

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ ДОРЖИ БАНЗАРОВА»

Колледж

Утверждена на заседании

Ученого совета колледжа

17 сентября 2021 г.

Протокол №1

.

**Рабочая программа производственной практики**

**ПМ.01. Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов**

**МДК.01.01. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа**

**Специальность 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений**

Квалификация (степень) выпускника

Техник

Форма обучения

Очная

Улан-Удэ

2021 г.

### **1. Цели практики**

Рабочая программа производственной практики по профилю специальности является составной частью образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

**Целью производственной практики** является формирование у обучающихся общих и профессиональных компетенций, приобретение первоначального опыта практической работы по специальности.

### **2. Задачи практики**

Основными задачами производственной практики являются:

- закрепление и совершенствование приобретенных в процессе обучения профессиональных умений обучающихся по специальности;
- развитие общих и профессиональных компетенций;
- выполнения работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.
- проверка профессиональной готовности будущего специалиста к самостоятельной трудовой деятельности.

### **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**

В результате прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности студент должен

**знать:**

- нормативную документацию на методику выполнения измерений;
- основные нормативные документы, регламентирующие погрешности результатов измерений;
- современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;
- основные методы анализа химических объектов;
- метрологические характеристики химических методов анализа;
- метрологические характеристики основных видов физико-химических методов анализа;

- теоретические основы химических и физико-химических методов анализа;
- методы расчета концентрации вещества по данным анализа;
- лабораторное оборудование химической лаборатории; классификацию химических реактивов;
- нормативную документацию по приготовлению реагентов, материалов, растворов, оборудования и посуды;
- способы выражения концентрации растворов; способы стандартизации растворов;
- правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;
- технику выполнения химических и физико-химических анализов;
- правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием; при работе с агрессивными и легковоспламеняющимися жидкостями;
- правила охраны труда при работе в химической лаборатории.

**уметь:**

- работать с нормативной документацией на методику анализа;
- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;
- выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов;
- проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ;
- выполнять стандартизацию растворов, выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы;
- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда. Соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами.

**владеть практическим опытом:**

- оценивания соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;
- выполнения химических и физико-химических анализов;
- выбора оптимальных методов исследования;
- приготовления реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;

- выполнения работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

**В результате прохождения производственной практики** у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы на основе ФГОС СПО по данному направлению подготовки:

**Общие компетенции:**

**ОК-3** - Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

**Профессиональных компетенций:**

ПК 1.3. – Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

ПК 1.4. – Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм.

**Форма контроля: дифференцированный зачет**

**5. Место практики в структуре образовательной программы**

Производственная практика является составной частью освоения профессионального модуля «ПМ.01. Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов».

**Практика предназначена для закрепления знаний, умений и навыков, полученных при изучении следующих разделов образовательной программы:**

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие разделы ОПОП	Последующие разделы ОПОП
1.	ПК 1.3.	Неорганическая химия Органическая химия. Аналитическая химия. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа.	Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа. Технология выполнения работ по профессии «Лаборант химического анализа» Химические основы биологических процессов.
2.	ПК 1.4.	Неорганическая химия. Органическая химия. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа.	Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических

			методов анализа Технология выполнения работ по профессии «Лаборант химического анализа» Химические основы биологических процессов. Мониторинг загрязнения окружающей среды.
--	--	--	--

## 6. 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 - 4 недель (2 семестр) и 4 недели (3 семестр).

## 7. Объем и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 288 академических часов, 8 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 производственной 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>(10 часов)</b>	Заполнение дневника прохождения практики
3	Экспериментальный этап <i>1. Проведение анализа, аналитический цикл</i>  <i>2. Использование ЭВМ в</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 реального объекта. <b>(14 часа)</b> .  Применение математических методов в практике работы химико-аналитических	Собеседование с руководителем производственной практики. Допуск к выполнению экспериментальной работы. Обсуждение полученных результатов.

	<p><i>аналитической химии</i></p> <p><i>3. Методы разделения и концентрирования</i></p> <p><i>4. Изучение экстракционных процессов и типов экстракционных систем</i></p> <p><i>5. Определение концентрации вещества в реальном объекте. Метод осаждения</i></p> <p><i>6. Исследование объектов окружающей среды: воздуха, природных и сточных вод, почв, донных отложений</i></p> <p><i>7. Оценка приемлемости результатов измерений</i></p>	<p>лабораторий. Работа с автоматизированными приборами, системами и комплексами. Определение концентрации вещества в реальном объекте. Математическая обработка результатов анализа. Вычисление концентраций любым методом (методом сравнения, добавок, установления градуировочной зависимости). Оформление документации. <b>(40 часов).</b></p> <p>Применение основных методов разделения и концентрирования. Сочетание методов разделения и концентрирования с методами определения. Разделение сопоставимых количеств элементов и отделение малых количеств от больших. Одноступенчатые и многоступенчатые процессы разделения. <b>(38 часов).</b></p> <p>Разделение элементов методом экстракции. Селективное разделение элементов методом подбора органических растворителей, изменения pH водной фазы, маскирования и демаскирования. Экстракция нейтральными низкокипящими растворителями. Экстракция специфическими растворителями. Деструктивная экстракция. <b>(20 часов).</b></p> <p>Определение хлорид-ионов. Определение алюминия в растворе соли.. Определение массы кальция (II) в растворе. Определение массовой доли железа в растворимых солях железа(II) и железа(III). Определение массы серной кислоты в растворе. Выполнение качественного анализа. <b>(46 часов).</b></p> <p>Определение содержания азотсодержащих веществ в водах. Определение сульфат-ионов. Гравиметрический метод определения общего фосфора. Определение летучих фенолов в сточных водах. Определение жесткости воды (комплексометрия). Определение органических веществ в атмосферном воздухе, диоксида азота. Анализ продуктов питания. <b>(60 часов).</b></p> <p>Оценка приемлемости результатов измерений. Представление результатов измерений. Ведение лабораторного журнала. Проверка приемлемости результатов измерений, в условиях повторяемости для</p>	<p>Заполнение дневника прохождения практики</p>
--	--	---	---

		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>(18 ч)</b>	
4.	Заключительный этап Подведение итогов производственной практики.	Оформление отчета о прохождении производственной практики. Заполнение дневника производственной практики. Итоговая конференция по производственной практике студентов. <b>(28 часов).</b>	Дифференцированный зачет практики.
5.	Всего часов		288

## 8. Формы отчетности по практике

Формой отчетности по итогам прохождения производственной практики является составление и защита отчета по практике.

По итогам практики студент представляет следующие материалы и документы:

- дневник практики с указанием характера ежедневных работ или рабочий журнал (верность внесенных в них сведений заверяется подписью руководителя практики);
- отчет студента о прохождении практики;
- отзыв руководителя практики.

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся на практике

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

№ п/п	Компетенции	Разделы (этапы) практики	Показатели и критерии оценивания	Шкала оценивания (Мин-Макс)
1	Ок-3	1	Положительный отзыв-характеристика руководителя	10-20
2	Ок-3, ПК 1.3 – ПК 1.4	2	Отчет по практике, замечание руководителя в дневнике	10-20
3	ПК 1.3 – ПК 1.4	3	Защита отчета по практике	30-40
4	ПК 1.3 – ПК 1.4	4	Дневник по практике Отзыв-характеристика руководителя	10 -20
ИТОГО:				60-100

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. В ходе защиты 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.
6. Изменение pH 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.

#### Примеры расчетных задач.

1. Навеска сахара массой 2,6248 г после высушивания до постоянной массы стала весить 2,5420 г. Определите массовую долю влаги в образце.
2. Какую навеску  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  нужно взять для определения в нем железа в виде окиси железа, если максимальная масса гравиметрической формы 0,1 г.?
3. Какой объем 0,05 н.  $\text{HCl}$  потребуется для титрования 20,00 мл 0,1 н. раствора  $\text{KOH}$ .
4. Навеску 0,3251 г технической гидроксида натрия растворили в мерной колбе ёмкостью 100,00 мл. На титрование 25,00 мл раствора с фенолфталеином израсходовано 18,40 мл 0,1000 н.  $\text{HCl}$ , метиловым оранжевым 18,80 мл кислоты. Вычислить массовую долю  $\text{NaOH}$  в образце.
5. На нейтрализацию 40,00 мл раствора серной кислоты израсходовано 24,00 мл 0,2 н.

раствора щелочи NaOH. Какое количество  $\text{H}_2\text{SO}_4$  содержится во взятом объеме раствора?

6. Навеску 0,6000 г  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  растворили в мерной колбе емкостью 100 мл на титрование 20,00 мл полученного раствора израсходовано 18,34 мл NaOH. Определить молярную концентрацию раствора NaOH.

7. Вычислите нормальную концентрацию и титр раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , если на титрование 50,00 мл раствора  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , полученного растворением 0,50 г  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  в мерной колбе объемом 200 мл, израсходовано 24,00 мл раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

8. Какую массу перманганата калия надо взять для приготовления 500 мл 0.05 н раствора ( $f=1/5$ )? Титрование проводится в кислой среде.

9. Сколько граммов  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  нужно взять, чтобы приготовить 5 л 8% раствора сульфата меди, плотность которого 1.084 г/мл. Определить титр этого раствора.

10. До какого объема нужно разбавить 20 мл 20% раствора хлорида меди(II), плотность которого 1.2 г/мл, чтобы получить 0.5 М раствор.

11. Какую массу тиосульфата натрия, содержащего 5 молекул воды, следует взять для приготовления 500 мл 0, 02 н раствора ( $f= 1$ )?

12. Определить молярную концентрацию ЭДТА, титр, если на титрование навески металлического цинка массой 0.0131 г затратили 18.46 мл этого раствора.

## **10. 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-kniga2-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.su/rus/elibrary/>
2. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>

#### **11. 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 и т.д.)
3. Личный кабинет преподавателя или студента БГУ <http://my.bsu.ru/>
4. База данных «Университет»
5. Электронные библиотечные системы: Рукопт, издательство «Лань», Консультант студента

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

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

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

Автор: Мазур Л.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей и аналитической химии от 08 сентября 2021 г. Протокол №1.

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии Колледж от 14 сентября 2021 г. Протокол №1.