



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ
ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО (Первый казачий университет)»
СКИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»

Программа курсов повышения квалификации для лаборантов
химического анализа

Согласовано:
Генеральный директор
ЗАО «Иртышское»



А.В. Безубцев
2016 год

Утверждено:

Директор СКИТУ (филиал)
ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»



Мамаев
2016 год

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации

«Лаборант химического анализа»

в рамках основной образовательной программы

18.02.06 «Химическая технология органических веществ»

- Цель - повышение профессиональной квалификации
Категория слушателей - специалисты высшего и среднего звена
Срок обучения - 24 часа
Форма обучения - очно-заочная, с частичным отрывом от производства
Документ - по завершению обучения в рамках учебного модуля, слушателям прошедшим промежуточную аттестацию, выдается удостоверение государственного образца
Автор - С.В. Светикова

2016 г.

1. Цель реализации программы

В ходе освоения программы в соответствии с учебным планом приобретает вид профессиональной деятельности - лаборант химического анализа. В программу включены: лекционные занятия, практические занятия, промежуточный контроль знаний.

По завершению программы обучения, каждый Обучаемый должен закрепить знания и навыки, предусмотренные квалификационной характеристикой Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих 13321.

Обучаемый должен знать:

- обязанности и права лаборанта;
- технику выполнения лабораторных работ, оборудование химической лаборатории;
- физико-химические свойства сырья, выпускаемой продукции;
- основные методы анализа сырья и выпускаемой продукции;
- правила безопасности, промышленной санитарии, правила оказания первой помощи при несчастных случаях, инструкции по технике безопасности;

Обучаемый должен уметь и владеть навыками:

- 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;
- готовить растворы различных концентраций;
- определять концентрации растворов;
- выполнять анализы в соответствии с нормативной документацией;
- выбирать метод анализа согласно нормативной документации;
- выполнять важнейшие аналитические операции.

Для контроля качества усвоения тем обучаемым и проверке знаний будет предложено выполнить практические, лабораторные и тестовые задания. В конце обучения проводится квалификационный экзамен.

2. Формализованные результаты обучения

Общие компетенции

- организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем;
- осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач;
- использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

Профессиональные компетенции

В сфере подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа:

- пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа;
- выбирать приборы и оборудование для проведения анализов;
- подготавливать для анализа приборы и оборудование.

В сфере приготовления проб и растворов различной концентрации:

- готовить растворы точной и приблизительной концентрации;
- определять концентрации растворов различными способами;
- отбирать и готовить пробы к проведению анализов.

В сфере выполнения качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа:

- подготавливать пробу к анализам;
- устанавливать градуировочную характеристику для химических и физико-химических методов анализа;
- выполнять анализы в соответствии с методиками.

В сфере обработки и оформления результатов анализа:

- снимать показания приборов;
- рассчитывать результаты измерений;
- рассчитывать погрешность результата анализа;
- оформлять протоколы анализа.

В сфере соблюдения правил и приемов техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности.

- владеть приемами техники безопасности при проведении химических анализов;
- пользоваться первичными средствами пожаротушения;
- оказывать первую помощь пострадавшему.

3. Содержание программы

**Учебный план
программы повышения квалификации
« Лаборант химического анализа»**

Категория слушателей - лаборант химического анализа

Срок обучения – 24 часа

Форма обучения – с частичным отрывом от работы

№ п/п	Наименование дисциплины	Всего (час.)	В том числе:	
			Лекции	Практич. и лаборат. занятия
1.	Основные виды работ лаборанта химического анализа	20	10	10
2	Требования техники безопасности в лаборатории	2	2	
3	Квалификационный экзамен	2		
	ИТОГО	24		

4. Учебно-тематический план

программы курсов повышения квалификации

« Лаборант химического анализа»

№ п/п	Наименование дисциплины	Всего (час.)	В том числе:	
			Лекции	Практич. и лаборат. занятия
1.	Основные виды работ лаборанта химического анализа	20	10	10
1.1	Виды лабораторной посуды. Мытье и сушка лабораторной посуды.	6	2	
1.2.	Фотометрические методы анализа. Определение водородного показателя. Выбор электродов.			4
1.3	Техника приготовления растворов различной концентрации	6	2	4
1.4	Калибровка посуды. Этапы внутри лабораторного контроля	6	1	

1.5	Определение плотности растворов			2
1.6	Построение градуировочных графиков			2
1.7	Виды хроматографического анализа. Выбор типа хроматографической установки		1	
1.8	Дистилляция и экстракция	4	2	
1.9	Срок годности реактивов. Правила утилизации реактивов с истекшим сроком годности.		1	
2	Общетехнический курс			
2.1.	Техника безопасности в лаборатории. Обязанности лаборантов		1	
3	Квалификационный экзамен	2		
	ИТОГО	24		

5. Учебная программа

программы курсов повышения квалификации

« Лаборант химического анализа»

Раздел 1. Основные виды работ лаборанта химического анализа

Тема 1.1 Виды лабораторной посуды. Калибровка посуды

Мытье и сушка посуды. Понятие и значимость калибровки. Условия калибровки мерной посуды.

Тема 1.2. Фотометрические методы анализа. Определение водородного показателя. Выбор электродов.

Объективные ошибки фотометрии. Спектрофотометрические кривые хлороформных растворов. Общее понятие про фотоэлектрический эффект. Метод колориметрического титрования или дублирования. Схема автоматического фотоколориметра. Практика фотометрических методов.

Понятие рН. Способы измерения рН: колориметрический и потенциометрический. ЭДС электродной системы, индикаторный электрод и электрод сравнения.

Тема 1.3 Техника приготовления растворов различной концентрации.

Основные понятия. Классификация растворов. Концентрации растворов. Техника приготовления растворов. Фиксаналы. Растворы кислот, щелочей, солей, оксидов. Расчеты при приготовлении растворов. Приготовление растворов солей процентной и нормальной концентрации. Получение практических навыков по приготовлению растворов солей заданной концентрации (нормальных, процентных). Пересчет концентраций. Разбавление растворов. Пересчет концентраций. Правил «креста». Получение практических навыков по разбавлению растворов. Титрование. Правила титрования. Требования к титрованным растворам. Правила приготовления титрованных растворов. Автоматические титраторы. Определение концентрации методом титрования. Получение практических навыков по определению концентраций методом прямого и обратного титрования.

Тема 1.4 Калибровка посуды. Этапы внутри лабораторного контроля. Мытье и сушка посуды. Понятие и значимость калибровки. Условия калибровки мерной посуды.

Нормативная база для проведения внутри лабораторного контроля. Элементы системы внутреннего контроля. Методы проведения лабораторного контроля. Использование контрольных карт для подтверждения повторяемости. Отчетность. Журналы.

Тема 1.5 Определение плотности растворов

Виды плотности и вязкости, зависимость от температуры. Виды плотности: относительная и абсолютная. Пересчет плотности с учетом температуры. Виды вязкости: кинематическая, динамическая, условная. Связь вязкости с температурой. Определение плотности ареометрами. Правила определения плотности, подбор ареометров, термостатирование. Пересчет плотности

Тема 1.6. Построение градуировочных графиков

Основные положения построения градуировочных графиков. Повторение градуировки при замене реактивов. Плоскость координат для построения градуировочного графика.

Тема 1.7. Виды хроматографического анализа. Выбор типа хроматографической установки

Хроматография. Пути развития хроматографического анализа и возможности классификации хроматографических методов. Выделение и очистка углеводов. Хроматографическое разделение и его основные принципы. Качественная жидкостная хроматография.

Тема 1.8 Дистилляция и экстракция

Оборудование для проведения дистилляции, способы и назначение дистилляции. Сборка дистилляционных установок. Виды перегонки, повышение четкости разделения. Подбор температуры дистилляции. Назначение экстракции, приборы и оборудование для проведения экстракции. Выбор селективных растворителей, отгонка растворителя из раствора.

Тема 1.9. Срок годности реактивов. Правила утилизации реактивов с истекшим сроком годности.

Определение срока годности реактивов. Правила использования, хранения и утилизации реактивов.

Перечень лабораторных работ

Номер темы	Наименование лабораторной работы
Тема 1.2	Фотометрические методы анализа – 2 часа Определение водородного показателя – 2 часа
Тема 1.3	Приготовление растворов различной концентрации - 4 часа
Тема 1.5	Определение плотности растворов -2 часа

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия
Тема 1.6	Построение градуировочного графика - 2 часа

Раздел 2 Общетехнический курс

Тема 2.1 Техника безопасности в лаборатории. Обязанности лаборанта

Организация рабочего места. Опасность, риск (индивидуальный, коллективный, допустимый, мотивированный и немотивированный). Производственная санитария, гигиена труда. Классификация средств защиты, требования к ним. Средства коллективной защиты. Средства индивидуальной защиты. Спецодежда. Типовые инструкции по охране труда и пожарной безопасности. Типовые должностные инструкции лаборантов.

6. Материально-технические условия реализации программы

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета химических дисциплин; лаборатории «Технического анализа и контроля производства». Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета химических дисциплин:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель;
- комплект учебно-методического обеспечения

Технические средства обучения: персональные компьютеры, мультимедийная техника, принтер

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

Устройство для сушки посуды ПЭ-2000
Колбонагреватель ПЭ-4120М1
Сушильный шкаф ШС-80
Весы технические
Весы электронные аналитические
Акводистиллятор электрический ДЭ-4 - ЗСЗМО
рН-метр
Мешалка магнитная
Термометр ТЛ-50 №7/80
Печь муфельная ПМ-8(900)

Шкаф вытяжной ШВ В204, 202
Насос вакуумный
Установка титровальная
Спектрофотометр
Термометр ТЛ-50
Ареометры
КФК
Термостат
водяная баня
Аппарат для встряхивания
Центрифуга
Аппарат Кьельдаля
Аппарат Сокслета
Эксикаторы
Испаритель ротационный
Плитка электрическая
Хроматограф
Шкафы для хранения химической
посуды, реактивов, одежды
Холодильник бытовой
Электромельница

7. Учебно-методическое обеспечение программы

1. Алексеевский В.Б. Физико-химические методы анализа: Учебное пособие для вузов-Л.:Химия,2010
2. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: М.: Химия, -2007
3. Кожинов В.Д. Очистка питьевой и технической воды .-Минск : Высш.шк.А, 2007.
4. Мухина Е.А., Физико-химические методы анализа: Учебник для техникумов- М.:Химия,2008
5. Романков П.Г., Курочкина М.И., Мозжерзин Ю.Я. Процессы и аппараты химической промышленности. - Л.:«Химия»,2010. – 560 с.
6. Раздаточные материалы: таблицы поправочных коэффициентов

8. Требования к результатам обучения

Формой итоговой аттестации по программе курсов является сдача квалификационного экзамена.

13321 «Лаборант химического анализа»

Вопросы по проведению химического анализа

1. Общая характеристика профессиональной деятельности лаборанта химического анализа
2. Весовой анализ (правила взвешивания).
3. Правила приготовления растворов процентной концентрации.
4. Правила приготовления растворов молярной и нормальной концентрации.
5. Правила определения плотности ареометрами.
6. Правила перегонки жидких химических реагентов
7. Правила отбора проб жидких нефтепродуктов и газов.
8. Объемные анализы. Приготовление растворов.
9. Приготовление титрованных растворов.
10. Способы нагревания. Способы прокаливания.
11. Общие понятия экстракции. Виды экстрагирования.
12. Общие понятия дистилляции. Виды перегонки.
13. Способы фильтрования.
14. Способ проведения кристаллизации.
15. Способ проведения выпаривания.
16. Определение кинематической вязкости.
17. Пересчет концентраций. Разбавление растворов.
18. Приготовление растворов солей процентной и нормальной концентрации.
19. Определение концентрации методом титрования.
20. Виды электронагревательных приборов.

Вопросы по технике безопасности и охране труда

1. Общие правила техники безопасности в лаборатории.
2. Техника безопасности при работе с ЛВЖ, ГЖ.
3. Техника безопасности при работе с кислотами, щелочами, токсичными веществами.
4. Электробезопасность в лаборатории.
5. Оказание первой медицинской помощи при несчастных случаях.
6. Требования к чистоте химической посуды.
7. Техника безопасности при работе со стеклянной посудой
8. Средства индивидуальной защиты работающих.
9. Виды инструктажей по охране труда.
10. Подготовка химической посуды к анализу.
11. Правила обращения с лабораторным оборудованием.
12. Правила утилизации отработанных реактивов
13. Правила хранения химических реактивов
14. Противопожарные мероприятия в лаборатории
15. Правила ведения лабораторных журналов по технике безопасности.
16. Правила отбора проб газообразных, жидких и твердых продуктов
17. Средства коллективной защиты.
18. Производственная санитария, гигиена труда.
19. Правила работы с концентрированными кислотами и щелочами
20. Классификация средств защиты, требования к ним.

9. Составители программы

Светикова Светлана Владимировна- преподаватель высшей квалификационной категории, почетный работник Минобразования СПО