

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлова Людмила Станиславовна
Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности
Дата подписания: 25.02.2025 16:45:15
Уникальный программный ключ:
d1b168d67b4d7601372f8158b54869a0a60b0a21

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Рабочая программа практики

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

УП.01.01 Учебная практика

Специальность	18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
Квалификация	Техник
Форма обучения	очная

Часов по учебному плану	108
В том числе:	
Аудиторные занятия	
Самостоятельная работа	108
Часов на контроль	
Виды контроля:	
1 - курс	Зачет
2 - семестр	
2 - курс	Зачет с оценкой
3 - семестр	

Рабочая программа утверждена
на заседании кафедры неорганической и аналитической химии
протокол № 4 от 26.11.2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

1.1 Цели освоения практики

Формирование первоначальных практических навыков выполнения базовых операций лаборанта химического анализа, закрепление теоретических знаний по общепрофессиональным дисциплинам и междисциплинарным курсам, развитие общих компетенций и подготовка к дальнейшему освоению профессиональных модулей специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

1.2 Задачи

1. Ознакомиться с организацией рабочего места лаборанта химического анализа, правилами охраны труда и техники безопасности в химической лаборатории.
2. Освоить правила работы с лабораторной посудой и базовым оборудованием (весы, пипетки, бюретки, колбы, нагревательные приборы).
3. Научиться готовить растворы заданной концентрации (массовая доля, молярная, нормальная концентрация) и выполнять простейшие расчёты.
4. Овладеть основными химическими методами анализа: кислотно-основным, окислительно-восстановительным и комплексонометрическим титрованием.
5. Освоить основные физико-химические методы.
6. Научиться правильно оформлять результаты выполненных работ в лабораторном журнале и протоколе анализа.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенции ПК	Формулировка компетенции	Требования к знаниям, умениям, практическому опыту
ПК 1.1.	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.	<p>знать:</p> <p>основные методы анализа химических объектов;</p> <p>принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава;</p> <p>современные автоматизированные методы анализа</p> <p>промышленных и природных объектов;</p> <p>нормативную документацию на методику выполнения измерений;</p>
ПК 1.2.	Выбирать оптимальные методы анализа.	<p>нормативные документы, регламентирующие метрологические характеристики измерений.</p> <p>уметь:</p> <p>выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;</p>
ПК 1.3.	Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.	<p>подготавливать объекты исследований;</p>
ПК.1.4	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых	использовать выбранный метод для исследуемого объекта;

	<p>норм и экологической безопасности.</p>	<p>классифицировать исследуемый объект.</p> <p>владеть (иметь практический опыт в):</p> <p>оценке соответствия методик задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;</p> <p>выборе оптимальных методов исследования;</p> <p>подготовке реагентов, веществ, проб, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;</p> <p>работе с химическими веществами, средствами измерений</p> <p>и испытательным оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.</p>
--	---	--

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

3.1. Трудоемкость практики и виды учебной деятельности

Распределение часов практики по семестрам

Вид деятельности	УП	РП
Лекции	0	0
Практические	0	0
Итого ауд	0	0
Сам. работа	108	108
Контактная работа		
Итого		108

3.2 Разделы практики, виды занятий и контроль

№	Раздел (этап) практики	Краткое содержание	Семестр	Количество часов	Форма текущего контроля
1	Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность.	Ориентировка в целях и условиях проведения практики. Ознакомление с программой практики, определение функциональных обязанностей практиканта. Инструктаж по технике безопасности. Получение (составление и корректировка) индивидуального задания	2	2	самоконтроль

2	Выполнение программы практики	<p>Изучение структуры, организации и документации аналитической лаборатории</p> <p>Ознакомление с положением о лаборатории, структурой подразделения, штатным расписанием.</p> <p>Прохождение вводного и первичного инструктажа на рабочем месте.</p> <p>Изучение инструкций по охране труда при работе с химическими реактивами, кислотами, щелочами, ЛВЖ, токсичными веществами.</p> <p>Ознакомление с правилами работы в вытяжном шкафу, со средствами индивидуальной защиты (очки, халат, перчатки, респираторы).</p> <p>Изучение порядка утилизации химических отходов, нейтрализации растворов, работы с ртутью и её соединениями (если применяется).</p> <p>Изучение нормативных документов на отбор проб. Выполнение операций пробоподготовки: гомогенизация, измельчение, высушивание, растворение, озоление, сплавление, экстракция, фильтрование, центрифугирование.</p> <p>Ознакомление со стандартными образцами (СО), аттестованными смесями, ГСО.</p> <p>Изучение свидетельств о поверке и сертификатов калибровки мерной посуды, весов, спектрофотометров, хроматографов.</p> <p>Ознакомление с графиком поверки/калибровки средств измерений.</p> <p>Титриметрические методы: кислотно-основное, окислительно-восстановительное, комплексометрическое, осадительное титрование.</p> <p>Гравиметрический анализ.</p>	2, 3	102	отчет, дневник практики, материалы к отчету согласно индивидуальному заданию по практике
---	-------------------------------	--	------	-----	--

3	Подготовка отчета по практике	Подготовка промежуточного отчета по практике.	2	2	зачет
4	Подготовка отчета по практике	Подготовка отчета по практике. Защита отчета по практике	3	2	зачет с оценкой

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

4.1 Рекомендуемая литература

№	Авторы	Заглавие	Издательство, год	адрес
Основная литература				
1	Александрова, Э. А.	Химические методы анализа: учебник и практикум для СПО	Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 533 с.	https://urait.ru/bcode/560727
Дополнительная литература				
1	Александрова, Э. А.	Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для СПО	Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 344 с.	https://urait.ru/bcode/560726

4.2 Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 12
2	Яндекс Браузер
3	Google Chrome
4	WinDjView
5	ONLYOFFICE

4.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ЭБС ТвГУ
ЭБС «ЮРАЙТ»
ЭБС «Консультант студента» (СПО)

4.4 Методические рекомендации к практике

Основной формой проведения практики является самостоятельное выполнение обучающимися индивидуальных заданий на практику на конкретных местах прохождения практики. Предусматривается проведение отдельных мастер-классов, экскурсий по лабораториям/предприятиям, самостоятельное изучение обучающимися предоставленной им нормативной, технической литературы,

документации. Основными методами изучения организации является личное наблюдение, экспертные оценки по опросам специалистов, ознакомление с нормативно-технической документацией, выполнение индивидуального задания, работа дублером и т.д. Обучающийся получает возможность в установленном порядке пользоваться литературой, технической документацией и другими материалами по программе практики, имеющимся в организации. В ходе практики обучающийся должен выполнить одно индивидуальное задание, которое определяется руководителем практики.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Аудиторы я	Оборудование
3-406	Комплект преддипломной мебели, весы с гирей, лабораторный иономер И-160, потенциостат-гальваностат, системный блок, клавиатура, мышь оптическая, сканер, шкаф сушильный ШС-40, монитор, гиря калибровочная, магнитная мешалка, сканер, стол лабораторный без тумбы, стол лабораторный с керамической столешницей, стол лабораторный со шкафчиком, стол приставной, стол приставной под весы, шкаф вытяжной, шкаф для посуды химический малый, шкаф для приборов большой, шкаф холодильный, компьютер, иономер Эксперт-001.
3-413	Комплект преддипломной мебели, весы, центрифуга, стол лабораторный с тумбой, стол приставной под весы, стол приборный, шкаф вытяжной, шкаф сушильный, аквадистилятор, лабораторный вакуумный насос.
Помещение для самостоятельной работы	
Интернет-центр	Комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ТвГУ

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Вопросы к зачету:

Какие факторы влияют на выбор метода анализа вещества?

Назовите основные физико-химические методы анализа.

В чём преимущество титриметрического метода перед гравиметрическим?

Как определить оптимальный метод анализа для конкретного вещества?

Что такое пробоподготовка и почему она важна?

Как влияет матрица пробы на выбор метода анализа?

Назовите приборы, используемые в спектрофотометрическом анализе.

Что такое предел обнаружения метода?

Как оценить точность и воспроизводимость аналитического метода?

В каких случаях применяют хроматографические методы?
Объясните принцип работы атомно-абсорбционной спектрометрии.
Какие реагенты используются в качественном анализе катионов?
Как провести выбор селективного метода для определения микроэлементов?
Что такое стандартные образцы и для чего они нужны?
Как оформить протокол анализа пробы?
Назовите источники погрешностей при фотометрическом определении.
В чём отличие прямого и косвенного методов анализа?
Как выбрать растворитель для экстракции аналита?
Опишите процедуру калибровки аналитического прибора.

7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПО РЕАЛИЗУЕМОЙ ПРАКТИКЕ

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении зачета:

- оценка «отлично»: Даны верные ответы на все вопросы. При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);
- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.