

Педагогическая целесообразность программы в том, что в ходе ее освоения реализуются компетентностный и практикоориентированный подходы. Метод эксперимента позволяет закрепить полученные в ходе освоения программы теоретические знания основ профессиональной деятельности в области лабораторного химического анализа.

Форма итогового контроля: конкурс.

Цель: формирование умений и практических навыков по проведению химического анализа пищевых продуктов.

Задачи:

1. Обучить определять оптимальные средства и методы анализа пищевых продуктов.
2. Сформировать умение проводить органолептический анализ образцов пищевых продуктов и сопоставлять полученные результаты с требованиями ГОСТ.
3. Сформировать умение проводить качественный анализ образцов пищевой продукции.
4. Сформировать навыки действовать логически и систематически, соблюдая санитарно-гигиенические требования, нормы охраны труда.

Программа адресована обучающимся 14-17 лет.

Наполняемость групп: до 10 человек.

Сроки реализации программы: 6 дней.

Формы организации деятельности обучающихся: работа в мини-группах.

Методы обучения: словесный (объяснение), наглядный (показ педагогом приемов исполнения, наблюдение), практический (лабораторные работы).

Форма проведения занятий: лабораторное занятие.

Режим занятий: по 4 учебных часа каждый день.

Ожидаемые результаты:

1. Обучающийся будет знать оптимальные средства и методы анализа пищевых материалов.
2. Обучающийся будет уметь проводить органолептический анализ образцов пищевых продуктов и сопоставлять полученные результаты с требованиями ГОСТ.
3. Обучающийся будет уметь проводить качественный анализ образцов пищевой продукции.
4. Обучающийся получит навыки действовать логически и систематически, соблюдая санитарно-гигиенические требования, нормы охраны труда.

Способы определения результативности: критерии оценки конкурсного задания.

Форма подведения итогов реализации программы: конкурс.

2. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Знакомство с техникой безопасности при работе с лабораторным оборудованием и реактивами. Методы анализа. Органолептические показатели. Изучение информации упаковки.	4,0	1,5	2,5
2.	Изучение ассортимента и	4,0	1,0	3,0

	экспертиза качества чая.			
3.	Изучение ассортимента и экспертиза качества пряностей и приправ (поваренная соль).	4,0	1,0	3,0
4.	Оценка качества жевательной резинки.	4,0	1,0	3,0
5.	Оценка качества фруктово-ягодных кондитерских изделий. Мармелад. Зефир.	4,0	1,0	3,0
6.	Конкурс	4,0	1,0	3,0
	Итого часов:	24	6,5	17,5

3. Содержание программы

Тема 1. Знакомство с техникой безопасности при работе с лабораторным оборудованием и реактивами. Методы анализа. Органолептические показатели. Изучение информации упаковки.

Теория. Техника безопасности при работе с лабораторным оборудованием и реактивами. Фильтрация. Микроскопия. Титриметрия. Органолептические показатели качества. Внешний вид. Состояние поверхности. Цвет. Блеск. Прозрачность. Консистенция. Классификация товарной информации. Виды и типы товарной информации. Штрих-код.

Практика. 1. Изучение оборудования, правил техники безопасности в ходе проведения простейших химических экспериментов. (Приложение 1). 2. Изучение нормативных документов, регламентирующих правила маркировки. (Приложение 2) 3. Изучение информации, содержащейся в штриховом коде. (Приложение 3). 4. Изучение методов работы. 5. Определение цвета продукта. (Приложение 4). 6. Определение внешнего вида продукта. (Приложение 5). 7. Определение запаха и вкуса продукта, консистенции. (Определение 6, 7, 8). 8. Заполнение протокола «Органолептические показатели продукта».

Тема 2. Изучение ассортимента и экспертиза качества чая.

Теория. Ассортимент чая. Флеш. Состав готового чая. Органолептические показатели чая. Танины. Экстрактивные вещества.

Практика. Составление план испытания. Подбор оборудования. Соблюдение техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при проведении испытаний. 1. Изучение ассортимента чая. (Приложение 9). 2. Органолептическая оценка качества чая. (Приложение 10). 2.1 Внешний вид. 2.2 Приготовление настоя чая и определение его качества. 2.3 Цвет чая. 3. Определение массовой доли влаги в чае. (Приложение 11). 4. Определение водорастворимых экстрактивных веществ. (Приложение 11). 5. Определение содержание танина в чае (ГОСТ 19885-74). (Приложение 11). 6. Установление дефектов чая. (Приложение 12). 7. Заполнение протокола «Качество чая».

Тема 3. Изучение ассортимента и экспертиза качества пряностей и приправ (поваренная соль).

Теория. Пряности (корица в палочках, лавровый лист). Приправы (поваренная соль). Дефекты пряностей. Применение пряностей. Сырье для получения пряностей (ГОСТ 28750-90, ГОСТ 29053-91, ГОСТ 28875-90). Фальсификация пряностей. Органолептические показатели поваренной соли (внешний вид, вкус, цвет и запах (ГОСТ 13830-84)). Соль комковатая, зернистая, порошкообразная. Среда раствора поваренной соли. Содержание в поваренной соли хлорида натрия. Содержание влаги.

Практика. Составление план испытания. Подбор оборудования. Соблюдение техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при проведении испытаний. 1. Изучение ассортимента пряностей (ГОСТ 28750-90, ГОСТ 29053-91, ГОСТ 28875-90). (Приложение 13). 2. Органолептическая оценка пряностей. (Приложение 14). 2.1 Форма. 2.2 Состояние поверхности. 2.3 Чистота. 2.4 Аромат. 3. Обнаружение фальсификации пряностей. (Приложение 15). 4. Исследование поваренной соли. (Приложение 16). 4.1 Органолептические показатели поваренной соли (внешний вид, вкус, запах, цвет, запах (ГОСТ 13830-84)). 4.2 Определение pH раствора соли по лакмусу. (Приложение 17). 4.3 Определение содержания массовой доли влаги. (Приложение 18). 4.4 Определение количества хлорида натрия в поваренной соли. (Приложение 19). 5. Заполнение протоколов испытаний «Качество приправ и пряностей».

Тема 4. Оценка качества жевательной резинки.

Теория. Жевательная резинка (ГОСТ Р 51561-2000). Органолептические показатели жевательной резинки. Классификация жевательной резинки. Содержание сахарозы.

Практика. Составление план испытания. Подбор оборудования. Соблюдение техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при проведении испытаний. 1. Определение качества упаковки и маркировки жевательной резинки (ГОСТ Р 51561-2000). (Приложение 20). 2. Отбор проб жевательной резинки для определения органолептических и физико-химических показателей (ГОСТ 5904-82). 3. Органолептическая оценка жевательной резинки (ГОСТ Р 51561-2000) (вкус, цвет, запах, форма, консистенция). (Приложение 21). 4. Определение массовой доли влаги в жевательной резинке (ГОСТ Р 51561-2000). 5. Заполнение протокола испытаний «Качество жевательной резинки».

Тема 5. Оценка качества фруктово-ягодных кондитерских изделий. Мармелад. Зефир.

Теория. Мармелад. Виды мармелада. Органолептические показатели: вкус, запах, форма, консистенция, цвет, состояние поверхности.

Практика. Составление план испытания. Подбор оборудования. Соблюдение техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при

проведении испытаний. 1. Органолептическая оценка мармелада и пастильных изделий. 2. Заполнение протокола испытаний «Органолептическая оценка качества мармелада и зефира».

Тема 6. Конкурс

4. Методическое обеспечение программы

1. Рекомендации по проведению лабораторных работ, постановке опытов.
2. Методики по исследовательской работе.

5. Список литературы

1. Костин Н.В., Техника безопасности работы в химических лабораториях, М.: изд-во Московский университет, 1986, 351с.
2. Лабораторный практикум по дисциплине «Товароведение продуктов питания» для студентов, обучающихся по специальности 110 305.65 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет» Кафедра технологии хранения и переработки растениеводческой продукции, 2012, 71 с.
3. Н.П.Липовка, Н.С.Зарайкина «Практикум по дисциплине «Теоретические основы товароведения» ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 2014, 68 с.

Интернет-источники

- http://studbooks.net/1215171/marketing/obschie_trebovaniya_normativnye_dokumenty
- <http://infotables.ru/strany-i-goroda/8-tablitsa-tovarnyj-shtrikh-kod-proizvoditelya-stran-mira#hcq=WTKEVKq>

Приложение 1

Правила работы в химической лаборатории

- на лабораторном столе во время работы не должно находиться посторонних предметов;
- в лаборатории следует работать в хлопчатобумажном халате, волосы должны быть убраны;
- принимать пищу в лаборатории строго запрещается;
- перед и после выполнения работы необходимо вымыть руки;
- работать нужно аккуратно, результат опыта зависит от чистоты проведения эксперимента;
- все опыты с ядовитыми и пахучими веществами выполнять в вытяжном шкафу;
- химические реактивы брать только шпателем, пинцетом или ложечкой (не руками!);
- неизрасходованные реактивы не высыпать и не выливать обратно в те сосуды, откуда они были взяты;
- при нагревании растворов и веществ в пробирке необходимо использовать держатель. Отверстие пробирки должно быть направлено в сторону от себя и других работающих;
- нельзя наклоняться над сосудом, в котором происходит нагревание или кипячение жидкости;
- при необходимости определения запаха, выделяющегося при реакции газов, нужно легким движением ладони направить струю газа от отверстия реакционного сосуда к себе и осторожно вдохнуть;
- при разбавлении концентрированных кислот и щелочей небольшими порциями приливать кислоту (или концентрированный раствор щелочи) в воду, а не наоборот;
- при попадании концентрированного раствора кислоты на кожу промыть место ожога струей воды в течение нескольких минут. После этого обработать обожженное место 3%-м раствором питьевой соды;
- при ожоге концентрированными растворами щелочей промыть обожженное место струей воды в течение нескольких минут. После этого обработать обожженное место 1%-м раствором уксусной или борной кислоты и снова водой;
- при термическом ожоге охладить пораженное место, для чего поместить его под струю холодной воды. После охлаждения смазать мазью от ожогов;
- при попадании раствора любого реактива в глаз немедленно промыть его большим количеством воды, после чего сразу же обратиться к врачу;
- со всеми возникающими вопросами сразу же обращаться к преподавателю или лаборанту.

Химическая посуда и оборудование

Стеклопосуда:

- пробирка – это самая незаменимая посуда в лаборатории, изготавливается из стекла и полиэтилена, предназначена для проведения самых разных опытов;

- стеклянная палочка различной толщины и длины используется для перемешивания жидкостей;
- часовое стекло применяется для исследования твердых веществ, им накрывают стаканы при проведении синтезов;
- воронка используется для переливания жидкостей и для фильтрования;
- химический стакан различного объема предназначен для приготовления растворов и проведения химических реакций, как при комнатной температуре, так и при нагревании;
- колба плоскодонная применяется для приготовления и хранения растворов;
- колба круглодонная – для проведения синтезов;
- чашка Петри используется для высушивания различных веществ;
- кристаллизатор применяется для охлаждения растворов и при сборе газов под водой;
- цилиндр – для собирания газов.

Мерная посуда:

- мерный цилиндр используется для измерения довольно больших объемов жидкостей;
- пипетка применяется для точного измерения объема жидкости;
- мерная колба незаменима для приготовления растворов точной концентрации.

Фарфоровая посуда:

- ступка с пестиком предназначена для измельчения твердых веществ, перемешивания смесей;
- тигель используется для прокаливания веществ, для проведения различных синтезов при высоких температурах;
- треугольник необходим для закрепления тиглей, чашек на кольце штатива;
- выпарительная чашка предназначена для упаривания растворов на водяной или песчаной бане;
- шпателем берут из склянок различные реактивы.

Оборудование:

- штатив для пробирок нужен для проведения опытов в пробирках;
- держатель для пробирок – для закрепления пробирок при нагревании;
- металлический штатив с лапками – для закрепления приборов при проведении эксперимента;
- ложка для сжигания – для сжигания веществ
- асбестовая сетка – для нагревания веществ на электрической плитке;
- спиртовка – для нагревания веществ;
- электрическая плитка – для нагревания веществ;
- сушильный шкаф – для сушки веществ;
- муфельная печь – для прокаливания веществ, проведения синтеза при высокой температуре;
- весы – для взвешивания веществ;
- ртутный термометр – для определения температуры.

Основные приемы работы в химической лаборатории

При знакомстве с основными приемами работы в лаборатории демонстрируется выполнение работы, называется используемая посуда и оборудование. На первоначальном этапе обучения проводится знакомство с простыми операциями:

- определение цвета твердого вещества. Поместить кристаллы вещества на часовое стекло, внимательно рассмотреть (определить цвет серы, угля, меди, хлорида натрия, хлорида никеля, сульфата меди и других веществ);
- определение запаха летучего вещества. Легким движением ладони направить струю газа от горла сосуда к себе и осторожно вдохнуть (определить запах аммиака, оксида серы (IV), уксусной кислоты и других веществ);
- нагревание веществ в пробирке. Нагревать можно только небольшие количества веществ, не более 1/3 пробирки. Надо закрепить пробирку в держателе или лапке штатива в слегка наклоненном положении, отверстие пробирки должно быть направлено от себя и от других работающих. Осторожно небольшим пламенем спиртовки прогреть всю пробирку, а затем все ее содержимое;
- нагревание на электрической плитке. Нагревание можно проводить только в плоскодонной термостойкой посуде через асбестовую сетку;
- упаривание растворов проводят в выпарительной чашке на водяной или песчаной бане;
- фильтрование через химическую воронку служит для отделения твердого вещества от раствора. Для проведения операции используется бумажный (гладкий или складчатый) фильтр. Гладкий фильтр готовят из фильтровальной бумаги, для этого круг подходящего диаметра складывают два раза пополам, или вырезают из куска бумаги по размеру воронки. Полученный конус вставляют в воронку и смачивают, край фильтра должен быть ниже края воронки примерно на 5 мм. Стеклянную воронку с фильтром помещают в кольцо штатива так, чтобы нижний конец ее соприкасался со стенкой стакана, в который фильтруется раствор. Фильтруемую смесь переносят на фильтр по стеклянной палочке. Складчатый фильтр применяют для ускорения фильтрования, его готовят из гладкого, глубина складок по краю фильтра должна быть около 5-7 мм.
- высушивание в сушильном шкафу применимо только для устойчивых веществ, рекомендуемая температура 60-80 С. Высушивание проводят на часовом стекле или в выпарительной чашке, высушенное вещество не должно прилипнуть к стеклянной палочке и стенкам сосуда.

Изучение нормативных документов, регламентирующих правила маркировки.

Порядок выполнения задания:

а) Изучите **ГОСТ Р 51074-2003** «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования». Обратите внимание

- какая информация не допускается к нанесению на маркировке;
- как указываются сроки годности и хранения;
- каковы правила расположения информации на маркировке.

б) Получите образец упаковочного материала и внимательно рассмотрите его. Определите виды товарной информации.

В соответствии с классификацией информационных знаков найдите все группы знаков. Информацию по своему образцу занесите в **отчет**.

Приложение 3

Конкурс

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Введение
2. Задание и критерии оценки для конкурса

Результатом деятельности лаборанта химического анализа является составление заключения представленных образцов для анализа.

В заключении указываются полученные результаты испытаний образцов.

Для составления заключения испытаний участники конкурса выполняют следующую последовательность действий:

- Познакомиться с техникой безопасности при работе с лабораторным оборудованием и реактивами.
- Подобрать необходимое оборудование и реактивы.
- Провести испытания методами, указанными в задании.
- Соблюдать технику безопасности и санитарно-гигиенических нормы при проведении испытаний.
- Сделать анализ полученных результатов испытаний.
- Составить заключение испытаний.

Командное участие обучающихся в возрасте 14-17 лет. В каждой команде должно быть 2 человека.

Задание для конкурса

Содержанием конкурсного задания являются реализация работ по компетенции «Лабораторный химический анализ». Участники соревнований получают образцы пищевой продукции (мясо или фарш) и инструкцию по выполнению задания. Конкурсное задание имеет несколько исследований, выполняемых последовательно. Оценка выполнения исследований осуществляется по итогам выполнения задания в целом.

Конкурс включает в себя выполнение работ по анализу мяса или фарша, описания последовательности операций проведения испытаний

пищевой продукции, составления протокола испытаний образцов пищевой продукции.

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Если участник конкурса не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такой участник может быть отстранен от конкурса.

Время и детали конкурсного задания в зависимости от конкурсных условий могут быть изменены членами жюри.

ЗАДАНИЯ КОНКУРСА

Задание 1. Проба Андриевского (визуальная оценка фильтрата водного экстракта мясoproдукта).

Задание 2. Проба Несслера на связанный аммиак.

Задание 3. Реакция с сернокислой медью на продукты неглубокого распада белков (альдегиды, кетоны).

Сделать заключение о качестве продукции.

Задание 1. Проба Андриевского (визуальная оценка фильтрата водного