

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Международный институт управления и права»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор АНО ВО «Международный
институт управления и права»
Бугренкова Т.А.
« 24 » 2018 г.



Утверждена
Ученым советом АНО ВО «МИУП»
Протокол №2 от 24 сентября 2018г

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**ОТБОР ПРОБ И ПРОВЕДЕНИЕ ФИЗИКО ХИМИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ ВОДЫ, ВОЗДУХА, ПОЧВЫ И
ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ**

по профилю 05.03.06 « Экология и природопользование»

на основе профессионального стандарта «Лаборант химического анализа»

Тверь - 2018

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативные правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификаций в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;
- приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

Программа разработана на основе требований ФГОС по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» (профиль «Экология»)

Программа разработана с учетом профессионального стандарта «Лаборант химического анализа»

1.2. Цель реализации программы

Повышение профессионального уровня работников аналитических лабораторий в рамках имеющейся квалификации и качественное изменение профессиональных компетенций, в соответствии с Профессиональным стандартом «Лаборант химического анализа» для выполнения трудовых функций в рамках имеющейся квалификации:

- владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ОПК-2);

- владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия (ПК-2);

- способностью проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль (ПК-11);

Качественное изменение указанных компетенций позволит слушателям, освоившим данную программу повышения квалификации успешно выполнять следующие трудовые функции:

1. Проведение несложных (простых однородных и средней сложности) анализов (испытаний)

материалов и веществ по установленной методике без предварительного разделения компонентов с регламентированным отбором проб, включая:

- выполнение совместно с технологическим персоналом регламентированного отбора проб газов, жидких и твердых веществ
- приготовление проб для исследования по регламентированной методике
- установление и проверка несложных титров, приготовление процентных растворов

- приготовление несложных растворов, состоящих не более чем из двух компонентов по регламентированной методике
- анализ жидкого сырья и продуктов по определению физико-химических свойств
- анализ воды (сточной, очищенной сточной, природной, подземной, технической, пластовой) и реагентов (щелочи, аминов, гликолей, эфиров, метилового спирта) по определению плотности, вязкости, щелочности и механических примесей
- анализ твердого сырья и продуктов
- анализ и отбор проб воздушной среды рабочей зоны и атмосферного воздуха
- оформление результатов исследований

2. Требования к результатам обучения

Планируемые результаты обучения

Проектируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен усовершенствовать профессиональные знания, умения и навыки по имеющейся профессии рабочего или имеющейся должности служащего: безопасное выполнение работ по отбору проб газовоздушной среды, воды, почв и их анализу и приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций, указанных в п.1 :

слушатель должен знать:

- правила подготовки и мытья химической посуды, пробоотборников, тары, пробоотборных боксов
- требования нормативных документов к маркировке проб
- требования нормативных документов на методы отбора проб
- правила транспортировки и хранения проб
- порядок применения противогазов при отборе проб в загазованной среде
- требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и радиационной безопасности
- требования к приготовлению объединенных, накопительных, контрольных проб согласно нормативных документов
- способы перемешивания и нагрева сырья и продуктов
- правила эксплуатации электронагревательных приборов
- правила подготовки лабораторной фильтровальной бумаги, лабораторных бумажных фильтров к испытаниям
- правила работы на аналитических весах
- основы общей и аналитической химии
- свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов
- процессы растворения, фильтрации
- правила очистки, разбавления реактивов
- приемы отделения воды от примесей, фильтрования, консервации, нагрева, охлаждения (замораживания) проб воды Приемы разгазирования контейнеров нестабильного конденсата
- правила высушивания, измельчения, просеивания твердого вещества
- правила приготовления растворов
- способы приготовления моющих растворов, смесей для мытья химической посуды
- правила утилизации проб и отработанных реактивов
- правила работы с электронагревательными приборами и приборами для получения дистиллированной и бидистиллированной, деионизованной, особо чистой воды, муфельной печью и сушильным шкафом
- техника ручного титрования
- способы установки и проверки несложных титров
- основы общей и органической химии
- методики проведения анализов по определению физико-химических свойств

- стандарты и другие нормативные документы, определяющие требования к качеству и выполняемым анализам (испытаниям)
- состав и свойства атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных выбросов
- нормативные требования к воздушной среде рабочей зоны, атмосферного воздуха, промышленных выбросов
- методика проведения анализов воздушной среды средней сложности без предварительного разделения компонентов
- методика проведения испытаний вентиляционных установок на определение санитарно-гигиенической эффективности
- правила работы с аспираторами и другими средствами для отбора проб воздушной среды
- правила проведения и оформления расчетов результатов исследований
- программное обеспечение персонального компьютера, лабораторно-информационной системы

Слушатель должен уметь:

- производить мытьё и подготовку химической, пробоотборной посуды, тары, пробоотборников, сортировать их по назначению
 - готовить к отбору проб механические и электрические пробоотборники, камеры
 - подготавливать этикетки для проб
 - заполнять растворами поглотительные склянки и бутылки
 - контролировать правильность отбора проб технологическим персоналом
 - производить отбор проб газа
 - производить забор проб воды с природных водоисточников, колодцев
 - отбирать пробу твердого вещества
 - соблюдать требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и радиационной безопасности
 - производить перемешивание проб сырья, продукта, воды
 - нагревать пробы воды, сырья, продуктов органического и химического синтеза
 - включать, производить тарировку аналитических весов и взвешивать навески
 - готовить (очищать, разбавлять) реактивы для испытаний
 - отделять воду от примесей фильтровать, консервировать, нагревать, охлаждать (замораживать) пробы воды
 - высушивать, измельчать, просеивать пробы твердого вещества
 - работать с химической посудой
 - работать с химическими реактивами
 - настраивать титровальный стенд, титратора, устанавливая и заполняя бюретки на стенде
 - титровать растворы навесок в соответствии с методикой
 - производить расчеты по проверке и установке титров
 - заполнять теплоносителем и настраивать на необходимую температуру термостат, аппарат определения условной вязкости, мыть, сушить капиллярные вискозиметры, проводить определение вязкости, производить расчеты динамической вязкости
 - собирать установку вакуумного фильтрования, проводить фильтрование, применяя горячие растворители, работать с сушильным шкафом и аналитическими весами
 - работать с рН-метром или аналогичным прибором, кондуктометром и аналогичными приборами
 - определять плотность, вязкость, температуру и водородный показатель жидкой среды
 - работать на фотометре или аналогичном приборе
 - сушить и прокаливать осадки
- Определять процентное содержание влаги в анализируемых материалах с применением химико-технических весов

- готовить индикаторные трубки и шкалы для определения вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
- отбирать пробы воздушной среды аспираторами и другими средствами
- наблюдать за работой лабораторной установки и записывать ее показания в журнал результатов
- производить расчеты и оформлять документально результаты проводимых исследований
- выполнять метрологическую оценку результатов испытаний
- работать на персональном компьютере, иметь навыки введения и обработки результатов измерений

Основная цель перечисленных видов деятельности - обеспечение лабораторного контроля жидких, газообразных и твердых веществ и материалов в химической промышленности

3. Содержание программы

Учебный план

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «ОТБОР ПРОБ И ПРОВЕДЕНИЕ ФИЗИКО_ХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОДЫ, ВОЗДУХА, ПОЧВЫ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ»

Категория слушателей – лица, имеющие средне- профессиональное образование в данной области , а также Сотрудники экологических лабораторий, инженеры и специалисты, квалификационные характеристики которых содержат требования в отношении знаний экологического законодательства, нормативов и требований в сфере отбора проб компонентов окружающей среды при проведении инженерно-экологических изысканий и экологическом мониторинге.

Срок обучения – 72 час.

Форма обучения – очно-заочная

№	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практич. занятия	самост. работа	
1	Процедуры и операции технологического цикла экоаналитического контроля загрязнения окружающей среды (воздуха, воды и почвы): выбор места контроля, отбор проб, стабилизация, хранение и транспортировка, подготовка проб к анализу в лаборатории	30	10	10	10	Зачет (тестирование)
2	Количественный анализ проб воздуха, воды и почвы Физико-химические показатели. Обработка, оценка и представление результатов контроля ОС	30	10	10	10	Зачет (тестирование)
3	Технические средства экоаналитического контроля	10	2	2	6	Зачет (тестирование)
	Итоговая аттестация	2			2	зачет
	Итого	72	22	22	28	

Учебно-тематический план

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «ОТБОР ПРОБ И ПРОВЕДЕНИЕ ФИЗИКО_ХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОДЫ, ВОЗДУХА, ПОЧВЫ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ»

№	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе			Компетенция
			лекции	практич. занятия	самост. работа	
1	Процедуры и операции технологического цикла экоаналитического контроля загрязнения окружающей среды (воздуха, воды и почвы):	30	10	10	10	ПК-2,К-11
1.1	Выбор места контроля загрязнения и поиск его источника с целью первичной оценки или отбора проб воздуха, воды и почвы	6	2	2	2	

1.2	Отбор проб объектов загрязненной среды	12	4	4	4	
1.3	Стабилизация, хранение и транспортировка проб для анализа: воздуха, воды и почв	6	2	2	2	
1.4	Подготовка проб к анализу в лаборатории	6	2	2	2	
2.	Количественный анализ проб воздуха, воды и почвы Физико-химические показатели. Обработка, оценка и представление результатов контроля ОС	30	10	10	10	ОПК-2, ПК-2
2.1	Количественный анализ проб воздуха	6	2	2	2	
2.2	Количественный анализ проб воды	12	4	4	4	
2.3	Количественный анализ проб почвы	6	2	2	2	
2.4	Физико-химические показатели. Обработка, оценка и представление результатов	6	2	2	2	
3.	Технические средства экоаналитического контроля	10	2	2	6	ОПК-2
3.1	Основные требования к методам и средствам экоаналитического контроля	5	1	1	3	
3.2	Классификация и основные характеристики экоаналитических средств	5	1	1	3	
	Итоговая аттестация	2			2	
	Итого	72	22	22	28	
14	Итоговая аттестация		зачет			

**Содержание практических занятий дополнительной профессиональной программы
повышения квалификации
«ОТБОР ПРОБ И ПРОВЕДЕНИЕ ФИЗИКО_ХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОДЫ, ВОЗДУХА,
ПОЧВЫ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ»**

»

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Тема практического занятия, семинарского занятия и др., содержание занятия	Задания для подготовки обучающихся к занятию
1	2	3	4
1	Раздел 1	<i>Практическая работа:</i> Калибровка мерной посуды	<i>СР.</i> Обработка результатов и оформление лабораторной работы: Калибровка мерной посуды: мерной пипетки, мерной колбы. Подготовка презентации на тему: «Лабораторная посуда, лабораторное стекло. Химический состав. Применение» Работа со справочной литературой
2	Раздел 2	Практическая работа. Приготовление растворов точной и приблизительной концентрации. Приготовление раствора хлорида натрия заданной концентрации из сухого вещества	Решение задач. Примеры: Пример 1. Сколько граммов хлорида бария необходимо для приготовления 2 л 0,2 М раствора? Решение. Молекулярная масса хлорида бария равна 208,27. Следовательно. 1л 0,2 М раствора должен содержать $208,27 \cdot 0,2 = 41,654$ г BaCl ₂ Для приготовления 2 л потребуется $41,654 \cdot 2 = 83,308$ г BaCl ₂ Пример 2. Сколько граммов безводной соды Na ₂ CO ₃ потребуется для

			приготовления 500 мл 0,1 н. раствора? Решение. Молекулярная масса соды равна 106,004; эквивалентная масса $\text{Na}_2\text{CO}_3 = M : 2 = 53,002$; 0,1 экв. = 5,3002 1000 мл 0,1 н. раствора содержат 5,3002 г Na_2CO_3 500»» »»»»х» Na_2CO_3 11 1000 мл 0,1 н. раствора содержат 5,3002 г х= 2,6501 г Na_2CO_3
3	Раздел 3	Практическая работа. Определение веществ титриметрическими методами анализа	Проработка материала по подготовке к работе: Аналитическая химия. Глубоков Ю.М., Головачева В.А., Ищенко А.А. М: Академия, 2016г.

Рабочая программа повышения квалификации «ОТБОР ПРОБ И ПРОВЕДЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОДЫ, ВОЗДУХА, ПОЧВЫ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ»

Раздел. 1. Лекции. Пробоотбор. Основная цель отбора проб. Цель и задачи химического анализа на производстве. Права и обязанности лаборанта химического анализа. Основные виды оборудования для химического анализа. Основные термины: отбор проб, лот, партия, репрезентативная проба, точечная проба, объединённая проба, средняя проба, лабораторная проба, контрольная проба, выборка, объём выборки.

Требования к оборудованию и таре, используемых для отбора проб. Методы стерилизации тары и оборудования для отбора проб. Необходимая масса навесок проб для проведения испытаний по показателям безопасности. Правила упаковки и транспортировки проб. Транспортировка проб.

Организация наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Программа и сроки наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Список приоритетных загрязняющих веществ. Отбор проб воздуха. Измерение метеорологических параметров на постах. Запись результатов наблюдений. Проведение наблюдений на маршрутах и передвижных постах. Проведение наблюдений за загрязнением выбросами автотранспорта. Наблюдение за радиоактивным загрязнением воздуха и химическим составом атмосферных осадков.

Проведение наблюдений за загрязнением атмосферы. Программа и сроки наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Список приоритетных загрязняющих веществ. Отбор проб воздуха. Измерение метеорологических параметров на постах. Запись результатов наблюдений. Проведение наблюдений на маршрутах и передвижных постах. Проведение наблюдений за загрязнением выбросами автотранспорта. Наблюдение за радиоактивным загрязнением воздуха и химическим составом атмосферных осадков.

Оборудование для мониторинга состояния атмосферного воздуха. Аппаратура для отбора проб воздуха (поглотительные приборы, расходомеры воздуха, счетчики газа, электроаспираторы, фильтры). Приборы автоматического газового анализа: стационарные и автоматические газоанализаторы, автоматические потенциометры. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха. Три категории постов наблюдений за загрязнением атмосферы: стационарный, маршрутный и передвижной (подфакельный). Размещение на открытой, проветриваемой со всех сторон площадке с непылящим покрытием: асфальте, твёрдом грунте, газоне. Особенности размещений. Отбор и подготовка проб для определения загрязняющих веществ в соответствии с нормативно-технической документацией. Метод отбора и его особенности, связанные с избирательным подходом в присутствии постоянно и наиболее часто содержащихся в атмосфере вредных веществ и соединений.

Вода. Общие требования к отбору проб. Целью отбора проб. Получение дискретной пробы, отражающей качество исследуемой воды. Исследования качества воды для принятия корректирующих мер при обнаружении изменений кратковременного характера; исследование качества воды для установления программы исследований или обнаружение изменений долгосрочного характера; определение состава и свойств воды по показателям, регламентированным в нормативных документах; идентификация источников загрязнения водного объекта. Оборудование для мониторинга природных вод. Оборудование для отбора проб воды, пробоотборники. Оптические, потенциометрические, спектральные приборы для экологических исследований. Принцип работы, настройка, калибровка оборудования.

Почвы. Отбор проб. Картографическая основа для отбора проб, план землепользования хозяйства с нанесёнными на него элементами внутрихозяйственного землеустройства и границами почвенных контуров. Основа при агрохимическом обследовании почв лесных питомников, план питомника с нанесёнными на него границами полей и почвенных контуров. Масштаб картографической основы в соответствии масштабу почвенных карт обследуемой территории. Точечные пробы и запреты на проведение отбора вблизи дорог, куч органических и минеральных удобрений, мелиорантов, со дна развальных борозд, на участках, резко отличающихся лучшим или худшим состоянием растений. Особенности отбора точечных проб буром и на

уплотнённых почвах. Этикетка объединённой пробы. Необходимые элементы: наименование организации, проводящей обследование; область, район, хозяйство; номер объединённой пробы; дата отбора пробы; фамилия исполнителя; обозначение стандарта.

Практические занятия: Калибрование мерной посуды

Самостоятельная работа. Обработка результатов и оформление лабораторной работы: Калибрование мерной посуды: мерной пипетки, мерной колбы.

Подготовка презентации на тему: «Лабораторная посуда, лабораторное стекло. Химический состав.

Применение»

Работа со справочной литературой

Тестирование

Раздел 2. Методы качественного и количественного анализа. Цели и задачи качественного и количественного анализа. Теория электролитической диссоциации. Физико-химические методы анализа проб воздуха.

Для анализа воздуха применяют различные физико-химические методы

– хроматографию, фотометрию, вольтамперметрию, атомно-абсорбционную спектрометрию, ионометрию

Качественный химический анализ. Реакция сухим путём. Реакция мокрым путём. Реакции аналитической химии как реакции ионов. Химическое равновесие. Закон действующих масс.

Количественный анализ. Методы количественного анализа. Аналитические весы. Подготовка вещества к анализу. Подготовка посуды к анализу. Журнал работ. Весовой анализ. Объёмный анализ. Колориметрия.

Практические занятия: Приготовление растворов точной и приблизительной концентрации. Приготовление раствора хлорида натрия заданной концентрации из сухого вещества

Самостоятельная работа. Обработка результатов и оформление лабораторной работы. Работа со справочной литературой. Решение задач.

Тестирование

Раздел 3. Оборудование для контроля атмосферного воздуха. Аппаратура для отбора проб воздуха (поглотительные приборы, расходомеры воздуха, счетчики газа, электроаспираторы, фильтры). Приборы автоматического газового анализа: стационарные и автоматические газоанализаторы, автоматические потенциометры

Обработка и обобщение материалов наблюдений за загрязнением вод. Формы обобщения результатов наблюдений. Первичная обработка результатов наблюдений за загрязнением воды. Заполнение журналов, книжек, таблиц. Гидрохимические бюллетени, справки, обзоры, ежегодники. Занесение информации на технические носители. Оборудование для мониторинга природных вод. Оборудование для отбора проб воды, пробоотборники. Оптические, потенциометрические, спектральные приборы для экологических исследований. Принцип работы, настройка, калибровка оборудования.

Обобщение материалов наблюдения за загрязнением почв. Виды информации о загрязнении почв: информация, поступающая в лабораторию (сопроводительный талон), результаты анализов проб почвы (рабочие таблицы), справки к обзорам. Почвенно-технохимическая карта.

Оборудование для мониторинга состояния почв. Приборы и оборудование для отбора проб почвы. Пробоотборники для верхних и глубинных горизонтов почв. Принцип работы, устройство различных видов оборудования

Практические занятия: Практическая работа. Определение веществ титриметрическими методами анализа

Самостоятельная работа. Обработка результатов и оформление лабораторной работы. Работа со справочной литературой.

Тестирование

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

3.1. Табличная форма:

	Наименование учебного модуля, темы	Объем нагрузки	Учебные недели			
			1	2	3	4
1	Процедуры и операции технологического цикла экоаналитического контроля загрязнения окружающей среды (воздуха, воды и почвы): выбор места контроля, отбор проб, стабилизация, хранение и транспортировка, подготовка проб к анализу в лаборатории	4	*			
2	Количественный анализ проб воздуха, воды и	4	*	*		

	почвы Физико-химические показатели. Обработка, оценка и представление результатов контроля ОС					
3	Технические средства экоаналитического контроля	2		*		
4	Итоговая аттестация	2		*		

3.2.Описательная форма:

Учебные занятия проводятся в течение 6 дней по 4 часа в день, 4 раза в неделю - всего 16 часов в неделю

4. Материально-технические условия реализации программы

Материально-технические ресурсы института в случае очной и очно-заочной формы обучения обеспечивают проведение аудиторных занятий (лекций, практических и семинарских занятий, консультаций и т.п.).

Слушателям предоставлена возможность пользования оборудованными компьютерными классами с выходом в интернет и доступом к научной электронной библиотеке «eLibrary.ru», а также возможность использования оргтехники (копировально-множительные аппараты, сканеры, принтеры).

Для проведения лекций и семинаров с использованием активных форм и методов обучения учебные аудитории оборудованы аудиовизуальными техническими средствами (см. таблицу 2).

Обучение слушателей с применением дистанционных технологий обеспечивается несколько иными материально-техническим ресурсами (см. таблицу 3).

Таблица3. Материально-техническое обеспечение программы при очной, очно-заочной формах обучения

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
аудитория	лекции, практические занятия	доска, экран, мультимедийный проектор
лаборатория	практические занятия	химические реактивы, лабораторная посуда, инструментальная и приборная база
компьютерный класс	практические занятия, занятия в интерактивной форме	компьютеры с выходом в интернет, ГИС «Панорама», КонсультантПлюс, рабочее место эколога, офисные пакеты, программа для тестовой проверки знаний «Tester»
библиотека	самостоятельная подготовка	компьютеры с выходом в интернет, книжный фонд

5. Учебно-методическое обеспечение программы

При реализации программы каждый слушатель обеспечен доступом к информационным базам данных института и библиотечным фондам, включая электронные издания. Библиотечный фонд укомплектован печатной и электронной учебной и научной литературой, изданной за последние годы.

Раздел 1. Процедуры и операции технологического цикла экоаналитического контроля загрязнения окружающей среды

Афанасьев Ю.А. и др. Мониторинг и методы контроля окружающей среды. Часть 2. М: МНЭПУ, 2016.

Баранова Т.Л., Фирсов С.А. Методы химического анализа состояния окружающей среды: учебно-методическое пособие. Тверь; Клин: ТИЭП; КИЭП, 2017. 144 с.

Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. 231 с.

Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ (ред. от 29.12.2014, № 458-ФЗ) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». [КонсультантПлюс].

Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об охране окружающей среды». [КонсультантПлюс].

Экологическое право: учебник для бакалавров / под ред. С. А. Боголюбова. М.: Юрайт, 2016. 492 с.

Раздел 2. Количественный анализ проб воздуха, воды и почвы Физикохимические показатели. Обработка, оценка и представление результатов контроля ОС

Афанасьев Ю.А. и др. Мониторинг и методы контроля окружающей среды. Часть 2. М: МНЭПУ, 2016.

Баранова Т.Л., Фирсов С.А. Методы химического анализа состояния окружающей среды: учебно-методическое пособие. Тверь; Клин: ТИЭП; КИЭП, 2017. 144 с.

Астафьева Л. С. Экологическая химия. М. : Академия, 2016. 224 с.
 Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды: учебник для бакалавров. М. : Юрайт : ИД Юрайт, 2016. 682 с.
 Ларионов ИМ. Промышленная экология: учебник для бакалавров. М.: Юрайт, 2015.495 с.
 Хаханина Т.И. Химия окружающей среды. М.: Юрайт, 2015. 215 с.

Раздел 3. Технические средства экоаналитического контроля

Афанасьев Ю.А. и др. Мониторинг и методы контроля окружающей среды. Часть 2. М: МНЭПУ, 2016.

Баранова Т.Л., Фирсов С.А. Методы химического анализа состояния окружающей среды: учебно-методическое пособие. Тверь; Клин: ТИЭП; КИЭП, 2017. 144 с.

Инженерная экология и экологический менеджмент. Учебник. М.: Логос, 2016. 518 с. [Университетская библиотека ONLINE]

Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 230 с.

Хандогина Е.К Экологические основы природопользования. М.: Форум; Инфра-М, 2016. 160 с.

Глубоков Ю.М., Головачева В.А., Ищенко А.А. Аналитическая химия. М: Академия, 2016г.

6. Оценка качества освоения программы

6. Оценка качества освоения программы. Оценочные средства

Оценка качества освоения программы осуществляется аттестационной комиссией в тестовой форме на основе пятибалльной системы оценок с использованием программной оболочки для тестовой проверки знаний. Слушатель считается аттестованным, если имеет положительную оценку. (60 и более % правильных ответов).

Тесты к разделу 1.

Вопрос	Варианты ответов	Количество правильных ответов
1. К физико-химическим методам анализа относятся:	а) нейтрализация б) комплексонометрия в) рефрактометрия г) эмиссионный спектральный анализ д) потенциометрический анализ е) поляриметрический анализ	5
2. Рефрактометрический анализ относится к методам:	а) оптическим б) электрохимическим в) хроматографическим	1
3. В основе рефрактометрического метода лежит:	а) способность растворов проводить электрический ток; б) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение; в) способность различных веществ по-разному преломлять проходящий свет.	1
4. На рефрактометре определяют:	а) оптическую плотность; б) показатель преломления; в) pH раствора	1
5. В основе абсорбционного спектрального анализа лежит:	а) закон светопоглощения; б) закон Бугера – Ламберта - Бера; в) закон эквивалентов.	2
6. В абсорбционном спектральном анализе применяют приборы:	а) фотоэлектроколориметр б) пламенный фотометр в) спектрофотометр	2
7. На ФЭКе определяют:	а) оптическую плотность; б) показатель преломления; в) pH раствора	1
8. На ФЭКе можно провести анализ веществ:	а) окрашенных; б) неокрашенных; в) органических; г) неокрашенных веществ, если их можно окрасить с помощью химической	2

	реакции.	
9. Стандартные растворы – это:	а) растворы, с точно известной концентрацией; б) рабочие растворы; в) растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества.	2
10. Растворы сравнения это:	а) растворы, с точно известной концентрацией; б) рабочие растворы; в) растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества.	1
11. В основе поляриметрического метода анализа лежит:	а) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение; б) изучение поляризованного света; в) способность различных веществ по-разному преломлять проходящий свет	1
12. Поляризованным лучом называют:	а) луч, колебания которого совершаются в одной плоскости; б) луч, колебания которого совершаются в перпендикулярной плоскости; в) луч, колебания которого совершаются в параллельной плоскости	1
13. Оптически-активными веществами называются:	а) неорганические; б) способные вращать плоскость поляризации; в) неспособные вращать плоскость поляризации	1
14. На поляриметре определяют:	а) pH раствора; б) оптическую плотность; в) показатель преломления; г) угол вращения	1
15. К оптически-активным веществам относятся:	а) сахар б) глюкоза в) хлорид натрия г) пенициллин	3
16. В основе эмиссионного спектрального анализа лежит:	а) способность атомов в возбужденном состоянии излучать энергию; б) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение; в) способность многих веществ реагировать с бромом.	1
17. На пламенном фотометре можно определить:	а) металлы; б) неметаллы; в) кислоты; г) щёлочи	1
18. Горючей смесью для пламенного фотометра является:	а) водород – кислород; б) углерод – азот; в) пропан – бутан.	1
19. Сколько элементов можно определить на пламенном фотометре:	а) меньше 10; б) 18 элементов; в) свыше 30.	1
20. Светофильтры в приборах предназначены для:	а) выбора узкой полосы волн из широкого спектра излучения; б) выбора широкой полосы волн из широкого спектра излучения.	1
21. Фотоэлементы необходимы:	а) для преобразования света в электромагнитное излучение;	

	б) для преобразования световой энергии в электрическую.	1
22. В основе потенциометрического метода анализа лежит:	а) измерение потенциала электродов погружённых в раствор; б) зависимость между составом вещества и его свойствами; в) измерение длины волны.	1
23. Для измерения потенциала электродов необходима система:	а) из 3 электродов; б) из 2 электродов; в) из 4 электродов.	2
24. Система для измерения электродного потенциала состоит из:	а) индикаторный электрод; б) температурный электрод; в) электрод сравнения; г) ртутный электрод.	3
25. Индикаторный электрод должен быть:	а) не чувствителен к ионам, находящимся в растворе; б) чувствителен к ионам, находящимся в растворе.	1
26. В качестве электрода сравнения используют:	а) стеклянный; б) ртутный; в) водородный; г) каломельный.	1
27. В электрод сравнения для контакта с ионами, добавляют:	а) NaOH; б) HgCl; в) KCl	1
28. Потенциометрический метод относится:	а) оптическим методам; б) хроматографическим методам; в) электрохимическим методам.	1

Тесты к разделу 2.

Вариант 1

- К методу оксидиметрии можно отнести:
 - нейтрализация;
 - осаждение;
 - перманганатометрия;
 - иодометрия
- В основе метода оксидиметрии лежат
- Метод перманганатометрии основан:
 - на реакции между ионами водорода и гидроксид ионами;
 - на способности марганца принимать и отдавать ионы;
 - на окислительно-восстановительных реакциях;
 - на реакциях, связанных с изменением степени окисления веществ.
- Индикатором в перманганатометрии служит:
 - перманганат калия;
 - перманганат натрия;
 - перманганат кальция;
 - марганцовка
- Грамм-эквивалент окислителей рассчитывают по формуле:
 - $\Gamma\text{-экв}_{\text{окислитель}} = \frac{\text{Молекулярная масса}}{\text{Количество отданных электронов}}$.
 - $\Gamma\text{-экв}_{\text{окислитель}} = \frac{\text{Молекулярная масса}}{\text{Количество принятых электронов}}$.
 - $\Gamma\text{-экв}_{\text{окислитель}} = \frac{\text{Молекулярная масса}}{\text{Валентность элемента}}$.
 - $\Gamma\text{-экв}_{\text{окислитель}} = \frac{\text{Молекулярная масса}}{\text{Количество электронов}}$.
- Приёмы титрования в перманганатометрии:

- А) прямое титрование;
 - Б) обратное титрование;
 - В) замещённое титрование
7. В основе метода иодометрии лежит:
- А) изменение степени окисления элементов;
 - Б) образование или расходование свободного йода.
 - В) окислительно-восстановительные реакции
8. Рабочими растворами иодометрии являются:
- А) перманганат калия и серная кислота;
 - Б) гидроксид натрия и соляная кислота;
 - В) раствор йода и тиосульфат натрия.
9. Индикатором иодометрии является:
- А) крахмал;
 - Б) перманганат калия;
 - В) фенолфталеин;
 - Г) лакмус
10. Индикатор в иодометрии добавляют:
- А) в начале титрования;
 - Б) в середине титрования;
 - В) в конце титрования
11. Уравнять реакцию методом электронного баланса:
- А) $K_2Cr_2O_7 + KI + H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + I_2 + K_2SO_4 + H_2O$
12. Грамм-эквивалент тиосульфата натрия равен:
- А) 248;
 - Б) 124;
 - В) 147

II вариант

1. К методу оксидиметрии можно отнести:
- А) нейтрализация;
 - Б) осаждение;
 - В) перманганатометрия;
 - Г) иодометрия
2. В основе метода оксидиметрии лежат
3. Метод перманганатометрии основан:
- А) на реакции между ионами водорода и гидроксид ионами;
 - Б) на способности марганца принимать и отдавать ионы;
 - В) на окислительно-восстановительных реакциях;
 - Г) на реакциях, связанных с изменением степени окисления веществ.
4. Индикатором в перманганатометрии служит:
- А) перманганат калия;
 - Б) перманганат натрия;
 - В) перманганат кальция;
 - Г) марганцовка
5. Грамм-эквивалент восстановителей рассчитывают по формуле:
- А) $\Gamma\text{-экв}_{\text{восстановитель}} = \frac{\text{Молекулярная масса}}{\text{Количество отданных электронов}}$.
- Б) $\Gamma\text{-экв}_{\text{восстановитель}} = \frac{\text{Молекулярная масса}}{\text{Количество принятых электронов}}$.
- В) $\Gamma\text{-экв}_{\text{восстановитель}} = \frac{\text{Молекулярная масса}}{\text{Валентность элемента}}$.
- Г) $\Gamma\text{-экв}_{\text{восстановитель}} = \frac{\text{Молекулярная масса}}{\text{Количество электронов}}$.
6. Приёмы титрования в иодометрии:
- А) прямое титрование;
 - Б) обратное титрование;
 - В) замещённое титрование
7. В основе метода иодометрии лежит:
- А) изменение степени окисления элементов;
 - Б) образование или расходование свободного йода.
 - В) окислительно-восстановительные реакции

8. Синяя окраска при титровании в иодометрии появляется вторично, при:
 - А) малая концентрация кислоты в растворе;
 - Б) выделяется йод в свободном виде;
 - Г) высокая концентрация кислоты в растворе.
9. 10 – 15 % раствор иодида калия добавляют для
10. Правила титрования при иодометрическом титровании:
 - А) титровать в щелочной среде;
 - Б) начинать титровать реакционную смесь через 5 – 10 мин;
 - В) хранить смесь в тёмном месте;
 - Г) хранить смесь в колбе с притёртой крышкой
11. Уравнять реакцию методом электронного баланса:

$$\text{A) } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
12. Грамм-эквивалент дихромата калия из уравнения в 11 вопросе теста равен:
 - А) 294;
 - Б) 147;
 - В) 49

Тесты к разделу 3.

1. К методу оксидиметрии можно отнести:
 - А) комплексометрия;
 - Б) перманганатометрия;
 - В) броматометрия;
 - Г) иодометрия
2. В основе метода оксидиметрии лежат
3. Метод перманганатометрии основан.....
4. Индикатором в перманганатометрии служит:
 - А) перманганат калия;
 - Б) перманганат натрия;
 - В) перманганат кальция;
 - Г) марганцовка
5. Грамм-эквивалент окислителей рассчитывают по формуле:
 - А) $\Gamma\text{- экв}_{\text{окислитель}} = \frac{\text{Молекулярная масса}}{\text{Количество отданных электронов}}$.
 - Б) $\Gamma\text{- экв}_{\text{окислитель}} = \frac{\text{Молекулярная масса}}{\text{Количество принятых электронов}}$.
 - В) $\Gamma\text{- экв}_{\text{окислитель}} = \frac{\text{Молекулярная масса}}{\text{Валентность элемента}}$.
 - Г) $\Gamma\text{- экв}_{\text{окислитель}} = \frac{\text{Молекулярная масса}}{\text{Количество электронов}}$.
6. Грамм-эквивалент восстановителей рассчитывают по формуле:
 - А) $\Gamma\text{- экв}_{\text{восстановитель}} = \frac{\text{Молекулярная масса}}{\text{Количество отданных электронов}}$.
 - Б) $\Gamma\text{- экв}_{\text{восстановитель}} = \frac{\text{Молекулярная масса}}{\text{Количество принятых электронов}}$.
 - В) $\Gamma\text{- экв}_{\text{восстановитель}} = \frac{\text{Молекулярная масса}}{\text{Валентность элемента}}$.
 - Г) $\Gamma\text{- экв}_{\text{восстановитель}} = \frac{\text{Молекулярная масса}}{\text{Количество электронов}}$.
7. Приёмы титрования в перманганатометрии:
 - А) прямое титрование;
 - Б) обратное титрование;
 - В) замещённое титрование
8. Практически можно определить, что марганец в растворе имеет заряд (+2) если раствор окрашен:
 - А) в красно-фиолетовый цвет;
 - Б) в коричневый цвет;
 - В) раствор прозрачный

9. Практически можно определить, что марганец в растворе имеет заряд (+4) если раствор окрашен:
 - А) в красно-фиолетовый цвет;
 - Б) в коричневый цвет;
 - В) раствор прозрачный
10. Практически можно определить, что марганец в растворе имеет заряд (+7) если раствор окрашен:
 - А) в красно-фиолетовый цвет;
 - Б) в коричневый цвет;
 - В) раствор прозрачный
11. Рабочий раствор перманганата калия растворяют в горячей воде потому что
12. Поправку перманганата калия определяют через, потому что.....
13. Рассчитать, сколько г перманганата калия необходимо для приготовления 200 мл 0.01 Н раствора, если $n(\text{KMnO}_4) = 5$
 - А) 0.1054 г
 - Б) 0.316 г
 - В) 0.0362 г
14. Рассчитать, сколько г перманганата калия необходимо для приготовления 200 мл 0.01 Н раствора, если $n(\text{KMnO}_4) = 1$
 - А) 0.1054 г
 - Б) 0.316 г
 - В) 0.0362 г
15. Рассчитать, сколько г перманганата калия необходимо для приготовления 200 мл 0.01 Н раствора, если $n(\text{KMnO}_4) = 3$
 - А) 0.1054 г
 - Б) 0.316 г
 - В) 0.0362 г

Тесты к итоговой аттестации

1. Масса и крупность лабораторной пробы:
 - масса не менее 0,5 кг, крупность 3 мм;
 - масса не менее 0,8 кг, крупность 3, 5-4 мм;
 - масса не менее 1,0 кг, крупность 2,5 мм.
2. Масса и крупность аналитической пробы:
 - масса не менее 0,5 кг, крупность 3 мм;
 - масса не менее 0,085 кг, крупность 3 мм;
 - масса не менее 0,085 кг, крупность 0,2 мм;
 - масса не менее 0,5 кг, крупность 0,2 мм.
3. Из какой влаги состоит общая влага:
 - аналитической и рабочей влаги;
 - влаги воздушно - сухого топлива и влаги аналитической;
 - внешней и рабочей влаги;
 - влаги воздушно - сухого топлива и внешней влаги.
4. Наименование стандарта приготовления аналитической пробы, температура подсушивания при ускоренной подсушке:
 - ГОСТ 11022-95 $t = 60-800\text{C}$;
 - ДСТУ 4096-2002 $t = 105-1350\text{C}$;
 - ГОСТ 11014-81 $t = 2000\text{C}$;
 - ТУ 1519 $t = 100-1250\text{C}$.
5. Температура высушивания при ускоренном методе определения влаги:
 - высушивание пробы в сушильном шкафу при $t = 160+50\text{C}$;
 - сжигание навески при $t = 4000\text{C}$;
 - высушивание пробы на воздухе в течении 8 часов;
 - высушивание пробы в сушильном шкафу при $t = 105- 1350\text{C}$.
6. Допустимое расхождение при определении общей влаги в одной лаборатории с показателями до 10, 0%:
 - 1,0%;
 - 0,7 %;
 - 0,3 %;
 - 2,5 %.
7. Температура сжигания навески при медленном методе озоления:

- сжигание пробы в муфельной печи при $t = 10000\text{C}$ в течении 20 минут;
 - сжигание пробы в муфельной печи при $t = 815 \pm 100\text{C}$ с доведением до постоянной массы;
 - сжигание пробы топлива в муфельной печи при $t = 9000\text{C}$ в течении 30 минут.
8. Масса навески, крупность аналитического порошка и погрешность взвешивания при определении зольности:
- масса навески 1гр, крупность 0,2 мм погрешность 0,0002 гр;
 - масса навески 1гр, крупность 0,4 мм погрешность 0,0002 гр;
 - масса навески 2,5гр, крупность 0,2 мм погрешность 0,0005 гр;
 - масса навески 2гр, крупность 0,2 мм погрешность 0,001 гр.
9. Допустимые расхождения при определении зольности с показателями до 10,0 % из одной и той же аналитической пробы:
- 0,3 %;
 - 1,0%;
 - 0,7 %;
 - 0,2 %.
10. Виды серы, встречающиеся в углях:
- тиоловая, пиритная, дисульфатная, пиритная общая;
 - сульфатная, пиритная, органическая, элементарная;
 - сульфатная, дисульфатная, колчеданная;
 - общая, колчеданная, элементарная.
11. Нормативные документы по определению серы:
- ГОСТ 8606-93 Метод определения серы;
 - ДСТУ 3528-97 Метод определения общей серы Метод Эшна;
 - ТУ 2614 Метод Эшна;
 - ДСТУ 4092 -2002 Метод определения серы.
12. Состав смеси Эшна:
- оксид магния (1 часть) и карбонат натрия (1 часть);
 - оксид магния (2 части) и карбонат натрия (1 часть);
 - сульфат калия (1 часть) и карбонат натрия (1 часть);
 - нитрат серебра (2 части) и оксид магния (1 часть).
13. Какая кислота применяется при определении общей серы, ее плотность и концентрация:
- серная кислота, концентрация 18.0 %, плотность 1,2 г/см³;
 - соляная кислота, концентрация 36.0 %, плотность 1,18 г/см³;
 - соляная кислота, концентрация 42.0 %, плотность 1,18 г/см³;
 - уксусная кислота, концентрация 55.0 %, плотность 2,0 г/см³.
14. Полноту удаления ионов хлора при определении общей серы, установленной с помощью:
- индикатор метиловый оранжевый;
 - индикатор фенолфталеина;
 - качественной реакции на нитрате серебра;
 - индикатор бром тимоловый синий.
15. Допустимое расхождение между двумя параллельными определениями общей серы величиной до 5,0 %:
- 0,05 %;
 - 0,1 %;
 - 0,15 %;
 - 0,20 %.
16. При какой температуре проводят анализ по определению выхода летучих веществ, время прокаливания:
- $800 \pm 200\text{C}$ 10 минут;
 - $1000 \pm 100\text{C}$ 3 минуты;
 - $900 \pm 200\text{C}$ 7 минут;
 - $850 \pm 200\text{C}$ 10 минут.
17. Зольностью угля называется...
- твердый углеродистый остаток, образовавшийся в результате разложения угля при нагревании без доступа воздуха;
 - минеральная негорючая часть, которая при сжигании образует остаток;
 - весовое количество негорючего остатка после сжигания угольного вещества впрямое в % к его исходной массе.
19. За какое время должно установиться температура в муфельной печи до 9000C при установке подставки с тиглями:
- 3 мин;

- 7 минут;
 - 4 минуты;
 - 10 минут.
20. Расхождения результатов параллельных определений для каменных углей с выходом летучих веществ более 10 %:
- 3,0% от среднего результата;
 - 0,5 %;
 - 0,7 %;
 - 1,0 % от среднего результата;.
21. Какие условия благоприятствуют выпадению крупно – кристаллических осадков:
- повышать растворимость осадка и понижать концентрацию осаждаемого ($BaSO_4$) и осаждающего $BaCl_2$ ионов медленно (по каплям) при постоянном помешивании прибавлять раствор осадителя - вести осаждение из горячего раствора;
 - увеличить количество осадителя > 10мл $BaCl_2$;
 - отфильтровать осадок горячим.
22. Как промывать осадок $BaSO_4$:
- горячей дистиллированной водой, уменьшается коэффициент вязкости с повышением температуры;
 - холодной водой;
 - водопроводной водой.
23. Когда заканчивается процесс проливания осадка:
- пока собранная в пробирку порция, стекающая с фильтра жидкости не перестанет давать муть $AgCl$ (азотнокислое серебро);
 - пока отфильтруется 200мл жидкости;
 - пока отфильтруется 400мл жидкости.
24. Какие по чистоте реактивы применяются для производства анализа:
- хоч- химически чистые;
 - ч.д.а. – чистые для анализа;
 - ч – чистые;
 - все ответы верны.
25. При определении содержания общей серы используются растворы соляной кислоты 1: 1:
- при разбавлении кислоты вливать кислоту в воду, а не наоборот;
 - вливать воду в кислоту;
26. Как приготовить раствор хлорида бария:
- 85 гр $BaCl_2$ растворяют в 1 дм³дистиллированной воды, отфильтровывают используя фильтровальную бумагу с плотной текстурой;
 - 100 гр $BaCl_2$ растворяют в 1 дм³дистиллированной воды;
 - 85 гр $BaCl_2$ растворяют в 0,5 дм³дистиллированной воды.
27. Какие фильтры применяются при определении серы:
- беззольные плотные с синей лентой, круглые;
 - беззольные не плотные с белой лентой, круглые;
 - все ответы верны.
28. Как часто проводят контрольные определения (поправку на реактивы):
- при использовании новой партии одного из реактивов;
 - при каждом определении содержания общей серы;
 - один раз в месяц.
29. Какой крупностью используют пробу топлива для определения действительной плотности:
- лабораторную пробу крупностью 3,0 мм;
 - аналитическую пробу крупностью 0,2 мм;
 - пробу, крупностью 13-25 мм, массой не менее 3 кг.
30. Как приготовить раствор для определения действительной плотности:
- в стакане вместимостью 300 см³ помещают 5 гр смачивателя (мыло ДБ) с добавлением небольшого количества горячей воды, раствор переливают в мерную колбу вместимостью 1000 см³, охлаждают до комнатной температуры, переливают 3 см³уксусной кислоты и доливают до метки свежeproкипяченной и охлажденной до 200С воды;
 - в стакане вместимостью 300 см³ помещают 5 гр смачивателя (мыло ДБ) с добавлением воды, переливают в колбу 1000 см³, доливают 3 см³уксусной кислоты, доводя до метки водой;
 - в мерную колбу вместимостью 1000 см³ добавляют 5 гр смачивателя 3 см³уксусной кислоты и доливают до метки свежeproкипяченной и охлажденной до 200С воды.
31. Приготовление сборных проб. Сколько проб? Каких поставщиков? Сколько хранится

проба?

- ш/у «Мол-ское», ш/у «Сам. – Западное», ш/у «Сух. – Восточное», пром.продукт – проба отбирается за месяц по ГОСТ 1817-64, хранится месяц;

-- ш/у «Мол-ское», ш/у «Сам. – Западное», ш/у «Сух. – Восточное», пром.продукт- по 1 гр аналитических проб наполнением за месяц, хранится 10 дней;

- все ответы верны.

32. Хранение арбитражных проб:

- лабораторная проба – 2 месяца в ОТК; аналитическая проба – 7 дней в хим.лаборатории,;

сменные исследования – 1 сутки хим.лаборатория;

- лабораторная проба – 1 месяца в ОТК; аналитическая проба – 7 дней в хим.лаборатории,;

сменные исследования – 3 сутки хим.лаборатория;

- лабораторная проба – 3 месяца в ОТК; аналитическая проба – 2 месяца в хим.лаборатории,;

7. Составители программы

Баранова Т.Л., кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент

8. Руководитель программы

Баранова Т.Л., кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент