

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кемеровский государственный университет» (КемГУ)  
Управления развития дополнительного образования (УРДО)



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор по цифровизации  
и проектной работе

Р. М. Котов

2021 г.

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
(профессиональная переподготовка)**

**ПО ПРОФЕССИИ**

Лаборант химического анализа (4 разряд)

Код профессии – 13321

форма подготовки – очная

Начальник УРДО

О.М. Левкина

Кемерово 2021

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Учебный план и образовательная программа предназначены для подготовки квалифицированных рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» 4 разряда.

Учебная программа разработана с учетом знаний обучающихся, имеющих образование не ниже среднего профессионального образования.

*Требования к образованию и обучению:* Программы профессионального обучения - программы профессиональной подготовки рабочих по профессии лаборанта химического анализа, программы переподготовки, программы повышения квалификации по профессии лаборанта химического анализа.

*Опыт работы:* не менее 1 года в должности лаборанта химического анализа 3 разряда.

*Особые условия допуска к работе:* Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. Прохождение работником инструктажа по охране труда на рабочем месте (Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13 января 2003 г. N 1/29 "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций" (зарегистрировано Минюстом России 12 февраля 2003 г., регистрационный N 4209).

Срок профессиональной переподготовки составляет 4 месяца (320 часов) в соответствии с действующим перечнем профессий с учетом ЕТКС выпуск 1 Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства (утв. постановлением Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985 г. N 31/3-30) (с изменениями от 12 октября 1987 г., 18 декабря 1989 г., 15 мая, 22 июня, 18 декабря 1990 г., 24 декабря 1992 г., 11 февраля, 19 июля 1993 г., 29 июня 1995 г., 1 июня 1998 г., 17 мая 2001 г., 31 июля 2007 г., 20 октября 2008 г., 17 апреля 2009 г.) и Приказ Минобрнауки России от 18.04.2013 N 292 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения", ФГОС СПО по профессии 240700.01 Лаборант-аналитик, утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 г. № 900 с изменениями и дополнениями от 25 марта 2015 г.

Производственное обучение проводится в два этапа: теоретическое и практическое (производственное) обучение. Программа производственного обучения составлена так, чтобы по ней можно было обучать лаборанта химического анализа непосредственно на рабочем месте в процессе выполнения им различных производственных заданий. Программу производственного обучения необходимо систематически дополнять материалом о новом оборудовании и современных технологиях, исключать устаревшие сведения.

### 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

Профессия – лаборант химического анализа

Квалификация: 4- й разряд

Область профессиональной деятельности выпускников: анализ состава и свойств материалов с использованием химических и физико-химических методов анализа.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются: природные и промышленные материалы; лабораторное оборудование; посуда и реактивы; нормативная и техническая документация.

**Требования к результатам освоения программы подготовки квалифицированных рабочих.**

Выпускник, освоивший программу, должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем, решать стандартные практические задачи, ограниченные кругом непосредственных обязанностей работника.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 7. Соблюдать правила, приемы безопасного выполнения работ.

ОК 8. Обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути их достижения.

Выпускник, освоивший программу, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

1. Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа.

ПК 1.1. Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа.

ПК 1.2. Выбирать приборы и оборудование для проведения анализов.

ПК 1.3. Подготавливать для анализа приборы и оборудование

2. Приготовление проб и растворов реактивов различной концентрации.

ПК 2.1. Готовить реактивы точной и приблизительной концентрации.

ПК 2.2. Определять концентрации растворов различными способами.

ПК 2.3. Отбирать и готовить пробы к проведению анализов.

3. Выполнение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа.

ПК 3.1. Подготавливать пробу к анализам.

ПК 3.2. Устанавливать градуировочную характеристику для химических и физико-химических методов анализа.

ПК 3.3. Выполнять анализы в соответствии с методиками.

4. Обработка и оформление результатов анализа.

ПК 4.1. Снимать показания приборов.

ПК 4.2. Рассчитывать результаты измерений.

ПК 4.3. Рассчитывать погрешность результата анализа.

ПК 4.4. Оформлять протоколы анализа.

5. Соблюдение правил и приемов техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности.

ПК 5.1. Владеть приемами техники безопасности при проведении химических анализов.

ПК 5.2. Пользоваться первичными средствами пожаротушения.

ПК 5.3. Оказывать первую помощь пострадавшему.

**Выпускник должен знать:**

основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации;

основы государственного метрологического контроля и надзора;

основы аналитической химии;

качественный и количественный анализ веществ;

основные физико-химические методы анализа;

возможные опасные и вредные факторы и средства защиты;

действие токсичных веществ на организм человека;

меры предупреждения пожаров и взрывов;

нормативные документы по охране труда и здоровья, основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности;

общие требования безопасности на территории организации и в производственных помещениях;

права и обязанности работников в области охраны труда;

порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим;

назначение и классификацию химической посуды;

правила обращения с химической посудой, хранения, сушки;

правила мытья химической посуды;

механические и химические методы очистки химической посуды;

назначение и устройство лабораторного оборудования;

правила сборки лабораторных установок для анализов и синтезов;

правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования;

свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам;

правила обращения с реактивами и правила их хранения

классификацию растворов;

способы выражения концентрации растворов;

способы и технику приготовления растворов;

способы и технику определения концентрации растворов;

методы расчета растворов различной концентрации

назначение, классификацию, требования к химико-аналитическим лабораториям;

назначение, виды, способы и технику выполнения пробоотбора;

требования, предъявляемые к качеству проб;

устройство оборудования для отбора проб;

правила учета проб и оформления соответствующей документации;

основные лабораторные операции;

контроль качества анализов;

показатели качества продукции;

нормативную документацию на выполнение анализа химическими и физико-химическими методами;

технологии проведения качественного, количественного анализа веществ химическими и физико-химическими методами;

правила эксплуатации приборов и установок;

основы выбора методики проведения анализа;

основы метрологии;

основы информатики и вычислительной техники;

методы расчета, виды записи результатов эксперимента;

методику проведения необходимых расчетов;

контроль качества результатов

требования техники безопасности и охраны труда при работе с химическими реактивами и при выполнении химических операций;

классификацию опасности веществ и влияние их на здоровье человека;

нормативную документацию на загрязнение;

нормативы ПДК;

основы профгигиены и промсанитарии;

мероприятия по охране окружающей среды;

порядок сдачи химических реактивов;

**должен уметь:**

готовить растворы различных концентраций;

проводить простейшие синтезы органических и неорганических веществ;

проводить отбор и подготовку проб веществ к анализу;

готовить растворы для химической очистки посуды;

мыть химическую посуду;

обращаться с лабораторной химической посудой;

подготавливать лабораторное оборудование к проведению анализов;

пользоваться лабораторными приборами и оборудованием;

вести учет проб и реактивов;  
 обращаться с химическими реактивами;  
 определять концентрации растворов;  
 выполнять анализы в соответствии с нормативной документацией;  
 выбирать метод анализа согласно нормативной документации;  
 выполнять важнейшие аналитические операции;  
 определять физические свойства веществ;  
 снимать показания с приборов;  
 рассчитывать результаты и оформлять протокол анализа согласно нормативной документации;  
 проводить первичную и математическую обработку экспериментальных данных.

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование раздела	Общая трудоём- кость (часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваем ости
			Аудиторные учебные занятия		Самостоя тельная работа обучающ ихся	
			лекции	Лаборато рные (практич еские) занятия		
всего						
1.	<b><u>Общепрофессиональный курс</u></b>					
1.1.	Метрология анализа	10	6		4	Зачет
1.2.	Основы стандартизации	10	6		4	Зачет
1.3.	Охрана труда и основы экологии	12	6		6	Зачет
1.4.	Санитария и гигиена при эксплуатации бассейнов	18	8	8	2	Зачет
2.	<b><u>Специальный курс</u></b>					
2.1.	Методы разделения и концентрирования	20	10	6	4	Зачет
2.2.	Качественный химический анализ	20	8	8	4	Экзамен
2.3.	Количественный химический анализ	84	20	50	14	Экзамен
2.4.	Физико-химические методы анализа	92	26	46	20	Экзамен
2.5.	Методы определения показателей качества воды	24	6	12	6	Зачет
2.6.	Правила техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности	24	14		10	Зачет
	Консультации	2		2		
	Междисциплинарный экзамен	4			4	Экзамен
	Итого	320	110	132	78	320

### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№	Наименование раздела (в соответствии с учебным планом)	Трудоемкость, час	Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4	Неделя 5	Неделя 6	Неделя 7	Неделя 8-11	Неделя 12-15	Неделя 16-18	Неделя 19
1.	<b>Общепрофессиональный курс</b>												
1.1.	Метрология анализа	10	УП, 3										
1.2.	Основы стандартизации	10	УП, 3										
1.3.	Охрана труда и основы экологии	12	УП, 3										
1.4.	Санитария и гигиена при эксплуатации бассейнов	18		УП, 3									
2.	<b>Специальный курс</b>												
2.1.	Методы разделения и концентрирования	20			УП	УП, 3							
2.2.	Качественный химический анализ	20					УП	УП	УП, Э				
2.3.	Количественный химический анализ	84					УП	УП	УП, Э				
2.4.	Физико-химические методы анализа	92							УП	УП, Э			
2.5.	Методы определения показателей качества воды	24									ПО, 3		
2.6.	Правила техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности	24									УП, 3		
	Консультации	2											К
	Междисциплинарный экзамен	4											Э

#### Условные обозначения

УП – Теоретическое обучение (лекции, практические занятия); ПО – производственное обучение; К – консультации; 3 – Зачет; Э – Экзамен.

## 4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

### **Общепрофессиональный курс**

#### **Метрология анализа**

Классификация методов анализа, основанная на химических и физических свойствах аналитических систем. Метрологические характеристики методов анализа. Обработка аналитических данных с использованием приёмов математической статистики, оценка погрешностей.

#### **Основы стандартизации**

Цели объекты и принципы стандартизации, государственные органы и службы стандартизации, правовые основы и документы в области стандартизации, государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов.

#### **Охрана труда и основы экологии**

Определение терминов "Охрана труда", "Условия труда", "Вредный (опасный) производственный фактор", "Безопасные условия труда", "Рабочее место", "Средства индивидуальной и коллективной защиты работников", "Производственная деятельность". Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Стандарты предприятия по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Требования охраны труда перед началом производства. Требования охраны труда во время производства. Требования охраны труда в аварийных ситуациях. Требования охраны труда по окончании производства. Инструкции по охране труда, обязательные для работников. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты. Основы экологической безопасности.

#### **Санитария и гигиена при эксплуатации бассейнов**

Государственный санитарно-эпидемиологический надзор. Правовая и нормативная база. Гигиена воздуха. Гигиена воды. Гигиенические требования к производственным и вспомогательным помещениям, санитарно-техническому благоустройству бассейнов. Санитарная охрана окружающей среды. Санитарный режим и санитарная обработка. Гигиенические требования, предъявляемые к моющим средствам. Основные свойства и виды моющих средств. Санитарный контроль за применением моющих средств на предприятиях. Физические, механические и химические способы дезинфекции и их гигиеническая характеристика. Виды, механизм действия и условия применения химических дезинфектантов. Санитарный контроль за эффективностью дезинфекции. Личная гигиена работников. Медицинские осмотры и гигиеническое обучение персонала.

#### **Специальный курс**

##### **Методы разделения и концентрирования**

Разделение и концентрирование, условия использования, классификация, эффективность. Коэффициент распределения, степень извлечения вещества. Основные методы разделения: осаждение и соосаждение, экстракция, хроматографические методы, электрохимические методы, методы испарения, кинетические методы и др. Прием маскирования, маскирующие агенты.

##### **Качественный химический анализ**

Задачи качественного анализа, дробный анализ, условия выполнения аналитических реакций. Специфические реакции на катионы и анионы:  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ . Идентификация неизвестного вещества.

Классификация и назначение лабораторной посуды. Калибрование мерной посуды. Классификация и назначение лабораторного оборудования. Способы выражения состава растворов, способы приготовления растворов. Правила работы с измерительной посудой и аналитическими приборами.

##### **Количественный химический анализ**

Способы титрования и классификация титриметрических методов анализа. Метод нейтрализации. Рабочие, определяемые и установочные вещества, рН-индикаторы, кривые кислотно-основного титрования. Классификация методов редоксиметрии, рабочие, определяемые, установочные вещества. Редокспотенциалы, уравнение Нернста. Способы фиксирования точки эквивалентности и виды кривых титрования. Комплексонометрия:

рабочие, определяемые, установочные вещества, металлохромные индикаторы. Условия комплексонометрических определений (константа устойчивости, температура, рН раствора). Классификация методов осаждения. Индикаторные и безындикаторные способы фиксации точки эквивалентности. Кривые титрования. Прямые и косвенные методы гравиметрии. Требования к осаждаемой и гравиметрической форме осадка. Условия осаждения аморфных и кристаллических осадков.

#### **Физико-химические методы анализа**

Электрохимические методы анализа (потенциометрия, вольтамперометрия, кондуктометрия). Оптические методы анализа. Классификация методов (эмиссионные, абсорбционные), диапазон используемого электромагнитного излучения. Молекулярные спектры поглощения, их интерпретация, качественный и количественный анализ. Явление люминесценции, её виды, зависимость её интенсивности от различных факторов. Законы Вавилова, Стокса-Ломмеля, качественный и количественный анализ. Хроматографические методы анализа. Колоночная и плоскостная хроматография. Классификация хроматографических методов анализа. Используемые подвижные и неподвижные фазы, детекторы и хроматографы. Характеристики хроматографических пиков.

#### **Методы определения показателей качества воды**

Органолептический метод определения запаха воды. Метод визуального определения цветности. Метод фотометрического определения цветности с применением хром-кобальтовой или платино-кобальтовой шкал. Оптические методы определения мутности (нефелометрия, турбидиметрия). Титриметрические методы определения массовой концентрации остаточного активного (общего) хлора, озона. Определение галогенорганических соединений методом газожидкостной хроматографии. Фотометрический метод определения содержания формальдегида. Оформление результатов анализа. Составление заключения.

#### **Правила техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности**

Основные причины пожара в бассейнах. Противопожарные мероприятия. Пожарные посты, пожарная охрана, приборы и сигнализация. Основные требования пожарной безопасности на рабочем месте. Противопожарный режим организации. Система оповещения и инструкция по действиям работников при пожаре. План (схема) эвакуации. Действия при обнаружении задымления и возгорания, а также по сигналам оповещения о пожаре и при эвакуации. Обязанности по соблюдению правил пожарной безопасности. Ответственность за нарушения требований пожарной безопасности. Технические средства пожаротушения. Действия работников по предупреждению пожара, а также по применению первичных средств пожаротушения.



## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Практическая квалификационная работа

Лаборант химического анализа

<b>4 разряд</b>
Подготовить рабочее место, лабораторные условия, средства измерения, испытательное оборудование, пробы и растворы и реактивы к проведению анализа в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности
Провести органолептическое определение запаха образцов воды
Провести определение цветности и мутности воды с использованием оптических методов анализа
Определить остаточное содержание активного (общего) хлора титриметрическим методом. Рассчитать результат анализа.
Фотометрически определить содержание формальдегида в воде.
Составить заключение по результатам определения качественных показателей воды
Произвести обезвреживание материалов и реактивов со всеми требованиями техники безопасности

### 6.2. Экзаменационные билеты

для проверки теоретических знаний в пределах квалификационных требований по профессии «Лаборант химического анализа»

#### Билет № 1

1. Гигиена воды.
2. Способы приготовления стандартных растворов.
3. Потенциометрический метод анализа. Условия проведения, измеряемые величины, основное уравнение метода.
4. При определении никеля с оксихинолином оптическая плотность пробы  $A_x = 0,34$ . Рассчитайте молярную концентрацию никеля, если  $A_{ст} = 0,25$ , а  $C_{ст}(Ni) = 5 \cdot 10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup>.

#### Билет № 2

1. Противопожарные мероприятия
2. Стандартизация растворов
3. Потенциометрический метод анализа. Типы электродов, используемых в потенциометрии. Зависимость потенциала электрода от концентрации определяемого иона.
4. При определении свинца с арсеназо III оптическая плотность пробы  $A_x = 0,24$ . Рассчитайте содержание свинца в мг/дм<sup>3</sup>, если толщина слоя раствора равна 2 см, а  $\varepsilon = 10000$ .

#### Билет № 3

1. Санитарные требования к водоснабжению бассейнов.
2. Лабораторная посуда: назначение, подготовка к анализу.
3. Нефелометрический метод анализа.
4. Рассчитайте молярную концентрацию меди, если оптические плотности пробы и стандартного раствора дитизоната меди равны соответственно  $A_x = 0,16$  и  $A_{ст} = 0,24$ , а концентрация стандартного раствора  $C_{ст}(Cu) = 1 \cdot 10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup>.

#### Билет № 4

1. Лабораторный контроль за санитарным состоянием производства, применением дезинфектантов и использованием моющих средств
2. Правила отбора проб и подготовка их к анализу.
3. Турбидиметрия.
4. Определите массовую долю этанола в воде, если показатели преломления стандартных растворов приведены в таблице, а показатель преломления пробы равен 1,3539.

$\omega, \%$	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00
$n$	1,3381	1,3642	1,3550	1,3922	1,4251	1,4500

#### Билет № 5

1. Технические средства пожаротушения.
2. Редоксиметрия, рабочие, стандартные и установочные вещества.
3. Основные понятия хроматографии (сорбция, сорбент, сорбат, сорбтив, адсорбция, абсорбция, хемосорбция).
4. Определите содержание серебра в растворе в мг/дм<sup>3</sup>, если оптическая плотность пробы  $A_x = 0,25$ , толщина кюветы составляет 10мм, а  $\epsilon = 5 \cdot 10^3$

#### Билет № 6

1. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор РФ. Структура и функции федеральных государственных учреждений (ФГУ). Плановые и внеплановые мероприятия по контролю.
2. Техника и порядок приготовления рабочего раствора тиосульфата натрия с молярной концентрацией 0,01 моль/дм<sup>3</sup>.
3. Хроматографические методы анализа, классификация.
4. Навеску 0,8530 г безводной щавелевой кислоты марки чда растворили в мерной колбе вместимостью 200,00 см<sup>3</sup>. На титрование 20,00 см<sup>3</sup> раствора H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> расходуется 21,20 см<sup>3</sup> раствора KMnO<sub>4</sub>. Рассчитайте титр раствора перманганата калия.

#### Билет № 7

1. Государственные органы и службы стандартизации
2. Способы выражения состава растворов.
3. Хроматографические методы исследования. Распределительная хроматография.
4. Рассчитайте общую жесткость минеральной воды (в ммоль/дм<sup>3</sup>), если на титрование 50,00 см<sup>3</sup> ее расходуется 4,82 см<sup>3</sup> раствора комплексона III с молярной концентрацией 0,0250 моль/дм<sup>3</sup> ( $K = 1,0560$ ).

#### Билет № 8

1. Личная гигиена работников. Медицинские осмотры и гигиеническое обучение персонала.
2. Способы приготовления растворов.
3. Метод редоксиметрии. Дать характеристику метода перманганатометрии (основная реакция, определяемые вещества, рабочие вещества и способы их приготовления, установочные вещества, способы титрования и фиксирования точки эквивалентности).
4. Подобрать два подходящих индикатора если известно, что область скачка на кривой титрования кислоты основанием 2,5 – 7,7, рН в точке эквивалентности 5,1.

#### Билет № 9

1. Виды, механизм действия и условия применения химических дезинфектантов

2. Метрологические характеристики методов анализа.
3. Качественный и количественный хроматографический анализ в газовой хроматографии.
4. В две мерные колбы вместимостью 50,00 см<sup>3</sup> поместили по 10 см<sup>3</sup> пробы воды. В одну колбу, кроме того, добавили 5,00 см<sup>3</sup> стандартного раствора железа (III) ( $C_{ст} = 0,0500$  мг/дм<sup>3</sup>). Затем в каждую колбу добавили реактив сульфосалициловую кислоту, довели до метки и измерили оптическую плотность растворов. Рассчитайте содержание железа в воде (в мг/дм<sup>3</sup>), если  $A_x = 0,24$  и  $A_{x+ст} = 0,35$ .

### Билет № 10

1. Санитарный режим и санитарная обработка помещений бассейнов.
2. Правила работы с измерительной посудой и аналитическими приборами.
3. Факторы, влияющие на величину оптической плотности.
4. Для определения кальция пробу после соответствующей обработки оттитровали раствором ЭДТА (РВ), ( $C_{экв}(ЭДТА) = 0,0244$  моль/дм<sup>3</sup>), в присутствии мурексида. Результаты титрования приведены ниже.

V(РВ), см <sup>3</sup>	1,00	2,00	4,00	6,00	7,00	8,00	10,0	11,0
T, %	15,1	16,0	17,0	18,3	23,0	30,0	48,0	65,0

## 6. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Реализация обучения по программе должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Мастера производственного обучения должны иметь на 1 - 2 разряда по профессии рабочего выше или такой же, но не меньше, чем предусмотренный программой обучения уровень для выпускников.

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла, эти преподаватели и мастера производственного обучения получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

## 7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ: учебное пособие / Б. М. Гайдукова, С. В. Харитоновна. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 128 с.
2. Захаров, Л.Н. Начала техники лабораторных работ / Л.Н. Захаров. – Л.:Химия, 1981. – 217 с.
3. Техника лабораторных работ по учебной практике: лабораторный практикум / Л. Б. Кашеварова [и др.]. – Казань: КГТУ, 2009. – 187 с.
4. Гвоздев, В.Д. Прикладная метрология: Величины и измерения / В.Д. Гвоздев. – М.:МИИТ, 2015. – 74 с.
5. Дворкин, В.И. Метрология и обеспечение качества химического анализа / В.И. Дворкин. – М.: Из-во МИТХТ. 2014 г. – 416 с
6. Мерзликина, Н. В. Взаимозаменяемость и нормирование точности: учебное пособие / Н. В Мерзликина, В. С. Секацкий, В. А. Титов. – Сибирский федеральный университет, 2011. – 192 с.
7. Жмыхов, И.Н. Охрана труда / И.Н. Жмыхов, А.А. Челноков, В.Н. Цап. – Минск: Выш. шк., 2011. – 880 с.
8. Михнюк, Т.Ф Охрана труда и основы экологии / Т.Ф. Минюк. – Минск: Выш. шк., 2007. – 356 с.

9. Оноприенко, М.Г. Безопасность жизнедеятельности. Защита территорий и объектов экономики в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / М. Г. Оноприенко. – М.: Форум, 2014. – 399 с.
10. Годин, А.М. Экологический менеджмент [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Годин. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2017. — 88 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93496>
11. Отто, М. Современные методы аналитической химии. В 2 томах. Том 2. – М.: Техносфера 2008. - 544 с.
12. Короткая Е.В. Химические методы анализа: лабораторный практикум / Короткая Е.В., Беляева О.В. ; КемТИПП. – Кемерово, 2017. 191 с.
13. Физико-химические методы анализа (исследования): учебно-методическое пособие / сост. Е.В. Короткая, И.В. Тимощук, Н.С. Голубева, А.К. Горелкина; КемГУ. – Кемерово, 2019. – 168 с.
14. Белюстин, А.А. Потенциометрия: физико-химические основы и применения / А.А. Белюстин. – М.: Лань, 2015. – 336 с.
15. Васильев, В.П. Аналитическая химия. В 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа / В.П. Васильев. – М.: Дрофа, 2007. – 383 с.
16. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. – М.: Альянс, 2007. – 448 с.
17. Чижикова Т.В. Стандартизация, сертификация и метрология. Основы взаимозаменяемости : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. дипломир. спец. "Пищевая инженерия" / Т. В. Чижикова. - М. : КолосС, 2004. - 240 с : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).
18. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация, сертификация : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Метрология, стандартизация и сертификация" и спец. "Метрология и метрологическое обеспечение" / А. Г. Сергеев, М. В. Латышев, В. В. Терегеря. - М. : Логос, 2003. - 536 с : ил.
19. Кирюшин В.А. Гигиена труда : руководство к практическим занятиям: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 060104.65 "Медико-профилактическое дело" по дисц. "Гигиена труда" / В. А. Кирюшин, А. М. Большаков, Т. В. Моталова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 400 с. : ил.
20. Белов С.В. Белов Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : учебник по дисц. "Безопасность жизнедеятельности" для бакалавров всех напр. подгот. / С. В. Белов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 682 с.
21. Иванов Ю.И. Производственная санитария и гигиена труда : конспект лекций по дисциплине "Производственная санитария и гигиена труда" для студ. напр. 20.30.01 "Техносферная безопасность" всех форм обучения / Ю. И. Иванов, Е. А. Попова. - Кемерово : КемТИПП, 2014. - 162 с.
22. ГОСТ Р 12.0.007-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию.

Автор(ы)-разработчик(и)  
рабочей программы:

д.т.н., профессор кафедры общей и  
неорганической химии Короткая Е.В.