

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЧЕРЕПОВЕЦКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Рассмотрено  
на заседании методической комиссии  
политехнического профиля  
Протокол № 1 от « 09 » 2015 г.  
Председатель МК Прокопьев Т.Н.  
/Прокопьева Т.Н./

УТВЕРЖДАЮ  
Директор БПОУ ВО «Череповецкий  
технологический колледж»  
Осипов Л.А.  
« 10 » 2015 г.



СОГЛАСОВАНО



Л.А. Прокопьев  
ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.02 ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ РАЗЛИЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ

Основная профессиональная образовательная программа –  
программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих

по профессии среднего профессионального образования

19.01.02 Лаборант аналитик

Череповец,  
2015

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по профессии среднего профессионального образования (далее – СПО)

19.01.02 Лаборант-аналитик

Организация-разработчик:

БПОУ ВО «Череповецкий технологический колледж»

## Разработчики:

Халваши Светлана Алексеевна, преподаватель высшей категории

© БПОУ ВО «Череповецкий технологический колледж»

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |      |
|---|------|
|   | стр. |
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ   | 2    |
| 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ   | 6    |
| 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  | 7    |
| 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  | 10   |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 13   |

## **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ.02. "Приготовление растворов различной концентрации"**

#### **1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих в соответствии с ФГОС по профессии СПО

19.01.02 Лаборант-аналитик

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): приготовления растворов различной концентрации - и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Готовить растворы точной и приблизительной концентрации.

ПК 2.2. Определять концентрации растворов различными способами.

ПК 2.3. Отбирать и готовить пробы к проведению анализов.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном образовании для подготовки рабочих по профессии

- лаборант химического анализа

- лаборант спектрального анализа для обучающихся на основе среднего (полного) общего образования без опыта работы.

Подготовки и переподготовки рабочих по профессии

- лаборант химического анализа;

- лаборант спектрального анализа, не имеющих профессионального образования по данной профессии с опытом работы, установленным квалификационным разрядом ниже четвертого.

#### **1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

- приготовления растворов точной и приблизительной концентрацией;
- установления концентраций растворов различными способами;

**уметь:**

- готовить растворы различных концентраций;
- определять концентрации растворов;

**знать:**

- классификацию растворов;
- способы выражения концентрации растворов;

- способы и технику приготовления растворов;
- способы и технику определения концентрации растворов;
- методы расчета растворов различной концентрации.

### **1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы профессионального модуля:**

всего – 198 часов, в том числе:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – **54** часа, включая:
  - обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 36 часов;
  - лабораторных занятий- 24 часа;
  - самостоятельной работы обучающегося – 18 часов;
- учебная практика - **144** часа.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности по приготовлению растворов различной концентрации, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| Код    | Наименование результата обучения   |
|--------|--|
| ПК 2.1 | Приготовление растворов точной и приблизительной концентрации.   |
| ПК 2.2 | Определение концентрации растворов различными способами.   |
| ПК 2.3 | Отбор и подготовка пробы к проведению анализов.  |
| ОК 2.  | Организация собственной деятельности, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.   |
| ОК 3.  | Анализ рабочей ситуации, осуществление текущего и итогового контроля, оценка и коррекция собственной деятельности, несение ответственности за результаты своей работы. |
| ОК 4.  | Осуществление поиска информации, необходимый для эффективного выполнения профессиональных задач.   |
| ОК 5.  | Использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.   |

### 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля                         | Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики) | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) |  |  | Практика       |                         |
|-----------------------------------|--|---|---|--|--|----------------|-------------------------|
|                                   |  |   | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося                   |  | Самостоятельная работа обучающегося, часов | Учебная, часов | Производственная, часов |
|                                   |  |   | Всего, часов  | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов |  |                |                         |
| 1                                 | 2  | 3   | 4   | 5  | 6  | 7              | 8                       |
| ПК 2.1- 2.3                       | МДК.02.01.Основы приготовления проб и растворов различной концентрации | 54  | 12  | 24   | 18   |                | -                       |
|                                   | УП.02. Учебная практика, часов   | 144   |   |  |  | 144            | -                       |
|                                   | Всего:   | 198   | 12  | 24   | 18   | 144            | -                       |

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся  | Объем часов | Уровень освоения |
|---|--|-------------|------------------|
| 1   | 2  | 3           | 4                |
| <b>ПМ.02. Приготовление растворов различной концентрации.</b>                             |  |             |                  |
| <b>МДК.02.01. Основы приготовления проб и растворов различной концентрации.</b>           |  |             |                  |
| <b>Тема 1. Приготовление растворов различной концентрации.</b>                            | <p><b>Содержание</b></p> <p>1. Классификация растворов.</p> <p>2. Способы выражения концентрации растворов.</p> <p>3. Методы расчета для приготовления растворов различной концентрации.</p> <p>4. Техника приготовления растворов. Определение их концентраций.</p> <p>5. Отбор и подготовка жидких проб для проведения анализа.</p> <p><b>Лабораторные работы</b></p> <p>1. Приготовление растворов приблизительной концентрации:<br/>a) смещивание растворов в различных соотношениях;<br/>b) смещивание растворов по правилу креста.<br/>Измерение плотности растворов.</p> <p>2. Приготовление растворов с массовой долей растворенного вещества. Проверка правильности приготовления растворов.</p> <p>3. Приготовление растворов молярной концентрации. Установка титра и молярной концентрации растворов.</p> <p>4. Приготовление растворов молярной концентрации эквивалентов. Установка титра и молярной концентрации эквивалентов растворов.</p> <p>5. Приготовление растворов из фиксаналов.</p> <p><b>Учебная практика</b></p> <p>1. Инструктаж по технике безопасности.</p> <p>2. Отбор и подготовка проб твердых материалов для анализа методом квартования</p> <p>3. Техника приготовления растворов индикаторов.</p> <p>4. Приготовление раствора щелочи. Отбор проб жидких сред для анализа. Стандартизация раствора щелочи.</p> | 12          | 1                |
|   |  | 24          | 2                |
|   |  | 144         | 3                |

|   |    |  |    |   |
|---|----|--|----|---|
|   | 5. | Приготовление раствора серной кислоты с молярной концентрацией эквивалентов. Отбор проб жидких сред для анализа. Стандартизация раствора кислоты.      |    |   |
|   | 6. | Приготовление раствора бромата калия с молярной концентрацией эквивалентов. Отбор проб жидких сред для анализа. Стандартизация раствора бромата калия. |    |   |
|   | 7. | Знакомство с производственными лабораториями промышленных предприятий.<br>Зачет по практике.   |    |   |
| Дифференцированный зачет по МДК.02.01   |    |  | 1  |   |
| <b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ.02.</b>   |    |  | 18 | 2 |
| 1. Выполнение домашних заданий по разделу профессионального модуля.<br>2. Подготовка наглядных пособий и методического материала.   |    |  |    |   |
| <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>  |    |  |    |   |
| 1. Выполнение домашней работы: <ul style="list-style-type: none"><li>– Оформить классификацию растворов в виде таблицы и схемы.</li><li>– Составить таблицу по способам выражения концентрации растворов.</li></ul> 2. Индивидуальные домашние задания по подготовке методических пособий приготовления растворов различной концентрации: <ul style="list-style-type: none"><li>– с массовой долей растворенного вещества, выраженной в процентах;</li><li>– молярной концентрацией;</li><li>– молярной концентрацией эквивалентов;</li><li>– массовой концентрацией.</li></ul> |    |  |    |   |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов:

- аналитической химии;
- лабораторий: химического анализа, физико-химических методов анализа, весовой комнаты.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- учебных мест - 25,
- место преподавателя - 1.

Технические средства обучения: компьютер с программным обеспечением.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- учебных мест - 15,
- место мастера производственного обучения - 1.

Оборудование и техническое оснащение учебных мест в лаборатории:

- лабораторные столы и стулья,
- вытяжная вентиляция,
- лабораторные мойки;
- аналитические весы,
- сушильный шкаф,
- муфельная печь,
- водяные и песочные бани,
- колбонагреватели,
- электрические плитки,
- колориметр Ланге,
- лабораторная посуда и химические реактивы.

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Дополнительная печатная

Гайдукова Б.М., Харитонов С.В. Техника и технология лабораторных работ.— М.: Академия, 2006 г.

Справочник молодого лаборанта-химика. И.В.Тикунова, А.И.Артеменко. — М: Высшая школа, 1985

П.П.Коростелев. Химический анализ в металлургии.- М:Металлургия, 1988

**Электронный ресурс Книги по химии**

<http://booksonchemistry.com/index.php?id1=1>

## Техника лабораторных работ

Автор: Воскресенский П.И.Издательство: М.: Химия, год издания: 1973

<http://booksonchemistry.com/index.php?id1=3&category=laborotortech&author=voskresenskiy-pi>

## Химический анализ в металлургии

Автор: Коростелев П.П., Издательство: М.: Металлургия, год издания: 1988

<http://booksonchemistry.com/index.php?author=korostelevpp&book=1988&category=metalurgiya&id1=3>

## Электронные ресурсы:

- 1.<http://www.laborant.su>
- 2.<http://www.himikatus.ru>
- 3.<http://www.nalkho.com>

## 4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение профессионального модуля ПМ.02. "Приготовление растворов различной концентрации" предполагает изучение теоретических знаний в рамках МДК.02.01. "Основы приготовления проб и растворов различной концентрации", закрепление полученных знаний, получение практических умений и формирование вида профессиональной деятельности осуществляется при прохождении обучающимися учебной практики по ПМ. Сложность практических профессиональных функций позволяет осваивать необходимые профессиональные компетенции в рамках лабораторий техникума, оснащенных необходимым оборудованием, приборами, лабораторной химической посудой и реагентами.

Содержание профессионального модуля включает лабораторные работы в объеме 24 часа, учебной практики в объеме 144 часа и 18 часов внеаудиторной самостоятельной работы.

Освоение профессионального модуля должно проходить наряду с изучением общепрофессиональных дисциплин:

- ОП.01."Электротехника";
- ОП.02. "Основы аналитической химии";
- ОП.03. "Основы стандартизации и технические измерения".
- ОП.04. "Охраны труда".

По окончанию изучения МДК.02.01. проводится дифференцированный зачет, УП.02. – дифференцированный зачет, в рамках которого обучающиеся выполняют практическую работу, за счет часов, выделенных на освоение ПМ.

По результатам освоения профессионального модуля ПМ.02. проводится экзамен квалификационный в форме защиты отчетов по учебной практике, по результатам которого делается заключение "вид профессиональной деятельности освоен/ не освоен".

Уровень квалификации по профессии присваивается в совокупности после освоения профессиональных модулей:

- ПМ.01. "Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования",
- ПМ.02. "Приготовление растворов различной концентрации",
- ПМ.03. "Выполнение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа",
- ПМ.04. "Обработка и оформление результатов анализа",
- ПМ.05. "Соблюдение правил и приемов техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности", которые обеспечивают освоение всех видов профессиональной деятельности, предусмотренных стандартом СПО по профессии 19.01.02 Лаборант - аналитик.

#### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу:

- Иметь среднее профессиональное или высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемого междисциплинарного курса.

Мастера производственного обучения должны иметь на 1-2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено образовательным стандартом для выпускников. Опыт деятельности в организациях, соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели и мастера производственного обучения должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в три года.

### **5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

БПОУ ВО "Череповецкий технологический колледж", реализующий подготовку по программе профессионального модуля ПМ.02.

«Приготовление растворов различной концентрации», обеспечивает организацию и проведение текущего и итогового контроля индивидуальных образовательных достижений обучающихся.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, выполнения контрольных работ, выполнения обучающимися домашних заданий общего и индивидуального плана, подготовки рефератов. Промежуточный контроль по МДК.01.01. проводится в форме дифференцированного зачета, по УП.01. – дифференцированный зачет.

| Результаты<br>(освоенные профессиональные компетенции)   | Основные показатели оценки результата  | Формы и методы контроля и оценки  |
|--|--|---|
| Готовить растворы точной и приблизительной концентрации. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Получение растворов указанной концентрации путем смешивания растворов различной концентрации; смешивание растворов по правилу “Креста”;</li> <li>- правильное приготовление растворов с массовой концентрацией, выраженной в процентах, молярной концентрацией, молярной концентрацией эквивалента, молярной концентрации в соответствии с методиками и выполнением правил безопасной работы</li> </ul> | <p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос;</li> <li>- лабораторные работы;</li> <li>- практические работы на учебной практике;</li> </ul> <p>Промежуточный контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическая зачетная работа;</li> <li>- ДЗ по МДК;</li> <li>- экзамен квалификационный</li> </ul> |
| Определять концентрации растворов различными способами.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- точное установление титра и концентрации растворов методом пипетирования и отдельных навесок, титрованием;</li> <li>- точное определение и измерение плотности приготовленных растворов с помощью ареометров;</li> </ul>  |   |
| Отбирать и готовить пробы к проведению анализов.         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильный отбор и подготовка жидких проб для проведения анализов: растворов кислот и щелочей, железного купороса, исходных вод и химически-очищенных вод, конденсатов, сточных вод, питательной воды в соответствии с требованиями методики проведения анализа</li> </ul>  |   |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и

обеспечивающих их умений.

| Результаты<br>(освоенные общие<br>компетенции)   | Основные показатели оценки<br>результата   | Формы и<br>методы<br>контроля и<br>оценки  |
|--|--|--|
| <p>OK 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.</p> <p>OK 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.</p> | <p>Обоснованный выбор и применение методов, способов решения стандартных и нестандартных профессиональных задач в области организации работы;</p> <p>Умелое планирование и управление самообучением, сравнение результата собственной деятельности с образцом решения профессиональной задачи, осуществление анализа достигнутых результатов;</p> <p>Качественное выполнение трудовых функций;</p> <p>Своевременная коррекция собственной профессиональной деятельности в соответствии с поставленными производственными задачами;</p> <p>Ответственное отношение к результатам профессиональной деятельности.</p> | <p><i>Наблюдение за обучающимся при изучении теоретического материала, учебной, производственной практиках, анализ, интерпретация данных. Анкетирование. Анализ качества выполнения практических заданий в лаборатории, на рабочих местах. Анализ производственных характеристик, отчетов по практике.</i></p> |
| <p>OK 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.</p>  | <p>Эффективный поиск и критический анализ информации;</p> <p>Использование различных источников литературы (технической, нормативной, учебной), включая электронные и Интернет-ресурсы для решения профессиональных задач;</p> <p>Проявление готовности и умений работы на оборудовании с применением программного обеспечения, использовать ИКТ в профессиональной деятельности;</p>  | <p><i>Анализ качества выполнения самостоятельной внеаудиторной работы, рефератов, презентаций. Наблюдение за обучающимся на теоретическом обучении.</i></p>  |
| <p>OK 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>   |  | <p><i>Анализ производственных характеристик.</i></p>   |

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего и итогового контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица):

| Процент<br>результативности<br>(правильных ответов)<br>(%) | Качественная оценка индивидуальных<br>образовательных достижений |                   |
|--|--|-------------------|
|  | балл (отметка)   | верbalный аналог  |
| 90 ÷ 100   | 5  | отлично           |
| 80 ÷ 89  | 4  | хорошо            |
| 70 ÷ 79  | 3  | удовлетворительно |

|          |   |                     |
|----------|---|---------------------|
| менее 70 | 2 | неудовлетворительно |
|----------|---|---------------------|

**Разработчик:**

БПОУ ВО «Череповецкий  
Технологический колледж»

преподаватель

Халваши С.А