



Программа дополнительного образования

Программа дополнительного профессионального образования


Программа повышения квалификации

«Определение различных форм углерода и общего азота»

**Санкт-Петербург
2022**

РАЗРАБОТАНО

Начальник лаборатории


В.М.Тихомиров

УТВЕРЖДЕНО

Генеральный директор

ООО «Нордвестлаб»


Д.С.Яковлева

Приказ «30» марта 2022 г. № 01/ОД



Программа дополнительного образования

Программа дополнительного профессионального образования

Программа повышения квалификации

«Определение различных форм углерода и общего азота»

Санкт-Петербург
2022

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Определение различных форм углерода и общего азота» разработана начальником лаборатории Общества с ограниченной ответственностью «Нордвестлаб» (далее – Общество). Настоящая образовательная программа утверждена генеральным директором Общества.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормативные документы для разработки дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

Образовательная программа дополнительного профессионального образования повышения квалификации «Определение различных форм углерода и общего азота» разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденным Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37.
- Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей работников в сфере здравоохранения, утвержденный приказом Минздравсоцразвития России от 23.07.2010 № 541н.
- Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей работников организаций атомной энергетики", утвержденный приказом Минздравсоцразвития России от 10.12.2009 № 977

Образовательная программа дополнительного профессионального образования повышения квалификации оформлена в соответствии с требованиями:

- ✓ статьи 12 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации».
- ✓ приказа Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».
- ✓ приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

1.2. Цель повышения квалификации

Целью образовательной программы дополнительного профессионального образования – программы повышения квалификации является совершенствование и актуализация компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации сотрудников исследовательских, производственных, аналитических, химико-аналитических, спектральных, хроматографических, ветеринарных лабораторий, специалистов в области аналитической химии, проводящих анализы и испытания, а также лиц, получающих среднее профессиональное образование и (или) высшее образование в данных отраслях науки, знакомство с новыми видами современных лабораторных исследований, инструментального химического анализа, и технологиями работы с ними, по следующим должностям, но не ограничиваясь:

- заведующий (начальник) научно-исследовательским отделом (лабораторией) учреждения
- научный сотрудник,
- инженер,

- главный инженер,
- инженер-технолог (технолог),
- инженер по охране окружающей среды (эколог)
- судебный эксперт (эксперт-биохимик, эксперт-генетик, эксперт-химик);
- химик-эксперт медицинской организации.
- инженер-химик.

Программа предназначена для дополнительного профессионального образования лиц, имеющих или получающих среднее профессиональное образование и (или) высшее образование.

1.3. Планируемые результаты освоения программы

Повышение квалификации работников, занимающих вышеперечисленные должности, направлено на совершенствование и актуализацию необходимых в их деятельности компетенций.

1. Общие компетенции:

- способность решать профессиональные задачи, проявлять инициативу, принимать оптимальные решения в повседневной деятельности и нестандартных ситуациях, нести за них ответственность.

2. Профессиональные компетенции:

- способность применять в профессиональной деятельности теоретические основы методов определения различных форм углерода и общего азота. Знать данные методы и применять их при проведении анализов;
- способность правильно и полно отражать результаты профессиональной деятельности при проведении анализов, получении результатов и проверки правильности измерений.

По результатам освоения образовательной программы дополнительного профессионального образования – программы повышения квалификации «Определение различных форм углерода и общего азота» слушатели должны:

- знать основы теории и основные понятия термokatалитического и химического окисления в определении различных форм углерода; формы углерода; области применения термokatалитического и химического окисления на практике; основные принципы методов; механизмы протекающих процессов; требования к используемым реактивам и анализируемым пробам; устройство анализаторов определения общего органического углерода и общего азота; применяемые детекторы; подходы к пробоподготовке образцов для ТОС-анализа.
- уметь устанавливать механизм окисления при работе по конкретной методике выполнения измерения; оптимизировать условия методов окисления при решении практических задач; выбирать реактивы и материалы, подходящие для использования.
- владеть техникой выполнения эксперимента; навыками приготовления стандартных растворов для ТОС-анализа и TN-анализа; навыками выбора подходящих методик для выполнения практических задач; правилами эксплуатации прибора (подготовка к работе, очистка, хранение); навыками подготовки образцов для ТОС-анализа и TN-анализа; принципами проведения анализа, использования стандартных образцов; техникой работы со стандартными веществами.

1.4. Форма обучения

Очная, с применением дистанционных образовательных технологий (с отрывом от работы).

1.5. Нормативный срок освоения программы

Нормативный срок обучения – 2 учебных дня (16 академических часов) на базе полученного/получаемого высшего и (или) среднего профессионального образования.

Нормативный срок освоения программы: – 2 учебных дня (16 академических часов) из них:

- 13 лекционных часов,
- 1 час - самостоятельная работа;
- 1 час – консультация;

- 1 час - итоговая аттестация.

Режим занятий: 8 лекционных часов в 1-й день, на 2-й день - 5 лекционных часов, по 1 часу для консультаций, самостоятельной работе и итоговой аттестации.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1. Требования к условиям реализации программы

Обучение проводится, в том числе в форме трансляции онлайн-лекций на одной из образовательных платформ WEBINAR (ВЕБИНАР). Слушатель имеет возможность участвовать в онлайн-лекциях, обсуждать с преподавателем материал лекции и задавать вопросы с использованием чата на платформе для проведения лекционных занятий в онлайн-режиме (вебинаров).

Также образовательная деятельность обучающихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, семинарские занятия, круглые столы, мастер-классы, деловые игры, ролевые игры, тренинги, семинары по обмену опытом, консультации работы и другие виды учебных занятий и учебных работ, определенные учебным планом.

Для всех видов занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Объем аудиторной нагрузки, объем общей учебной нагрузки, соотношение объема занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимся, и учебных занятий с применением дистанционных образовательных технологий могут варьироваться в зависимости от состава групп обучаемых и определяются отдельно для каждой группы.

Лицам, успешно освоившим программу повышения квалификации и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются документы о квалификации – удостоверение о повышении квалификации.

Все результаты обучения сохраняются в информационной среде на бумажных носителях (договоры, соглашения, удостоверения о повышении квалификации (копии) и т.д.) и электронных носителях на ПК сотрудника компании, осуществляющего административные функции по данному направлению (результаты итоговой аттестации (протоколы комиссии, тестовые задания), сканированные образы документов обучающихся, согласия на обработку персональных данных и т.д.).

2.2. Информационное обеспечение образовательного процесса

Для обучающихся по настоящей программе повышения квалификации подготовлены презентации, трансляция которых осуществляется параллельно с лекционными занятиями. По завершению образовательного процесса у слушателей сохраняется доступ к данным материалам (запись онлайн-трансляции).

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Лекции
1.	Основы метода. Основные понятия и термины	3	3
2	Принципы определения различных форм углерода и общего азота на приборах с термokatалитическим и химическим окислением	4	4
3.	Конструкции ТОС-анализаторов	3	3
4.	Использование ТОС-анализатора с дополнительным оборудованием	3	3
5.	Самостоятельная работа	1	-
6.	Консультация	1	-
Всего по курсу обучения		15	13
Итоговая аттестация (в форме тестового задания)		1	-
Итого:		16	13

4. КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

	1 день	2 день
Теоретические (лекционные) занятия	8	5
Самостоятельная работа	-	1
Консультация	-	1
Итоговая аттестация (в форме тестового задания)	-	1
Всего: 16 часов	8	8

5. СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

5.1. Теоретические (лекционные) занятия:

Тема 5.1.1. Основы метода. Основные понятия и термины.

- Суммарные параметры для определения органических соединений.
- Основные задачи методологии определения.
- Области применения ТОС-анализаторов.
- Формы углерода.
- Основные методы определения общего органического углерода.

Тема 5.1.2. Принципы определения форм углерода и общего азота.

- Принцип определения ТС.
- Принцип определения IC.
- Принцип определения NPOC.
- Принцип определения TN.

Тема 5.1.3. Конструкции ТОС-анализаторов.

- Принципы работы ТОС-анализаторов с термокаталитическим и химическим окислением.
- Интегрированная система подготовки пробы.
- ТС-реактор и IC-реактор.
- Принцип работы ИК-детектора.

Тема 5.1.4. Использование ТОС-анализатора с дополнительным оборудованием.

- Приставки для ТОС-анализаторов с термокаталитическим и химическим окислением.

5.2. Самостоятельная работа с материалами курса;

5.3. Консультация перед итоговой аттестацией;

5.4. Проведение итоговой аттестации в форме тестовых заданий по результатам освоения образовательной программы.

6. ФОРМА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Контроль успеваемости обучающихся по Образовательной программе дополнительного профессионального образования – программе повышения квалификации «Определение различных форм углерода и общего азота» – важнейшая форма контроля образовательной деятельности, включающая в себя целенаправленный систематический мониторинг освоения обучающимися программы повышения квалификации в целях:

- получения необходимой информации о выполнении обучающимися дополнительной профессиональной программы повышения квалификации;
- оценки уровня знаний, умений и приобретенных (усовершенствованных) обучающимися компетенций.

Итоговая аттестация проводится в соответствии с требованиями, установленными Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и

осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

Освоение дополнительной профессиональной программы повышения квалификации завершается итоговой аттестацией (в форме тестового контроля в электронной форме).

К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные курсом обучения по программе повышения квалификации и успешно прошедшие все промежуточные аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Первичная оценка результатов итоговой аттестации слушателей (проверка тестовых заданий) осуществляется ответственным административным сотрудником ООО «Нордвестлаб», исполняющим трудовые обязанности в составе Учебного центра. Окончательное решение относительно результатов аттестации принимается комиссией Учебного центра, которое оформляется протоколом с указанием результатов.

Итоговая аттестация проводится в сроки, предусмотренные учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

Лицам, успешно освоившим программу повышения квалификации и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ о квалификации – удостоверение о повышении квалификации.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию, а также лицам, освоившим часть программы повышения квалификации и (или) отчисленным в ходе освоения программы повышения квалификации, выдается сертификат об обучении или о периоде обучения.

Все результаты итоговой аттестации заносятся в единый журнал (формат таблицы Excel). После успешного прохождения итоговой аттестации слушателям выдается удостоверение о повышении квалификации по утвержденной ООО «Нордвестлаб» форме. Данные о выданном удостоверении подлежат внесению в ФИС ФРДО.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Нормативные правовые акты:

- Конституция Российской Федерации (официальный текст). [Электронный ресурс]. – URL:<http://www.consultant.ru/>.
- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденным Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37.
- Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей работников в сфере здравоохранения, утвержденный приказом Минздравсоцразвития России от 23.07.2010 № 541н.
- Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей работников организаций атомной энергетики", утвержденный приказом Минздравсоцразвития России от 10.12.2009 № 977

Основная литература для лекторов:

- ГОСТ 31958-2012. «Вода. Методы определения содержания общего и растворенного органического углерода».
- European Pharmacopoeia 6.0 vol.1 (EP 2.2.44) 2008 p.71.
- U.S. Pharmacopoeia-NF, USP 30 (643) 2007.
- ГОСТ 17.1.5.03-81 «Охрана природы. Гидросфера. Анализаторы общего органического углерода в природных водах.»
- ГОСТ Р 52991-2008. «Вода. Методы Определения Содержания Общего и Растворенного Органического Углерода.»

- М-02-2405-13. «Методика измерений массовой концентрации общего углерода, общего неорганического углерода, общего органического углерода, нелетучего (не удаляемого продувкой) органического углерода и общего азота в питьевых, природных (в том числе подземных), сточных и технологических водах с помощью анализатора ТОС (Shimadzu)»

Основная литература для обучающихся:

- Ягов Г.В. «Современные методы определения содержания общего азота и углерода в пробах природных вод»//Вода: Химия и экология. 2009, № 10, С. 28-33
- Г.С. Фомин. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. Москва. 2010г.
- Гоголашвили Э. Л. «Органический углерод в водах. Методы анализа и приборы»// Энергетика Татарстана. 2010. № 3. С. 82-88.

8. ОСНАЩЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Помещение площадью 39,6 кв. м в ООО «Нордвестлаб», расположенное по адресу: 199106, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г.муниципальный округ № 7, Большой пр-кт В.О., д. 80, Литера А, 3 этаж, оф. 313, оснащено следующим оборудованием

- Ноутбук лектора Dell Vostro 3400-7565 i5 1135G7/8Gb/SSD256Gb/14"/WVA/FHD/black – 1 шт.
Операционная система Windows 10,
Программное обеспечение Windows
Характеристики:
Диагональ экрана в дюймах 14 "
Разрешение экрана 1920x1080
Процессор
Intel Core i5 1135G7
Количество ядер процессора четырехъядерный
Процессор, частота 2.4 ГГц (4.2 ГГц, в режиме Turbo)
Оперативная память 8192 Мб, DDR4, 2666 МГц
Объем SSD 256 Гб
Поддержка технологии Wi-Fi
Поддержка технологии Bluetooth
Операционная система Linux
Веб-камера встроенная
Встроенный микрофон
Разъем наушники/микрофон- комбинированный разъем
Акустическая система - стереодинамики.
- Маршрутизатор Wi-Fi роутер MikroTik RB951Ui-2HnD
Характеристики:
Входной интерфейс-10/100/1000BASE-TX/SFP
Название процессора -Atheros AR9344
Частота процессора -600 МГц
Количество ядер процессора- одноядерный
Оперативная память - 128 МБ
- Лекционный и учебно-методический материал в электронном виде (презентации по темам лекций).

9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

9.1. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Суммарные параметры для органических соединений. (ХПК, БПК, ТОС).
2. Основные задачи методологии определения общего органического углерода.
3. Области применения ТОС-анализатора для решения аналитических задач.
4. Формы углерода.
5. Основные методы определения общего органического углерода.
6. Конструкции современных ТОС-анализаторов, принцип работы, их функциональные возможности.
7. Интегрированная система подготовки пробы.
8. ТС-реактор и ИС-реактор.
9. Принцип работы и особенности конструкции недисперсионного ИК-детектора.
10. Принцип определения ТС на приборах с термokatалитическим и химическим окислением.
11. Принцип определения НРОС.
12. Принцип определения ТС.
13. Принцип определения ИС.
14. Использование приставок к ТОС-анализаторам.
15. Принцип определения TN на приборе с приставкой TNM-L.
16. Анализ твердых проб с приставкой SSM-5000A. Альтернативный метод – метод суспензий.

8.2. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Что определяется с помощью анализаторов общего органического углерода?

- а) ХПК;
- б) ХПК, ТОС;
- в) ТОС.

2. Какие формы углерода можно определить с помощью ТОС-анализаторов?

- а) Только общий органический углерод;
- б) Общий углерод, общий органический углерод, неорганический углерод;
- в) Общий углерод, общий органический углерод, неорганический углерод, общий нелетучий органический углерод, общий летучий органический углерод.

3. Каким методом определяется содержание общего органического углерода?

- а) Прямым и дифференциальными методами;
- б) Только прямым;
- в) Только дифференциальным.

4. Какой детектор используется для идентификации диоксида углерода?

- а) Хемилюминесцентный детектор;
- б) Недисперсионный инфракрасный детектор;
- в) Спектрофотометрический детектор;
- г) Флуориметрический детектор;
- д) Электрохимический детектор.

5. Зачем проводится подкисление?

- а) Для перевода карбонатов и гидрокарбонатов в диоксид углерода;
- б) Для перевода карбонатов и гидрокарбонатов в монооксид углерода;
- в) Для перевода карбонатов и гидрокарбонатов в углерод.

6. Чем ТОС отличается от ТС?

- а) одно и то же;

б) ТС – сумма присутствующего в воде органически связанного углерода, относящегося как к растворенному веществу, так и к взвеси; ТОС - сумма органически связанного и неорганически связанного углерода в воде, включая элементный углерод;

в) ТС – сумма органически связанного и неорганически связанного углерода в воде, включая элементный углерод; ТОС - сумма присутствующего в воде органически связанного углерода, относящегося как к растворенному веществу, так и к взвеси.

7. Какие формы органического углерода могут присутствовать в определяемом образце?

а) Летучий и нелетучий органический углерод;

б) Ароматические и линейные углеводороды;

в) Белки и аминокислоты.

8. При какой температуре происходит процесс мокрого химического окисления в ТОС-анализаторах?

а) 80°C;

б) 680°C;

в) 720°C;

9. Чему соответствует площадь полученного пика?

а) концентрации основного компонента анализируемого раствора;

б) массе осадка;

в) концентрации исследуемых форм углерода.

10. Какая длина волны соответствует поглощению CO₂?

а) 3,2 мкм;

б) 4,3 мкм;

в) 5,3 мкм;

в) 8,4 мкм.

11. Какая длина волны УФ-излучения в модели с мокрым химическим окислением способствует образованию ОН-радикалов?

а) 185 нм;

б) 196 нм;

в) 230 нм.