

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ ДОРЖИ БАНЗАРОВА»

Колледж

Утверждена на заседании

Ученого совета колледжа

23 сентября 2020 г. Протокол №1

**Рабочая программа производственной практики**

**ПМ.02. Проведение качественных и количественных анализов природных и  
промышленных материалов с применением химических и физико-химических  
методов анализа**

**Специальность 18.02.12 Технология аналитического контроля химических  
соединений**

Квалификация (степень) выпускника

Техник

Форма обучения

Очная

Улан-Удэ

2020 г.

## **1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью основной образовательной программы профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена (базовой подготовки) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа и соответствующих профессиональных компетенций (ПК): обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий; проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами; проводить метрологическую обработку результатов анализов.

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

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

- обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий;
- готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа;
- проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами;
- проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов;
- проведение метрологической обработки результатов анализа;

### **уметь:**

- эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;
- осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования;
- проводить калибровку лабораторного оборудования;
- работать с нормативными документами на лабораторное оборудование;
- выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;
- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
- осуществлять идентификацию синтезированных веществ;
- использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;
- находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;
- осуществлять аналитический контроль окружающей среды;
- выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;
- работать с нормативной документацией;

- представлять результаты анализа;
- обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;
- оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;
- проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;

- оценивать метрологические характеристики метода анализа;

**знать:**

- теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки;
- классификации методов химического анализа;
- классификации методов физико-химического анализа;
- показатели качества методик количественного химического анализа;
- правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;
- методы анализа воды, требования к воде;
- методы анализа газовых смесей;
- виды топлива;
- методы анализа органических продуктов;
- методы анализа неорганических продуктов;
- методы анализа металлов и сплавов;
- методы анализа почв;
- методы анализа нефтепродуктов;
- основные метрологические характеристики метода анализа;
- правила представления результата анализа;
- виды погрешностей;
- методы статистической обработки данных.

### **3. Вид практики, способ и форма (формы) проведения практики**

Способ и форма проведения производственной практики – дискретный, стационарный.

### **4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД): «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий

ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами

ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

- ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
- ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
- ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
- ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
- ОК 6. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 7. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

## 5. Место и сроки проведения практики

Базой для проведения производственной практики является отдел санитарно-химических и токсикогигиенических исследований Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Бурятия», а также лаборатории кафедр химического факультета БГУ.

В соответствии с ФГОС СПО по направлению подготовки 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений» и учебным планом срок проведения практики составляет –6 недель (6 семестр).

## 6. Объем и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 216 академических часов, 6 недель.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в акад. часах)	Форма текущего контроля
1.	Организационный этап	Ознакомление с методическими указаниями по прохождению производственной практики. Общий инструктаж по технике безопасности. Изучение необходимой отчетной документации по учебной практике( <b>8 часов</b> ).	План прохождения практики
2.	Знакомство с предприятием, режимом его работы	Ознакомление с организацией работы предприятия, его подразделений и особенностями функциональной работы. Ознакомление с организацией работы лаборатории. Ознакомление с рабочим местом, инструктаж по технике безопасности и охране труда на рабочем месте. Изучение нормативной документации, регламентирующей работу лаборатории. ( <b>8 часов</b> )	Заполнение дневника прохождения практики
3	Экспериментальный этап <i>1. Проведение анализа, аналитический цикл</i>	Постановка аналитической задачи. Отбор проб. Гомогенизация пробы и ее сокращения. Обработка сокращенной пробы. ( <b>6 часов</b> ). Представление результатов анализа. Обеспечение качества анализа и основные методы количественного анализа. Выбор метода анализа	Собеседование с руководителем производственной практики. Допуск к выполнению

	<p>2. <i>Использование ЭВМ в аналитической химии</i></p> <p>3. <i>Методы анализа продуктов питания</i></p> <p>4. <i>Изучение методов исследования Воды из источников централизованного, децентрализованного водоснабжения, открытых водоёмов, минеральной и бутилированной воды на показатели, регламентированные нормативными документами</i></p> <p>5. <i>Проведение анализа воздуха</i></p>	<p>реального объекта. <b>(14 часа).</b></p> <p>Применение математических методов в практике работы химико-аналитических лабораторий. Работа с автоматизированными приборами, системами и комплексами.</p> <p>Определение концентрации вещества в реальном объекте. Математическая обработка результатов анализа. Вычисление концентраций любым методом (методом сравнения, добавок, установления градуировочной зависимости). Оформление документации. <b>(28 часов).</b></p> <p>Проведение исследования: Продуктов питания, продовольственного сырья, продуктов детского питания на органолептические и физико-химические показатели, в том числе показатели безопасности: гистамин в рыбе и рыбных продуктах, нитраты в плодоовощной продукции, нитриты в мясе и мясопродуктах. Определение плотности, массовой доли сухого вещества, кислотности, индикаторный метод определения жира. <b>(28 часов).</b></p> <p>Определение основных показателей, в том числе органолептические показатели: запах, вкус, цветность, мутность;</p> <p>Обобщенные показатели: рН (водородный показатель), общая минерализация, жесткость, перманганатная окисляемость, поверхностно-активные вещества, фенольный индекс;</p> <p>Неорганические вещества: алюминий, бериллий, бор, железо, марганец, молибден, мышьяк, никель, селен, сульфаты, фтор, хлориды. <b>(28 часов).</b></p> <p>Ознакомление с анализом атмосферного воздуха (исследование концентраций вредных веществ, в том числе: азота оксиды, бензапирен, взвешенные вещества, гидрохлорид, серы диоксид, фенол, тяжелые металлы (свинец, кадмий, мышьяк, марганец, медь, цинк), сероводород, серная кислота, углерода оксид, ароматические углеводороды (бензол, ксилол, формальдегид);</p> <p>Воздуха закрытых помещений (исследование концентраций вредных веществ 1-2-10 классов опасности: ртуть, сероводород, азота оксиды, бензапирен, фенол, формальдегид, кадмий).</p> <p>Воздуха рабочей зоны (исследование концентраций вредных веществ 1-2 го классов опасности: азота оксиды, бензол, озон, марганец, ртуть, свинец, серная кислота, углеводороды, хлор). <b>(28 часов).</b></p> <p>Определение содержания органических веществ: бензапирен, нефтепродукты, фенол,</p>	<p>экспериментальной работы.</p> <p>Обсуждение полученных результатов.</p> <p>Заполнение дневника прохождения практики</p>
--	--	---	--

	<p>6. <i>Определение содержания нефтепродуктов в природной воде</i></p> <p>7. <i>Оценка приемлемости результатов измерений</i></p>	<p>формальдегид. Ознакомление с нормативной документацией по отбору пробы воздуха и анализу <b>(28 часов)</b>.</p> <p>Оценка приемлемости результатов измерений. Представление результатов измерений. Ведение лабораторного журнала. Проверка приемлемости результатов измерений, в условиях повторяемости для разных случаев. Знакомство с алгоритмом оперативного контроля повторяемости результатов контрольных измерений, процедуры анализа в условиях лаборатории и оперативного контроля точности результатов измерений с использованием образцов для контроля <b>(20 часов)</b></p>	
4.	<p>Заключительный этап</p> <p>Подведение итогов педагогической практики.</p>	<p>Оформление отчета о прохождении производственной практики. Заполнение дневника производственной практики. Итоговая конференция по производственной практике студентов. <b>(20 часов)</b>.</p>	Дифференцированный зачет практики.
5.	Всего часов		216

## **7. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)**

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля включает текущий контроль успеваемости студентов, промежуточную аттестацию по МДК, практике и экзамена (квалификационного) по ПМ.02.

Формы и методы текущего контроля успеваемости студентов, промежуточной аттестации по профессиональному модулю доводятся до сведения студентов до начала обучения по образовательной программе среднего профессионального образования – программе подготовки специалистов среднего звена.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в процессе обучения и осуществляется в виде оценки выполнения и защиты лабораторных и практических работ, устных и письменных опросов, оценки выполнения самостоятельной работы студентов, оценки выполнения курсового проекта.

Обучение по профессиональному модулю завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена (квалификационного), который проводит экзаменационная комиссия. В ее состав входят представители работодателя.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя контрольно-измерительные материалы и контрольно-оценочные средства, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных

достижений основным показателям оценки результатов освоения профессионального модуля.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы методы контроля и оценки
ПК 2.1 Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;</li> <li>- осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования; проводить калибровку лабораторного оборудования; работать с нормативными документами на лабораторное оборудование</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Защита практических (лабораторных) работ</li> <li>- Оценка выполнения практической (лабораторной) работы</li> <li>- Оценка выполнения самостоятельной работы</li> <li>- Наблюдение и оценка при прохождении производственной</li> <li>- Защита курсовой работы</li> <li>- Тестирование</li> <li>- Экзамен (квалификационный)</li> </ul>
ПК 2.2 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;</li> <li>- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;</li> <li>- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;</li> <li>- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;</li> <li>- осуществлять идентификацию синтезированных веществ;</li> <li>- использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;</li> <li>- находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;</li> <li>- осуществлять аналитический контроль окружающей среды;</li> <li>- выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Защита практических (лабораторных) работ</li> <li>- Оценка выполнения практической (лабораторной) работы</li> <li>- Оценка выполнения самостоятельной работы</li> <li>- Наблюдение и оценка при прохождении производственной</li> <li>- Защита курсовой работы</li> <li>- Тестирование</li> <li>- Экзамен (квалификационный)</li> </ul>
ПК 2.3 Проводить метрологическую обработку результатов анализов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с нормативной документацией;</li> <li>- представлять результаты анализа;</li> <li>- обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Защита практических (лабораторных) работ</li> <li>- Оценка выполнения практической (лабораторной) работы</li> <li>- Оценка выполнения самостоятельной работы</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;</li> <li>- проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;</li> <li>- оценивать метрологические характеристики метода анализа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Наблюдение и оценка при прохождении производственной</li> <li>- Защита курсовой работы</li> <li>- Тестирование</li> <li>- Экзамен (квалификационный)</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.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы методы контроля и оценки</b>
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи;</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- составлять план действия;</li> <li>- определять необходимые ресурсы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося при прохождении производственной практики, за активностью применения знаний и умений при изучении других дисциплин. Экзамен (квалификационный)
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи поиска информации;</li> <li>- определять необходимые источники информации;</li> <li>- планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося при прохождении производственной практики, за активностью применения знаний и умений при изучении других дисциплин. Экзамен (квалификационный)
ОК03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять актуальность нормативно-правовой документации в</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе



личностное развитие	профессиональной деятельности; - выстраивать траектории профессионального и личностного развития	освоения образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	- организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	- компетентно излагать свои мысли на государственном языке; - грамотно оформлять документы.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.
ОК 06 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося при прохождении производственной практики. Экзамен (квалификационный)
ОК 7 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; - кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.

## 8. Формы отчетности по практике

Для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной

программы в результате прохождения практики необходимы следующие материалы: отзыв-характеристика руководителя практики со стороны ФГБОУ ВО «БГУ», отчет о практике, выполненный в соответствии с рекомендациями, дневник по практике. Полностью оформленный отчет обучающийся сдает на кафедру, одновременно с дневником и отзывом, подписанными непосредственно руководителем практики. Проверенный отчет по практике, защищается обучающимся на отчетной конференции. При защите отчета обучающемуся могут быть заданы не только вопросы, касающиеся деятельности объекта практики, но и по изученным дисциплинам, в соответствии с учебным планом. Обучающийся, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчета, направляется на практику повторно в свободное от учебы время или отчисляется из Университета. Непредставление обучающимися отчетов в установленные сроки следует рассматривать как нарушение дисциплины и невыполнение учебного плана.

**Форма оценки практики – дифференцированный зачет.** Оценка за практику выставляется по пятибалльной системе (при этом принимается во внимание отзыв руководителя практики, правильность выполнения отчета в соответствии с требованиями настоящей программы): **«Отлично»** - программа практики выполнена в полном объеме.

**«Хорошо»** - выполнена большая часть программы практики.

**«Удовлетворительно»** - программа практики выполнена не полностью.

**«Неудовлетворительно»** — программа практики не выполнена, обучающийся получил отрицательный отзыв по месту прохождения практики.

Оценка за практику приравнивается к оценкам теоретического обучения и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающихся. Результаты защиты отчета по практике проставляются в ведомости и зачетной книжке обучающегося.

Зачет может проводиться с учетом **балльно-рейтинговой системы оценки** (по выбору преподавателя) - Модульно-рейтинговая карта оценивания компетенций: для получения оценки **«удовлетворительно» обучающийся должен набрать от 60 до 79 баллов, для получения оценки «хорошо» - от 80 до 89 баллов, для получения оценки «отлично» - от 90 до 100 баллов.**

### **Устный опрос (собеседование) при защите отчета по учебной практике**

#### **Список теоретических вопросов к защите отчёта по производственной практике**

1. Техника безопасности в химической лаборатории.
2. Отчетная документация по учебной практике.
3. Отбор проб. Виды проб.
4. Обеспечение качества анализа и основные методы количественного анализа.
5. Гомогенизация пробы и ее сокращения. Обработка сокращенной пробы.
6. Оказание первой помощи при химических ожогах.
7. Применение математических методов в практике работы химико-аналитических лабораторий.
8. Работа с автоматизированными приборами, системами и комплексами.
9. Определение концентрации вещества в реальном объекте. Математическая обработка результатов анализа.

10. Вычисление концентраций любым методом (методом сравнения, добавок, установления градуировочной зависимости).
11. Применение основных методов разделения и концентрирования.
12. Сочетание методов разделения и концентрирования с методами определения.
13. Одноступенчатые и многоступенчатые процессы разделения.
14. Метод осаждения.
15. Разделение элементов методом экстракции.
16. Изменение рН водной фазы, маскирования и демаскирования.
17. Анализ биологических и медицинских объектов.
18. Как проводят гравиметрический метод определения общего фосфора.
19. Как проводится проверка приемлемости результатов измерений, в условиях повторяемости для разных случаев.
20. Алгоритм оперативного контроля повторяемости результатов контрольных измерений.
21. Оперативный контроль точности результатов измерений с использованием образцов для контроля.

### **Выполнение практических задач:**

#### **Проведение измерений воздушной среды**

Выполнение отбора пробы воздуха должно соответствовать п. 4.4.1.

Отбор пробы для определения среднесуточной концентрации пыли выполняется непрерывно с удельным расходом  $5 \text{ дм}^3 / (\text{мин} \cdot \text{см}^2)$  в течение 24 ч или — при большой запыленности — циклически по 20 мин через одинаковые промежутки времени. Для определения разовой концентрации отбор производится в течение 20 мин. Предельная пылеемкость фильтра из ткани ФПП составляет  $5 \text{ мг/см}^2$ .

Фильтр с отобранной пробой осторожно вынимают из фильтродержателя, складывают пополам запыленной поверхностью внутрь и помещают последовательно в пакет из кальки и в полиэтиленовый пакет. На пакет шариковой ручкой наносят следующие данные: наименование и номер города; дату и время отбора; начальное и конечное показания газового счетчика (или расход воздуха и продолжительность отбора пробы по ротаметру РС-7); температуру воздуха, проходящего через счетчик или ротаметр, и атмосферное давление во время отбора пробы. После этого фильтр передается в лабораторию для определения массы пыли.

Перед взвешиванием фильтры не менее часа выдерживают в помещении, где производится взвешивание. Если отбор пробы проводился при относительной влажности воздуха, близкой к 100 %, то фильтр доводят до постоянной массы. Для этого его необходимо поместить в стеклянной чашке в эксикатор с плавленым хлористым кальцием на 2 ч или в сушильный шкаф с температурой 40 — 50 °С на 30 — 50 мин, а затем выдержать 40 — 50 мин в помещении, где производится взвешивание. Если при взвешивании масса фильтра изменяется, то повторяют операцию просушивания.

Взвешенные фильтры с накопленной на них пылью вкладывают в те же пакеты из кальки и полиэтилена, на которые шариковой ручкой наносят значение конечной массы фильтра с пылью. Если после взвешивания и занесения всех данных о пробе в рабочий журнал фильтры не направляются на анализ элементного состава, то они тщательно запаковываются в кальку и сдаются на бессрочное хранение. Номер поста, дата и срок отбора записываются на конвертах.

#### **Проведение измерений молока и продуктов переработки молока.**

В колбу вместимостью 100 или 250  $\text{см}^3$  отмеряют дистиллированную воду и анализируемый продукт в количествах, указанных в таблице 2, добавляют 3 капли раствора фенолфталеина.

Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором гидроокиси натрия до появления слабо-розовой окраски раствора молока и сливок, соответствующего контрольному эталону окраски по 7.3.3, не исчезающей в течение 1 мин.

Для молока с наполнителями для более точного установления конца титрования рядом с титруемой анализируемой пробой ставят контрольную колбу с 10 см<sup>3</sup> той же пробы молока и 40 см<sup>3</sup> дистиллированной воды.

**Измерение массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных, питьевых, сточных вод.**

Пробу воды переносят в делительную воронку вместимостью 250 см<sup>3</sup>. При помощи пипетки отбирают 10 см<sup>3</sup> гексана, ополаскивают им сосуд, в котором находилась проба, и помещают в ту же делительную воронку. Смесь экстрагируют, интенсивно встряхивая 1 мин. Отстаивают до появления прозрачного верхнего слоя. Водную фазу собирают в мерный цилиндр вместимостью 100 или 250 см<sup>3</sup> и точно фиксируют ее объем. Гексановый экстракт переносят в кювету через верхнюю часть делительной воронки и измеряют массовую концентрацию НП в экстракте на анализаторе жидкости «Флюорат-02» в режиме «Измерение». Одновременно фиксируют коэффициент пропускания раствора «Т», который наряду с измеренным значением массовой концентрации выводится на дисплей анализатора.

**9. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики:**

**а) основная литература:**

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия: в 2 книгах. Книга 1. химические методы анализа. – 3-е изд., испр. и доп. [электронный ресурс]. – Москва: Юрайт, 2018. – 551 с. – Режим доступа: <https://biblioonline.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga1-himicheskie-metody-analiza-426267>.
2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия: в 2 книгах. Книга 2. физико-химические методы анализа. – 3-е изд., испр. и доп. [электронный ресурс]. – Москва: Юрайт, 2018. – 355 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-2-fiziko-himicheskie-metody-analiza-426268>.

**б) дополнительная литература:**

1. Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 200 с. – Режим доступа: <http://new.znaniyum.com/go.php?id=430507>.
2. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование [электронный ресурс]. – Москва: Юрайт, 2019. – 60 с. – Режим доступа: <https://biblioonline.ru/book/analiticheskaya-himiya-okislitelnovosstanovitelnoe-titrovanie-438255>.
3. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе. – 2-е изд., испр. и доп. [электронный ресурс]. – Москва: Юрайт, 2018. – 119 с. – Режим доступа: <https://biblioonline.ru/book/analiticheskaya-himiya-raschety-vkolichestvennom-analize-426639>.

4. Апарнев, А. , И. Аналитическая химия. – 2-е изд., испр. и доп. [электронный ресурс]. – Москва: Юрайт, 2019. – 107 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-438415>. 5. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия. – 4-е изд., пер. и доп. [электронный ресурс]. – Москва: Юрайт, 2019. – 394 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-433275>.

**в) интернет-ресурсы:**

1. Российская информационная система "Chemnet". Электронная библиотека учебных материалов по химии. <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
2. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Федеральное интернет-тестирование: проекты «Интернет-тренажеры в сфере профессионального образования» и «Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования».
2. Microsoft Office (Access, Excel, Power Point, Word ит.д.)
3. Личный кабинет преподавателя или студента БГУ <http://my.bsu.ru/>
4. База данных «Университет»
5. Электронные библиотечные системы: Руконт, издательство «Лань», Консультант студента

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики:**

Для проведения практики используется материально-техническая база предприятий, располагающих действующим рабочим парком оборудования и специалистами, необходимыми для формирования компетенций, заявленных в настоящей программе.

Реализация учебной практики предполагает наличие учебных кабинетов. Оснащенность учебных кабинетов реализации образовательной программы соответствует справке МТО. Ноутбук, проектор, экран, пульт для презентаций с указкой, наглядные материалы и таблицы. Спектрофотометры, кондуктометр, иономеры. Вытяжной шкаф, лабораторные столы и стулья, аналитические весы, химические реактивы, химическая посуда, центрифуга, таблица периодической системы Менделеева, таблица растворимости кислот и оснований, штатив лабораторный, плитка электрическая малогабаритная, спиртовка в металлической оправе, бани песочные; бани водяные; ареометры; термометр.

Рабочая программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО / ФГОС СПО по специальности 18.02.12 - «Технология аналитического контроля качества химических соединений»

Автор: Павлов И.А.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей и аналитической химии от 10 сентября 2020г. Протокол №1.

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Колледжа от 17 сентября 2020 г. Протокол №1.