

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 недели (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 (8 часов) .	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. (10 часов)	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. (6 часов) . Представление результатов анализа. Обеспечение качества анализа и основные методы количественного анализа. Выбор метода анализа реального объекта. (14 часа) . 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. (40 часов).</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. (38 часов).</p> <p>Разделение элементов методом экстракции. Селективное разделение элементов методом подбора органических растворителей, изменения рН водной фазы, маскирования и демаскирования. Экстракция нейтральными низкокипящими растворителями. Экстракция специфическими растворителями. Деструктивная экстракция. (20 часов).</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. (46 часов).</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. (60 часов).</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 (18 ч)	
4.	Заключительный этап Подведение итогов производственной практики.	Оформление отчета о прохождении производственной практики. Заполнение дневника производственной практики. Итоговая конференция по производственной практике студентов. (28 часов).	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 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.

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 объём 0,05 н. HCl потребуется для титрования 20,00 мл 0,1 н. раствора 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. HCl , метиловым оранжевым 18,80 мл кислоты. Вычислить массовую долю NaOH в образце.
5. На нейтрализацию 40,00 мл раствора серной кислоты израсходовано 24,00 мл 0,2 н.

раствора щелочи NaOH. Какое количество H_2SO_4 содержится во взятом объеме раствора?

6. Навеску 0,6000 г $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ 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 H_2SO_4 , если на титрование 50,00 мл раствора Na_2CO_3 , полученного растворением 0,50 г Na_2CO_3 в мерной колбе объемом 200 мл, израсходовано 24,00 мл раствора H_2SO_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 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 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.znaniium.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-titrovaniye-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: Руконт, 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.