

Министерство образования Тульской области
Государственное образовательное учреждение дополнительного образования
Тульской области «Центр дополнительного образования детей»

Утверждаю:

Директор ГОУ ДО ТО «ЦДОД»



Ф.И.О.

«05» октября 2021 г.

ПРОГРАММА

профессиональной пробы проекта по ранней профессиональной ориентации обучающихся 6-11 классов «Билет в будущее» по профессиональному направлению (профессии) «Лаборант химического анализа»

Тула, 2021

Отметка о согласовании программы профессиональной пробы проекта по ранней профессиональной ориентации обучающихся 6-11 классов «Билет в будущее»

Согласовано:

Представители регионального оператора проекта государственного профессионального образовательного учреждения Тульской области тульский государственный машиностроительный колледж имени Никиты Демидова»:

Руководитель Регионального
координационного центра проектов
и программ в сфере
профессиональной ориентации
обучающихся



Нугаева Л.В.

Руководитель Центра опережающей
профессиональной подготовки
Тульской области



Жильцов М.Ю.

14.10.2021 г.

Регион:	Тульская область
Площадка профпробы: Государственное образовательное учреждение дополнительного образования Тульской области «Центр дополнительного образования детей»	000000, Тульская область, г. Тула, ул. Калинина, д. 8а

I. Паспорт программы: программа профессиональной пробы «Лаборант химического анализа»

Наименование профессионального направления: «Умная среда»

Автор программы: Абрамова Эльвира Александровна, методист структурного подразделения «Детский технопарк естественнонаучной направленности».

Контакты автора: Тульская область, город Тула, abranea@mail.ru, 8-905-116-69-53

Уровень сложности	Формат проведения	Время проведения	Возрастная категория	Доступность для участников с ОВЗ
базовый	очная	90 минут	10-11 класс	<p>Допустимая нозологическая группа – общие заболевания (нарушение дыхательной системы, пищеварительной, эндокринной систем, сердечно-сосудистой системы и т.д.).</p> <p>Необходимые специальные условия, которые необходимо соблюдать для проведения мероприятия – не требуются.</p> <p>Возможно проведение пробы в смешанных группах: «участники без ОВЗ + участники с ОВЗ»</p>

II. Содержание программы

Введение - 10 мин

1. Краткое описание профессионального направления.

Лаборант химического анализа занимается выполнением лабораторных анализов, испытаний, измерений, направленных на определение качественного химического состава вещества и количественных соотношений в нем химических элементов и соединений, обработкой полученных данных, оформлением результатов анализов и других видов лабораторных работ в соответствии с требованиями стандартов и технических условий. Объем и сложность выполняемых исследований зависят от характера поставленных работодателем задач.

2. Место и перспективы профессионального направления в современной экономике региона, страны, мира.

Работа лаборанта химического анализа является основой качества производимой продукции во многих отраслях промышленности. Химический анализ необходим для контроля соответствия свойств входного сырья, промежуточных продуктов технологического процесса и готовой продукции существующим нормативам. Если ты

выберешь эту профессию, то будешь работать в лаборатории и проводить анализ различных химических веществ. Такие лаборатории есть на любых предприятиях, которые занимаются сельским хозяйством, производством тканей, косметики, лекарств. Лаборанты химического анализа тестируют продукт и определяют, соответствует ли он первоначальной задумке, безопасен ли и т. д. Специалист этого направления нужен даже в сфере криминалистики.

3. Необходимые навыки и знания для овладения профессией

Компетенция включает в себя знания по следующим объектам профессиональной деятельности:

- проведение качественного и количественного анализа с применением современных химических и физико-химических методов анализа;
- определение оптимальных средств и методов анализа различных природных и искусственных материалов.

Лаборант химического анализа должен знать:

- правила хранения и использования ядовитых веществ;
- местные инструкции по ведению химического режима предприятия;
- правила охраны труда при работе в химических лабораториях;
- постановления, распоряжения, приказы, методические, нормативные и другие руководящие материалы по роду своей деятельности.

4. 1-2 интересных факта о профессиональном направлении

Химический анализ имеет давнюю историю. Многие практические приемы аналитической химии и методики были известны в глубокой древности. Это, прежде всего пробирное искусство, или пробирный анализ, который выполнялся «сухим» путем, т. е. без растворения пробы и использования растворов. Методами пробирного анализа контролировали чистоту благородных металлов и устанавливали их содержание в рудах, сплавах и т. д. Техника выполнения пробирного анализа воспроизводила в лабораторных условиях производственный процесс получения драгоценных металлов. Эти методы анализа применялись в Древнем Египте и Греции, были они известны и на Руси. Развитие промышленности и различных производств к середине XVII в. потребовало новых методов анализа и исследования, поскольку пробирный анализ уже не мог удовлетворить потребностей химического и многих других производств. К этому времени к середине XVII в. относят обычно зарождение аналитической химии и формирование самой химии как науки. Определение состава руд, минералов и других веществ вызывало очень большой интерес, и химический анализ становится в это время основным методом исследования в химической науке. Р. Бойль (1627 – 1691) впервые ввел понятие «химический анализ». Футбольный клуб «Амкар» из Перми получил название от сокращения двух химических веществ – аммиака и карбамида, так как они были главной продукцией ОАО «Минеральные удобрения», создавшей клуб. Химический элемент Гелий назван в честь Солнца (от греческого слова Helios). Он был открыт в 1868 году при изучении солнечного затмения в Индии.

5. Связь профессиональной пробы с реальной деятельностью.

Важное место в рационе питания человека занимают молоко и молочные продукты. Молоко содержит все без исключения питательные вещества, необходимые организму человека. Одно из наиболее отличительных и важных свойств молока как продукта питания — его высокая биологическая ценность и усвояемость, благодаря наличию полноценных белков, молочного жира, минеральных веществ, микроэлементов и витаминов. В питании используется пастеризованное молоко, или продукты его переработки. Важным показателем качества молока является содержание лактозы. Лактоза – важный элемент, необходимый для здорового функционирования организма. Но специфика этого углевода заключается в том, что достаточно большое количество людей имеют к нему индивидуальную непереносимость.

Постановка задачи - 5 мин

1. Постановка цели и задачи в рамках пробы.

Наставник определяет цели и задачи занятия

Цель: познакомиться с профессией «Лаборант химического анализа», основными требованиями, предъявляемыми к данной профессии, основными направлениями деятельности.

Задача: в ходе лабораторного исследования определить содержание молочного сахара в молоке рефрактометрическим методом.

2. Демонстрация итогового результата, продукта.

Задание считается выполненным успешно, если расхождение между результатами параллельных определений в рамках каждой пробы не превышает значения, установленного ГОСТ 29188.2

Выполнение задания – 55 мин

1. Подробная инструкция по выполнению задания

- Ознакомление с правилами организации рабочего места и нормами ОТ и ТБ при работе в химической лаборатории.

- Знакомство с адаптивной методикой выполнения анализа на основе ГОСТ 34304-2017

- Подготовка анализируемой пробы (3 параллельных определения).

- a) приготавливают сыворотку молока осаждением белков хлористым кальцием.

- b) вносят 5 см³ исследуемого молока в пробирку на 10 см³, прибавляют 5-6 капель раствора CaCl₂, закрывают резиновой пробкой.

- c) пробирку помещают на 10 мин в водяную баню при температуре кипения, затем охлаждают водой до температуры 20 °С.

- d) пипеткой втягивают немного прозрачной жидкости из пробирки и наносят капли сыворотки на нижнюю призму рефрактометра.

- Определение показателя преломления в подготовленной пробе молока.

- Внесение результатов в протокол анализа, расчет содержания молочного сахара и оценка приемлемости результатов анализа.

- Оформление результата анализа и оценка соответствия качества продукции по содержанию растворимых сухих веществ требованиям.

2. Рекомендации для наставника по организации процесса выполнения задания

Подготовка необходимого инструментария и материалов для проведения пробы.

Соблюдение техники безопасности, проведение инструктажа по технике безопасности с обучающимися.

В течении выполнения практического задания наставнику рекомендуется следить за дисциплиной в группе, психологическим комфортом участников занятия, выполнения обучающимися инструкций наставника, в случае необходимости оказывать помощь обучающимся в выполнении практического задания.

Контроль, оценка и рефлексия - 20 мин

1. Критерии успешного выполнения задания

Задание считается выполненным успешно, если расхождение между результатами параллельных определений в рамках каждой пробы не превышает значения, установленного.

2. Рекомендации для наставника по контролю результата, процедуре оценки

При оценке следует учитывать технику приготовления пробы, технику работы с химической посудой и оборудованием, а также оформление протокола анализа и сходимость результатов.

3. Вопросы для рефлексии учащихся

Для осмысления опыта, полученного в ходе профпробы, участнику предлагаются следующие вопросы:

- Что тебя больше всего заинтересовало в профессиональной пробе?
- Было ли в этой пробе для тебя что-либо неожиданное, что поменяло твой взгляд на возможность заниматься этим делом профессионально?
- Ты подтвердил свой интерес к этой области занятий или решил, что это не твоё?
- Было ли тебе интересно и приятно работать с теми профессиональными инструментами, которые использовались в пробе? Хотел бы ты их освоить более мастерски?
 - Как ты относишься к условиям профессионального труда, которые ты почувствовал во время пробы: темп работы, нагрузка, взаимодействие с коллегами, шум, грязь, запахи (если они есть), что-то другое?
 - Является ли что-то из этого для тебя серьёзным вопросом при выборе профессии, что именно?
 - Что нового ты узнал о данной профессиональной области?
 - Что нового ты узнал о себе, в контексте выбора профессии?
 - Как полученные новые знания и возникшее новое понимание меняют для тебя ситуацию с выбором профессии?
 - Что стало понятно про шаги, которые необходимо делать, в том числе прямо сейчас, для осуществления выбора профессии?

III. Инфраструктурный лист

Наименование	Рекомендуемые технические характеристики с необходимыми примечаниями	Количество	На группу/ на 1 чел.
Стол лабораторный	Химически стойкое покрытие	4 штуки	На группу
Весы	Лабораторные	4 штуки	На группу
Мерные ложки	Лабораторные	1 штука	на 1 чел.
Химический стакан	150 мл	1 штука	на 1 чел.
Рефрактометр ИРФ 45452М	Рабочая длина волны 584 нм Диапазон измерения: показателя преломления (nD) от 1,2 до 1,7 массовой доли сухих веществ (сахарозы) в растворе от 0 до 100 % Предел допустимой основной	1	На группу

	погрешности: по показателю преломления (nD) $\pm 10^{-4}$ по средней дисперсии, $\pm 0,15\%$ Точность измерения содержания сахара в растворах 0,2 %		
Баня водяная	Лабораторная	1 штука	На группу
Хлорид кальция	Раствор с концентрацией 40 %	4	На 1 человека
Молоко	Жирность 3,2%	500 мл	На группу
Вода	Дистиллированная	1000 грамм	На группу
Промывалка	Лабораторная пластиковая	8 штук	На группу
Мусорная корзина	Пластиковая	4 штуки	На группу
Халат	Лабораторный	1 штука	На 1 человека
Очки защитные	Лабораторные	1 штука	На 1 человека
Перчатки	Упаковка 50 пар	1 штука	На 1 человека
Палочка стеклянная		1 штука	На 1 человека

Приложение № 1. Рефрактометрический метод определения содержания молочного сахара в молоке

Рефрактометрия является одним из распространенных методов идентификации химических соединений, количественного и структурного анализа, определения физико-химических параметров веществ. Рефрактометрия – метод, основанный на явлении преломления, изменении прямолинейного распространения света при переходе из одной среды в другую, называемого рефракцией.

Цель работы: освоить метод рефрактометрии при анализе отдельных компонентов молока и молочных продуктов.

Приборы, материалы и реактивы: рефрактометр марки ИРФ-45452М; термометр спиртовой; баня водяная; раствор CaCl_2 концентрацией 40 %.

Подготовка к анализу

Предварительно проверяют нулевую точку прибора по дистиллированной воде ($n^{20} = 1,333$).

Для этого наносят на нижнюю призму 1-2 капли дистиллированной воды, закрывают верхнюю призму. H_2O

Луч света направляют зеркалом прибора на осветительную призму (или направляют луч осветителя на призму), устанавливают окуляр рукояткой на резкость видимости по шкале прибора и визирной линии (представляющей собой три штриха).

Окуляр перемещают до совпадения визирной линии с границей светотени. При правильной установке прибора граница светотени при 20 °С должна совпадать с нулевым делением шкалы сухих веществ и делением 1,333 шкалы показателя преломления. Если нулевая линия не совпадает, то проводят и настройку прибора специальным ключом. После настройки прибора призмы насухо вытирают мягкой тканью.

Приготавливают сыворотку молока осаждением белков хлористым кальцием. Вносят 5 см³ исследуемого молока в пробирку на 10 см³, прибавляют 5-6 капель раствора CaCl_2 , закрывают резиновой пробкой.

Пробирку помещают на 10 мин в водяную баню при температуре кипения, затем охлаждают водой до температуры 20 °С.

Пипеткой втягивают немного прозрачной жидкости из пробирки и наносят капли сыворотки на нижнюю призму рефрактометра. Наблюдая в окуляр, вращением рукоятки компенсатора дисперсии, устраняют расплывчатость и радужность окраски границы светотени. Передвижением окуляра добиваются полного совпадения граничной линии с визирным указателем и отсчитывают показатель преломления сыворотки по нижней шкале рефрактометра.

Измерение проводят 2 раза, берут среднее. По таблице 1 находят процентное содержание молочного сахара в молоке.

Таблица 1 – Процентное содержание молочного сахара в молоке

Коэффициент преломления n	Содержание молочного сахара, %	Коэффициент преломления n	Содержание молочного сахара, %
1,3406	3,77	1,3420	4,49
1,3407	3,82	1,3421	4,54
1,3408	3,87	1,3422	4,59
1,3409	3,93	1,3423	4,64
1,3410	3,98	1,3424	4,69
1,3411	4,03	1,3425	4,74
1,3412	4,08	1,3426	4,79
1,3414	4,18	1,3428	4,89

1,3415	4,23	1,3429	4,95
1,3416	4,28	1,3430	5,00
1,3417	4,33	1,3431	5,05
1,3418	4,38	1,3432	5,10
1,3419	4,44	1,3433	5,15

Приложение № 2.

Протокол анализа

ФИО участника пробы: _____

Образовательная организация: _____

Наименование пробы: _____

№ определения	1	2
Результаты анализа		
Температура окружающей среды	t=26°C	
Показатель преломления дистиллированной воды =	n=	
Готовность прибора к работе (готов/не готов)		
Показатель преломления анализируемой пробы n=		
Среднее значение показателя преломления \bar{n} =	$\bar{n} = \frac{n1 + n2}{2}$	$\bar{n} = \frac{n1 + n2}{2}$
Показатель преломления, соответствующий температуре 20,0°C	$n_D^{20} = n_D^t + 0,0013(t - 20)$	$n_D^{20} = n_D^t + 0,0013(t - 20)$
Массовая доля молочного сахара в соответствии с таблицей 1 (прил. 1)		
Расхождение между результатами параллельных определений		
Допустимое расхождение между результатами	5%	
Вывод о приемлемости результатов (приемлемы/неприемлемы)		
Расчет среднего результата		
Допустимое значение лактозы в продукте в соответствии с ТР ТС 023/2011		
Вывод о соответствии продукции требованиям ТР ТС 023/2011 (соответствует/не соответствует)		