

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ОПОП
В.В. Шелковников

Рабочая программа профессионального модуля «Лаборант химического анализа»

Химико-аналитический практикум

по специальности

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

специализация:

«Фундаментальная и прикладная химия»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Химик-специалист, преподаватель

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:
Председатель УМК
В.В. Шелковников

1. Цель практики

Целью реализации производственной практики (химико-аналитического практикума профессионального модуля «Лаборант химического анализа») является формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков по работе с лабораторным химическим оборудованием и методам химического анализа по профессии рабочего код: 13321 «Лаборант химического анализа» в рамках 3 уровня квалификации вида профессиональной деятельности «Оперативный химический контроль объектов испытаний» с присвоением 4 квалификационного разряда и формирование следующих компетенций:

– ПК-7. Способен проводить анализ химического состава природных и технологических объектов.

2. Задачи практики

Овладение навыками организации рабочего места, подготовки химической посуды и оборудования;

Формирование умений пробоотбора твердых, жидких и газообразных веществ с учетом их свойств и действия на организм;

Умение проводить анализ классическими химическими методами анализа;

Умение проводить обработку результатов анализа.

3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по практике

Семестр 4, зачет.

5. Входные требования для освоения практики

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: неорганическая химия, аналитическая химия, методы математической статистики в химии.

6. Способы и формы проведения практики

Практика проводится на 2 году обучения, в 4 семестре. Базой проведения химико-аналитического практикума является кафедра аналитической химии химического факультета ТГУ. Способы проведения: стационарная.

Форма проведения: путем чередования с реализацией иных компонентов ОПОП в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

7. Объем и продолжительность практики

Объем практики составляет 2 зачётных единицы, 72 часов, из которых:

– иная контактная работа: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

Практика проводится в форме практической подготовки.

8. Планируемые результаты практики

Результатами прохождения практики являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОПК-7.1. Умеет выполнять стандартные операции пробоотбора, пробоподготовки, химического и физико-химического анализа различных объектов.

9. Содержание практики

Этапы практики	Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Часы всего (в т.ч. контактные)
1. Ознакомительный	1. Вводные лекции по устройству лабораторий, организации труда, правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. 2. Инструктаж по технике безопасности и охране труда, соблюдению правил противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов в ТГУ.	16 (8)
2. Основной	1. Выполнение групповой работы по подготовке химической посуды, приборов и лабораторного оборудования. 2. Приготовление растворов различной концентрации. 3. Выполнение лабораторных исследований (лабораторных анализов) классическими химическими методами (гравиметрия, титриметрия, ионометрия и потенциометрическое титрование) (РОПК-7.1). 4. Проведение общесанитарного химического анализа воды. 6. Обработка результатов исследований и их анализ (РОПК-7.1).	52 (22)
5. Заключительный	1. Подготовка лабораторных отчетов по результатам проведенных анализов.	4 (2)
	ИТОГО:	72 (32)

10. Формы отчетности по практике

По итогам прохождения практики обучающиеся в срок до завершения периода практики по календарному графику представляют руководителю практики от ТГУ:

-отчет по результатам проведенных анализов включающий: описание экспериментальной части, выводы, оформленный в соответствии с требованиями стандартов, позволяющий студенту обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время ее прохождения.

11. Организация промежуточной аттестации обучающихся

11.1 Порядок и форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится на основании текущей аттестации. Для получения зачета необходимо представить и защитить все отчеты по лабораторным работам.

11.2 Процедура оценивания результатов обучения

Оценка сформированности результатов обучения осуществляется на основе анализа предоставленных отчетных документов, выступления обучающегося и его ответов на вопросы.

11.3 Критерии оценивания результатов обучения.

Результаты прохождения практики определяются оценкой «зачтено».

Ответ обучающегося на зачете оценивается одной из следующих оценок - «зачтено» и «не зачтено», которые выставляются по следующим критериям: - оформление отчета в соответствии с требованиями методических указаний, самостоятельность работы обучающегося: - логичность изложения материала в отчете по практике; - полнота,

актуальность и обработка фактических данных; - полнота раскрытия индивидуального задания по теме; - качество ответов на вопросы при защите отчета по практике; - срок сдачи отчета по практике на проверку Оценка «Зачтено» выставляется если индивидуальное задание выполнено в полном объеме, обучающийся проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению; освоены компетенции по учебной практике. Оценка «Не зачтено» - задание выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по оформлению собранного материала, компетенции не освоены.

12. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по практике в среде электронного обучения iDO - <https://lms.tsu.ru/enrol/index.php?id=34950>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по практике.
- в) Методические указания по подготовке отчета по практике.
- г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

13. Перечень рекомендованной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
 - 1. Отмахов В.И. Метрология количественного химического анализа (статистика малых выборок) Ч. 1: учебно-методическое пособие по курсу "Обработка результатов химического эксперимента" /Нац. исслед. Том. гос. ун-т, Хим. фак.; [сост. В. И. Отмахов, Д. Е. Бабенков] Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. – 87 с.
 - 2. А.Ф. Жуков [и др.]; под ред. О.М. Петрухина. Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа (электронный ресурс) / Москва, МГУ. 2017. <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000385853/000385853.djvu>
 - 3. Шелковников В.В., Баталова В.Н., Киселева М.А., Отмахов В.И., Скворцова Л.Н., Зарубин А.Г. Физико-химические методы анализа. Учебно-методический комплекс (УМК). <http://edu.tsu.ru/eor/resource/557/tpl/index.html>
 - 4. ГОСТ Р ИСО 5725.1-2002 Государственная система обеспечения единства измерений Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений.
 - 5. Пробоподготовка в экологическом анализе / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 5-е изд. – М.: "Лаборатория знаний". – 2015. – 858 с.
 - 6. Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю.А. Карпов, В.П. Савостин 3-е издание (электронное). – М.: Лаборатория знаний. – 2015. – 246с.
 - 7. Воскресенский П.И. Техника лабораторных работ М.: Издательство: «Химия» 1973.

2. Дополнительная литература

- 1. РМГ 61—2010. Государственная система обеспечения единства измерений Показатели точности, правильности., прецизионности, методик количественного химического анализа. Методы оценки.
- 2. РМГ-76-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. «Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа».
- 3. Р 50.2.060-2008 Государственная система обеспечения единства измерений. Рекомендация. Внедрение стандартизованных методик количественного химического анализа в лаборатории. Подтверждение соответствия установленным требованиям.
- 4. ИСО/МЭК17025-2017 Государственная система обеспечения единства измерений. Новые требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

5. Р 50.2.011-2005 «Проверка квалификации испытательных (измерительных) лабораторий, осуществляющих испытания веществ, материалов и объектов окружающей среды (по составу и физико-химическим свойствам) посредством межлабораторных сличений».

6. ГОСТ 31954-2012 «Вода питьевая. Методы определения жесткости»

7. ПНД Ф 14.1: 2:3:4.121-97 (издание 2016г.) Методика выполнения измерений рН в водах потенциометрическим методом.

8. ПНД Ф 14.1: 2:4.114-97. (2011 год) Методика измерений массовой концентрации сухого остатка в питьевых, поверхностных и сточных водах гравиметрическим методом.

9. ГОСТ 31957-2012 Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов.

10. ПНД Ф 14.1:2:4.207-04 Методика выполнения измерений цветности питьевых, природных и сточных вод фотометрическим методом.

11. ПНДФ 12.16.1-10 Методические рекомендации. Определение температуры, запаха, окраски (цвета) и прозрачность в сточных водах, в том числе очищенных сточных, ливневых и талых.

12. ПНД Ф 14.1:2:4.15-95. (2011 г.) Методика измерений массовой концентрации анионных поверхностно-активных веществ в питьевых, поверхностных и сточных водах экстракционно-фотометрическим методом.

13. ПНД Ф 14.1:2.16-95 Методика выполнения измерений массовой концентрации катионных ПАВ в пробах сточных вод экстракционнофотометрическим методом.

14. ПНД Ф 14.1:2:4.3-95. (2011 г.) Методика измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса.

15. ПНД Ф 14.1:2.159-2000 Методика выполнения измерений массовой концентрации сульфат - иона в пробах природных и сточных вод турбидиметрическим методом.

16. ПНД Ф 14.1:4.262-10 (2010 г.) Методика измерений массовой концентрации ионов аммония в питьевых, поверхностных (в том числе морских) и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера.

17. ПНД Ф 14.1:2.108-97. (2004 г.) Методика выполнения измерений содержания сульфатов в пробах природных и очищенных сточных вод титрованием солью свинца в присутствии дитизона.

18. ПНД Ф 14.1:2.100-97. (2004 г.) Методика выполнения измерений химического потребления кислорода в пробах природных и очищенных сточных вод титриметрическим методом.

19. ПНД Ф 14.1:2.110-97. (2004 г.) Методика выполнения измерений содержания взвешенных веществ и общего содержания примесей в пробах природных и очищенных сточных вод гравиметрическим методом.

20. ПНД Ф 14.1:2.101-97. (2004 г.) Методика выполнения измерений содержания растворенного кислорода в пробах природных и очищенных сточных вод йодометрическим методом.

21. ПНД Ф 14.1:2:4.50-96. (2011 г.) Методика измерений массовой концентрации общего железа в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой.

22. ПНД Ф 14.1:2:4.5-95. (2011 г.) Методика измерений массовой концентрации нефтепродуктов в питьевых, поверхностных и сточных водах методом ИК-спектроскопии.

23. ПНД Ф 14.1:2:4.112-97. (2011 г.) Методика измерений массовой концентрации фосфат-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с молибдатом аммония.

24. ПНД Ф 14.1:2.4-95. (2011 г.) Методика измерений массовой концентрации нитрат-ионов в поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с салициловой кислотой.

25. ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97(2004 г.) Методика выполнения измерений биохимической потребности в кислороде после n-дней инкубации (БПКполн.) в поверхностных пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных сточных водах.

3. Электронные ресурсы:

1. Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ <http://www.lib.tsu.ru/>
2. <http://www.msu.ru/libraries/>
3. https://serc.carleton.edu/research_education/geochemsheets/techniques/XRF.html
4. <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000385853/000385853.djvu> онлайн-учебно-методические материалы по курсу «Физические методы исследования»;
5. <http://edu.tsu.ru/eor/resourse/557/tpl/index.html> – онлайн-учебно-методические материалы по курсу «Физические методы исследования»
6. http://www.vmk.ru/product/programmnoe_obespechenie/atom.html
7. [http://www.czl.ru/tgroups/Introduction-to-Raman-spectroscopy/Introduction to Molecular Spectroscopy](http://www.czl.ru/tgroups/Introduction-to-Raman-spectroscopy/Introduction%20to%20Molecular%20Spectroscopy)
8. <https://www.coursera.org/learn/spectroscopy> Программное обеспечение атомно-эмиссионного спектрального анализа. Программа «Атом».

15. Материально-техническая база проведения практики

Обучение по программе реализовано в очном формате на базе аналитических лабораторий. Лаборатории оснащены лабораторной мебелью, посудой, приборами и химическими реактивами, необходимыми для выполнения запланированных в рабочей программе лабораторных работ (баня водяная, термометр химический, штатив для пробирок, спиртовка, ареометры, штатив лабораторный, пробирки, воронка лабораторная, колба коническая, палочки стеклянные, стаканы химические, цилиндры мерные, чашки выпарительные, тигли фарфоровые, щипцы тигельные, бумага фильтровальная, кружки фарфоровые, дистиллятор, печь муфельная, шкаф сушильный, весы аналитические, спектрофотометр, рН-метр и др.). Обучающиеся получают доступ к печатным и (или) электронным образовательным и информационным ресурсам программ, по которым они проходят обучение. Печатные и (или) электронные образовательные и информационные ресурсы укомплектованы учебно-методическими материалами, в т.ч. печатными и (или) электронными учебными изданиями (включая учебники и учебные пособия), видеоматериалами, методическими пособиями, распечатками, вспомогательной и справочной информацией, ссылками на ресурсы в сети.

16. Информация о разработчиках

Шелковников Владимир Витальевич, канд. хим. наук, доцент, кафедра аналитической химии Национального исследовательского Томского государственного университета, заведующий кафедрой.