

Министерство образования и науки Алтайского края  
Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение «Славгородский аграрный техникум»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**«Лаборант химического анализа»**

Славгород 2020

РЕКОМЕНДОВАНА

Методической цикловой комиссией  
агрономических и ветеринарных  
дисциплин

Протокол № 3

«\_16\_» \_марта\_2020\_\_ г.

Председатель МЦК

\_\_\_\_\_ Н.И. Мусихина

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по учебной  
работе

\_\_\_\_\_ Т.Г.Кирчатова

«07» апреля 2020 г.

УТВЕРЖДЕНА

на заседании педагогического  
совета

Протокол № 7

«07» апреля\_2020 г.

Организация-разработчик: краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Славгородский аграрный техникум».

Составитель:

Божко Л.Г., преподаватель химии КГБПОУ «Славгородский аграрный техникум».

Рецензент:

Коноваленко Т.Н., методист КГБПОУ «Славгородский аграрный техникум».

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....</b>	<b>4</b>
1.1.Цель реализации программы.....	4
1.2.Планируемые результаты обучения.....	4
1.3.Категория обучающихся.....	5
1.4.Трудоемкость обучения.....	5
1.5.Форма обучения.....	5
<b>2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
2.1.Учебный план.....	6
2.2.Учебно-тематический план.....	7
2.3.Календарный учебный график.....	11
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>13</b>
3.1. Материально-технические условия.....	13
3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	13
<b>4.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>14</b>
<b>5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....</b>	<b>14</b>
5.1.Комплект оценочных средств по текущей аттестации .....	14
5.2. Итоговый тест.....	16

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1. Цель реализации программы

Рабочая программа профессиональной подготовки для взрослых «Лаборант химического анализа» (далее - Программа) направлена на профессиональную подготовку работников.

**Цель реализации программы:** сформировать у слушателей теоретические знания и практические навыки работы овладения указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающихся в ходе освоения профессиональной подготовки.

#### **Задачи:**

1. Сформировать основные понятия об инструментах работы в химической лаборатории.
2. Сформировать навыки приготовления растворов приблизительной и точной концентрации.
3. Овладеть основными средствами выполнения анализов по принятой методике и оформления результатов эксперимента.
4. Сформировать представление о методиках проведения анализов.
5. Познакомить с основами работы с сушильным шкафом, муфельной печью, приборами для титрования; взвешивать на аналитических весах; калибровать мерную посуду; перекристаллизовывать вещества, используемые для стандартизации растворов; стандартизировать растворы; производить расчёты, используя основные правила и законы химии.
6. Овладеть правилами техники безопасности при выполнении лабораторных работ.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен овладеть указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающихся в ходе освоения должен

#### **иметь практический опыт:**

- выбора оборудования;
- калибрования мерной посуды;
- приготовления растворов приблизительной и точной концентрации;
- стандартизации растворов;
- выполнения анализов по принятой методике и оформления результатов эксперимента;
- взвешивания на технических и аналитических весах;

#### **уметь:**

- работать с сушильным шкафом, муфельной печью, приборами для титрования;
- взвешивать на аналитических весах; калибровать мерную посуду;

- готовить растворы приблизительной и точной концентрации;
- перекристаллизовывать вещества, используемые для стандартизации растворов;
- стандартизировать растворы;
- выполнять анализы по принятой методике и оформлять результаты эксперимента;
- производить расчёты, используя основные правила и законы химии;

**знать:**

- теоретические основы общей и аналитической химии;
- основные виды реакций, используемых в количественном анализе;
- свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов;
- правила взвешивания на аналитических весах;
- методики проведения анализов;
- принцип работы аналитических приборов;
- правила работы с пипеткой и бюреткой;
- правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.

**1.3. Категория слушателей:**

К освоению курса допускаются лица, имеющие среднее (полное) общее образование. Опыт работы не требуется.

**1.4 Трудоемкость обучения**

Курс продолжительностью 250 часов, срок обучения – 8 недель.

**1.5 Форма обучения**

Очная.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план

Наименование темы	Всего аудиторных часов	Количество аудиторных часов	
		Теория	Практические занятия
1	2	3	4
Раздел 1 Тематика и технология лабораторных работ	132	32	102
Тема 1.1. Лаборатория как часть производства.	10	2	8
Тема 1.2. Химическая лабораторная посуда и вспомогательное оборудование.	22	4	18
Тема 1.3. Химические реактивы.	32	8	24
Тема 1.4. Основные лабораторные операции: назначение, методы, способы, техника проведения, применяемое оборудование	32	8	24
Тема 1.5. Приготовление растворов различной концентрации	36	8	28
Раздел 2. технология выполнения химических и физико-химических анализов	46	8	38
Тема 2.1. Количественный анализ: методы, классификация, реактивы, оборудование, техника выполнения, расчеты результатов определений.	32	4	28
Тема 2.2. Инструментальные методы анализа	14	4	10
Раздел 3. Технический анализ	68	10	58
Тема 3.1. Назначение, классификация, методы, виды, средства.	12	2	10
Тема 3.2. Отбор и подготовка проб для проведения анализа	24	4	20
Тема 3.3. Контроль качества сырья, химикатов и готовой продукции	34	6	28
<b>Итоговая аттестация</b>	4	2	2
<b>ИТОГО</b>	250	50	200

## 2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование темы	Всего аудиторных часов	Количество аудиторных часов	
			Теория	Практические занятия
1	2	3	4	5
	Раздел 1 Тематика и технология лабораторных работ	132	32	102
	Тема 1.1. Лаборатория как часть производства.	10	2	8
1.	Лаборатория как часть производства (виды, структура, назначение, цели и задачи). Лабораторный контроль по стадиям технологического потока. Профессия «лаборант химического анализа». Нормативная документация, применяемая в лаборатории. Требования к помещениям лабораторий. Основные правила оснащения лабораторий лабораторным оборудованием, приборами и мебелью. Правила работы в химических лабораториях. Техника безопасности.		2	8
	Тема 1.2. Химическая лабораторная посуда и вспомогательное оборудование.	22	4	18
2.	Виды химической лабораторной посуды. Назначение, правила применения. Стеклохимическая посуда (группы по назначению). Химическая посуда из других материалов (фарфоровая, высокоогнеупорная, кварцевая и полипропиленовая). Мытье и сушка химической посуды (механические, физические и химические методы очистки, применяемые моющие средства, методы сушки)		2	8
3.	Мерная посуда (разновидности, правила применения, проверка калиброванной посуды). Лабораторный инструментарий (виды, назначение, правила применения). Пробки для химической посуды. Основные элементы и правила сборки лабораторных установок. Мерная посуда (разновидности, правила применения, проверка калиброванной посуды)		2	8
	Тема 1.3. Химические реактивы.	32	8	24
4.	Химические реактивы (классификация		4	12

	реактивов, правила обращения с реактивами и способы хранения реактивов).			
5.	Способы очистки веществ от примесей (перекристаллизация, фильтрование, перегонка (или дистилляция), методы очистки газов)		4	12
	Тема 1.4. Основные лабораторные операции: назначение, методы, способы, техника проведения, применяемое оборудование	32	8	24
6.	Нагревание и прокаливание. Лабораторные нагревательные приборы. Весы и техника взвешивания. Измерение температуры и плотности. Измельчение и смешивание (способы, применяемое оборудование)		2	6
7.	Фильтрование и центрифугирование (фильтрующие материалы, способы фильтрования). Промывание осадков. Процессы выпаривания и упаривания. Схемы приборов.		2	6
8.	Кристаллизация и охлаждение. Дистилляция и перегонка. Дистиллированная вода, бидистиллированная вода, вода для анализа (назначение, способы получения, требования к качеству)		2	6
9.	Экстракция (сущность метода, способы, схемы приборов). Общие приемы работы с газами		2	6
	Тема 1.5. Приготовление растворов различной концентрации	36	8	28
10.	Основное понятие о растворах. Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов.		2	6
11.	Методики расчетов при приготовлении растворов различной концентрации (приблизительные, разбавленные, точные, молярные, нормальные, стандартные, эмпирические растворы).		2	6
12.	Способы, методы и техника приготовления растворов. Особенности приготовления растворов солей, щелочей, кислот. Приготовление растворов из Стандарт-титров, ГСО.		2	6
13.	Понятие водородного показателя рН. Буферные растворы (понятие, типы)		2	6
	Раздел 2. технология выполнения химических и физико-химических анализов	32	8	38

14.	Тема 2.1. Количественный анализ: методы, классификация, реактивы, оборудование, техника выполнения, расчеты результатов определений.	32	4	28
15.	Сущность и методы количественного анализа Гравиметрический (весовой) анализ (классификация методов, оборудование, операции) Титриметрический (объемный) анализ (сущность методов, точка эквивалентности). Расчеты в титриметрическом анализе (закон эквивалентности при титровании)		2	14
16.	Индикаторы (назначение, разновидности, правила применения, интервал перехода индикаторов). Метод нейтрализации. Методы окисления-восстановления (перманганатометрия, йодометрия, хроматометрия). Комплексонометрия, аргентометрия, меркурометрия.		2	14
	Тема 2.2. Инструментальные методы анализа		4	10
17.	Кондуктометрическое титрование		2	4
18.	Колориметрические методы анализа (применение, принцип работы КФК и спектрофотометра).		2	6
	Раздел 3. Технический анализ	68	10	58
	Тема 3.1. Назначение, классификация, методы, виды, средства.	12	2	10
19.	Назначение, классификация, методы, виды, средства технического анализа		2	10
	Тема 3.2. Отбор и подготовка проб для проведения анализа	24	4	20
20.	Пробоотбор: назначение, требования, виды, техника выполнения, применяемое оборудование, техника безопасности		2	10
21.	Отбор проб газа, жидкости, твердых веществ		2	10
22.	Тема 3.3. Контроль качества сырья, химикатов и готовой продукции	34	4	28
23.	Виды, характеристика и назначение сырья и химикатов. Входной контроль качества сырья, химикатов и вспомогательных материалов: назначение, показатели, методы, техника выполнения, оформление результатов.		1	6
24.	Виды, характеристика и назначение		1	6

	готовой продукции. Качество готовой продукции: измеряемые показатели, методики выполнения испытаний, применяемое оборудование и приборы.			
25.	Методики проведения необходимых расчетов и обработка результатов испытаний. Основы метрологии.		1	8
26.	Правила оформления результатов испытаний. Порядок и средства передачи информации		1	8
27.	<b>Итоговая аттестация</b>	4	2	2
	<b>ИТОГО</b>	250	50	200

### 2.3. Календарный учебный график

Наименование темы	Объем ч	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Тема 1.1. Лаборатория как часть производства.	10	10																							
Тема 1.2. Химическая лабораторная посуда и вспомогательное оборудование.	22		10	12																					
Тема 1.3. Химические реактивы.	32				10	12																			
Тема 1.4. Основные лабораторные операции: назначение, методы, способы, техника проведения, применяемое оборудование	32						10	12																	
Тема 1.5. Приготовление растворов различной концентрации	36								10	16															
Тема 2.1. Количественный анализ: методы, классификация, реактивы, оборудование, техника выполнения, расчеты результатов определений.	32										10	12													
Тема 2.2. Инструментальные методы анализа	14												10	4											
Тема 3.1. Назначение, классификация, методы,	12														12	2									



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1. Материально-технические условия**

Для реализации программы дисциплины имеется в наличии учебный кабинет «Лаборатория химического анализа».

Реализация программы профессиональной подготовки предполагает наличие учебного кабинета «Лаборатория химического анализа»

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Лаборатория химического анализа»:

- модели, макеты оборудования;
- натуральные образцы;
- плакаты, технологические схемы;
- комплект нормативно-технической и технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- технические средства обучения: компьютер, программное обеспечение, мультимедийный проектор.
- лабораторная посуда, приборы и аппараты для физико-механических испытаний,
- образцы кормов, материалов,
- наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.д.).

Оборудование учебного кабинета:

- стол преподавателя;
- столы учебные;
- столы компьютерные;
- аудиторная доска.

#### **3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

##### **Основная литература:**

1. Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум: Харитонов учебное пособие. 2015. - 368 с.: ил.
2. Ю.А., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Практикум: учебное пособие. 2015. - 296 с.
3. Харитонов Ю.Я, Григорьева В.Ю. Примеры и задачи по аналитической химии. Гра-виметрия, экстракция, неводное титрование, физико-химические методы анализа: учебное по-собие.. 2015 - 304с.
4. Гурвич Я.А. Химический анализ. – М.: Высшая школа, 2017 – 295 с.
5. Дорохова Е.Н. Аналитическая химия. – М.: Высшая школа, 2015.
6. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 томах/ Под ред. А.А.Ищенко. – М.: Издательский центр «Академия», 2014 – 352 с.

*Интернет-источники:*

- 1.<http://www.xenoid.ru>
- 2.<http://www.xumuk.ru>

## 4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы профессиональной подготовки «Лаборант химического анализа» включает текущий контроль знаний и итоговую аттестацию слушателей.

Аттестация проводится на последнем занятии на основании ответов тестового задания.

По итогам освоения программы обучающимся выдается свидетельство установленного образца.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1 Комплект оценочных средств по текущей аттестации

#### **Комплект практических заданий**

**Задание 1.** Изучение рабочей инструкции лаборанта химического анализа

**Задание 2.** Изучение нормативной документации лабораторного контроля (технологические карты, документация на методы контроля и готовую продукцию).

**Задание 3.** Изучение требований инструкций по охране труда и пожарной безопасности лаборанта химического анализа.

**Задание 4.** Знакомство с производственными лабораториями предприятия (экскурсия)

**Задание 5.** Мытье и сушка лабораторной посуды различными методами. Приготовление моющих растворов.

**Задание 6.** Отработка приемов отбора жидкостей пипеткой, заполнение мерной колбы, бюретки, отсчета жидкости по бюретке. Определение объема капли бюретки.

**Задание 7.** Проверка и калибровка мерной посуды.

**Задание 8.** Простейшие работы со стеклом и резиновыми пробками.

**Задание 9.** Сборка лабораторной установки для проведения анализа.

**Задание 10.** Очистка химических веществ от примесей различными методами

**Задание 11.** Вычисление относительной молекулярной массы различных химических веществ  
**Задание 12.** Прокаливание веществ

**Задание 13.** Взвешивание на лабораторных весах различного класса точности. Доведение до постоянной массы.

**Задание 14.** Отработка навыков работы с термометром и ареометром

**Задание 15.** Определение содержания взвешенных веществ.

**Задание 16.** Изучение процесса выпаривания

**Задание 17.** Изучение конструкции и принципа работы дистиллятора ДЭ-10.

**Задание 18.** Решение задач по расчетам концентраций растворов

**Задание 19.** Расчет навески для приготовления различных растворов

**Задание 20.** Расчет pH

**Задание 21.** Построение и анализ кривых нейтрализации

**Задание 22.** Построение и анализ кривой титрования в методе осаждения

**Учебная практика:**

- организация лабораторного контроля по стадиям технологического процесса основных производств (по профилю организации);
- изучение и анализ нормативно-технической и технологической документации;
- изучение методов лабораторного контроля, выполнение лабораторных работ.

**Производственная практика:**

- изучение технологических схем производства и стадий лабораторного контроля технологического потока;
- изучение правил безопасности труда при отборе проб и работе в лаборатории;
- отбор проб в технологическом потоке;
- освоение методов лабораторного контроля согласно нормативно-технической и технологической документации;
- практическое ознакомление с лабораторным оборудованием и приборами;
- изучение компьютерных программ управления производством и программ лабораторного контроля, ввод данных полученных результатов;
- ведение лабораторного журнала и правила его заполнения;
- нормы качества готовой продукции производственных участков;
- оформление отчетной документации.

**Критерии оценки:**

оценка «отлично» выставляется, если слушатель:

демонстрирует знание основных понятий предмета;

умение использовать и применять полученные знания на практике.

оценка «хорошо», если:

частичные знания по темам;

умение использовать и применять полученные знания на практике.

оценка «удовлетворительно», если:

частичные знания по темам;

частичное умение использовать и применять полученные знания на практике.

оценка «не удовлетворительно», если:

незнание основных понятий;

неумение использовать и применять полученные знания на практике.

## Итоговая аттестация

ФИО экзаменуемого \_\_\_\_\_ Дата сдачи экзамена \_\_\_\_\_

*Уважаемый коллега! Внимательно прочитайте вопросы предлагаемого билета, подготовьте ответ на него. На подготовку ответа по билету отводится 20 минут. Для получения положительной отметки («сдано») Вы должны ответить на 2 вопроса.*

*Желаем успеха!*

### Билет №1

1. Дайте определение термина «качество».
2. Методы очистки химической посуды.
3. Свойства азотной и серной кислот.
4. Эксплуатация лабораторных весов.

### Билет №2

1. Дайте определение термина «Система менеджмента качества»
2. Механические и физические методы очистки химической посуды и посуды для отбора проб.
3. Щелочи, их свойства
4. Работа с РН-150

### Билет № 3

1. Каким документом установлены требования к системе менеджмента качества?
2. Химические методы очистки химической посуды и посуды для отбора проб.
3. Хранение химических реактивов.
4. Эксплуатация калориметра фотоэлектрического концентрационного

### Билет № 4

1. На что ориентирована, в первую очередь, система менеджмента качества?
2. Эксплуатация лабораторных весов.
3. Правила обращения с химическими реактивами.
4. Классификация растворов.

### Билет № 5

1. Расскажите о сертификации системы менеджмента качества (основные понятия).
2. Фильтрация, фильтрующий материал.
3. Правила отбора проб и подготовка их к анализу.
4. Безопасные методы работы при мытье химической посуды.

#### Билет № 6

1. Назовите основные документы системы менеджмента качества.
2. Методы очистки химической посуды.
3. Щелочи, их свойства.
4. Эксплуатация колориметра фотоэлектрического концентрационного.

#### Билет № 7

1. Назовите опасные свойства отходов.
2. Механические и физические методы очистки химической посуды для отбора проб.
3. Соляная, фосфорная кислоты, их свойства.
4. Работа с РН-150

#### Билет №8

1. Как определить класс опасности отходов?
2. Химические методы очистки химической посуды и посуды для отбора проб.
3. Эксплуатация лабораторных весов.
4. Классификация растворов.

#### Билет № 9

1. Что устанавливает руководство по качеству?
2. Методы очистки химической посуды.
3. Азотная, серная кислоты. Их свойства.
4. Правила отбора проб и подготовка их к анализу.

#### Билет № 10

1. Что определяет Политика в области качества, кто её формирует?
2. Фильтрация, фильтрующий материал.
3. Щелочи, их свойства.
4. Правила обращения с химическими реактивами.

#### Билет № 11

1. Что такое документированные процедуры системы менеджмента качества?
2. Эксплуатация лабораторных весов.
3. Соляная, фосфорная кислоты, их свойства.
4. Хранение химических реактивов.

#### Билет № 12

1. На кого в системе менеджмента качества возлагается ответственность за выполнение работ, влияющих на качество?
2. Работа с РН-150
3. Азотная, серная кислоты. Их свойства.

4. Правила обращения с химическими реактивами.

#### Билет № 13

1. Назовите классы опасности опасных отходов по степени их воздействия на человека и окружающую среду.
2. Эксплуатация калориметра фотоэлектрического концентрационного.
3. Щелочи, их свойства.
4. Классификация растворов.

#### Билет № 14

1. Расскажите о системе пяти нулей японской модели управления качеством.
2. Безопасные методы работы при мытье химической посуды.
3. Правила отбора проб и подготовка их к анализу.
4. Фильтрация, фильтрующий материал.

#### Билет № 15

1. Назовите запрещающие меры при обращении с опасными отходами.
2. Методы очистки химической посуды.
3. Эксплуатация лабораторных весов.
4. Хранение химических реактивов.

#### Билет № 16

1. Назовите законодательства в области охраны окружающей среды.
2. Эксплуатация калориметра фотоэлектрического концентрационного.
3. Азотная, серная кислоты, их свойства.
4. Правила обращения с химическими реактивами.

#### **Критерии оценивания**

оценка «отлично» выставляется, если слушатель:  
демонстрирует знание основных понятий предмета;  
умение использовать и применять полученные знания на практике.

оценка «хорошо», если:  
частичные знания по темам;  
умение использовать и применять полученные знания на практике.

оценка «удовлетворительно», если:  
частичные знания по темам;  
частичное умение использовать и применять полученные знания на практике.

оценка «не удовлетворительно», если:  
незнание основных понятий;  
неумение использовать и применять полученные знания на практике.