



Программа дополнительного образования

Программа дополнительного профессионального образования

Программа повышения квалификации

«Жидкостная хроматография»

Санкт-Петербург
2019

РАЗРАБОТАНО

Директор по научно-техническому развитию
И.Л. Гринштейн



Руководитель Учебного центра
И.С. Муратова



УТВЕРЖДЕНО

Генеральный директор

ООО «Аналит Продактс»



Г.И. Краева

Приказ «09» января 2019 г. № 01/19-П

Программа дополнительного образования

Программа дополнительного профессионального образования

Программа повышения квалификации

«Жидкостная хроматография»

Санкт-Петербург
2019

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Жидкостная хроматография» разработана руководителем Учебного центра Общества с ограниченной ответственностью «Аналит Продактс» (далее – Общество) по согласованию с директором по научно-техническому развитию Общества. 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 «Жидкостная хроматография» 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»;
- Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденным Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37.

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».

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:

- начальник исследовательской лаборатории (код 22016 ОК 016-94),
- начальник производственной лаборатории (код 24845 ОК 016-94),
- инженер-лаборант (код 22497 ОК 016-94),
- инженер (код 22446 ОК 016-94),
- научный сотрудник (код 24376, 24394, 24395, 24397 ОК 016-94),
- инженер-химик (код 22860 ОК 016-94),
- техник-лаборант (код 26999 ОК 016-94),
- лаборант (код 13265, 13269, 13271, 13306, 13312, 13319, 13321 ОК 016-94),
- инженер (код 22446, 42499 ОК 016-94),
- главный инженер (код 20755, 20758 ОК 016-94),
- инженер-лаборант (код 22497, 22602 ОК 016-94),
- инженер-технолог (код 22854 ОК 016-94),
- химик (код 27392 ОК 016-94),
- техник-метролог (техник по метрологии) (код 27012 ОК 016-94),

- инженер по охране окружающей среды (эколог) (код 22656 ОК 016-94)
- биохимик (код 20327 ОК 016-94),
- врач - судебно-медицинский эксперт (код 20480 ОК 016-94).

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 высокоэффективной жидкостной хроматографии. Знать данный метод и применять 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 «Жидкостная хроматография» слушатели должны:

- знать основы теории и основные понятия высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ); области применения хроматографии на практике; классификацию хроматографических методов по механизму разделения; основные принципы подбора условий разделения; сорбенты, используемые для заполнения хроматографических колонок, принципы их выбора; требования к используемым растворителям, реактивам; основные узлы жидкостного хроматографа; применяемые детекторы; подходы к пробоподготовке образцов для хроматографического анализа; методы количественного анализа.
- уметь устанавливать механизм хроматографического разделения при работе по конкретной методике выполнения измерения; оптимизировать условия хроматографического разделения при решении практических задач; выбирать реактивы и материалы, подходящие для использования; выполнять количественный анализ.
- владеть техникой выполнения хроматографического эксперимента; навыками приготовления подвижных фаз и буферных растворов для ВЭЖХ; навыками выбора подходящих методик для выполнения практических задач; правилами эксплуатации хроматографических колонок (подготовка к работе, очистка, хранение); навыками подготовки образцов для хроматографического анализа; принципами проведения количественного анализа, использования стандартных образцов; техникой работы со стандартными веществами.

1.4. 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:
 - 15 лекционных часов,
 - 1 час - итоговая аттестация.

Режим занятий: 8 лекционных часов в 1-й день, на 2-й день - 7 лекционных часов и 1 час для итоговой аттестации.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1. Требования к условиям реализации программы

Образовательная деятельность обучающихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические и семинарские занятия, лабораторные работы, круглые столы, мастер-классы, мастерские, деловые игры, ролевые игры, тренинги, семинары по обмену опытом, выездные занятия, консультации, выполнение аттестационной, дипломной, проектной работы и другие виды учебных занятий и учебных работ, определенные учебным планом.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Освоение программы завершается итоговой аттестацией в форме тестовых заданий.

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

2.2. Информационное обеспечение образовательного процесса

Для обучающихся по настоящей программе повышения квалификации подготовлены лекционные и учебно-методические материалы на электронном носителе.

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Образовательная программа дополнительного профессионального образования – программы повышения квалификации «Жидкостная хроматография» предназначена для повышения профессионального уровня 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:

- начальник исследовательской лаборатории (код 22016 ОК 016-94),
- начальник производственной лаборатории (код 24845 ОК 016-94),
- инженер-лаборант (код 22497 ОК 016-94),
- инженер (код 22446 ОК 016-94),
- научный сотрудник (код 24376, 24394, 24395, 24397 ОК 016-94),
- инженер-химик (код 22860 ОК 016-94),
- техник-лаборант (код 26999 ОК 016-94),
- лаборант (код 13265, 13269, 13271, 13306, 13312, 13319, 13321 ОК 016-94),
- инженер (код 22446, 42499 ОК 016-94),
- главный инженер (код 20755, 20758 ОК 016-94),
- инженер-лаборант (код 22497, 22602 ОК 016-94),
- инженер-технолог (код 22854 ОК 016-94),
- химик (код 27392 ОК 016-94),
- техник-метролог (техник по метрологии) (код 27012 ОК 016-94),
- инженер по охране окружающей среды (эколог) (код 22656 ОК 016-94)
- биохимик (код 20327 ОК 016-94),
- врач - судебно-медицинский эксперт (код 20480 ОК 016-94).

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Лекции
Раздел 1. Жидкостная хроматография			
1.1	Основы теории и основные понятия ВЭЖХ	3	3
1.2	Классификация методов ВЭЖХ по механизму разделения	3	3
1.3	Сорбенты для ВЭЖХ. Подвижная фаза для ВЭЖХ	3	3
1.4	Основные принципы подбора условий разделения. Аппаратура для ВЭЖХ	3	3
1.5	Качественный и количественный анализ. Особенности техники эксперимента в ВЭЖХ	3	3
Всего по разделу:		15	15
2.1.	Итоговая аттестация (в форме тестового задания)	1	-
Итого:		16	

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК ПРОЦЕССА

	1 день	2 день
Объем аудиторных часов	8	8
Теоретические занятия	8	7
Итоговая аттестация (в форме тестового задания)	-	1
Всего: 16 часов	8	8

5. СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

РАЗДЕЛ 1. ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ЖИДКОСТНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ

Тема 1.1. Основы теории и основные понятия ВЭЖХ.

- Понятие о высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).
- Принципы метода. Преимущества и особенности высокоэффективной жидкостной хроматографии.
- Применение высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Тема 1.2. Классификация методов ВЭЖХ по механизму разделения.

- Принципы разделения, лежащие в основе основных режимов ВЭЖХ. Особенности и преимущества каждого режима.
- Выбор оптимального принципа разделения при решении практических задач.

Тема 1.3. Сорбенты для ВЭЖХ. Подвижная фаза для ВЭЖХ.

- Сорбенты, используемые в жидкостной хроматографии, принципы их выбора. Основные достоинства и недостатки используемых сорбентов. Способы их получения.
- Подвижные фазы, применяемые в ВЭЖХ. Требования к чистоте подвижных фаз. Способы подготовки подвижных фаз к использованию.
- Подготовка образцов к ВЭЖХ анализу. Концентрирование и очистка от сопутствующих примесей.

Тема 1.4. Основные принципы подбора условий разделения. Аппаратура для ВЭЖХ.

- Выбор режима хроматографирования в зависимости от молекулярной массы и химических свойств аналита. Способы регулирования хроматографического разделения.
- Основные узлы хроматографической системы.
- Насосы для ВЭЖХ, требования к ним.
- Детекторы. Выбор детектирования в зависимости от свойств анализируемых веществ.

Тема 1.5. Качественный и количественный анализ. Особенности техники эксперимента в ВЭЖХ.

- Качественный анализ. Методы количественного анализа.
- Правила работы с буферными растворами.
- Промывка и хранение хроматографических колонок.
- Температурное разложение твердых проб.

РАЗДЕЛ 2. 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 «Жидкостная хроматография» – 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).

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

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.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ - ПЕРЕЧЕНЬ ПЕЧАТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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»;
- Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденным Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37 (начальник исследовательской лаборатории (код 22016 ОК 016-94, введенный Постановлением Госстандарта РФ от 26.12.1994 № 367), начальник производственной лаборатории (код 24845 ОК 016-94), инженер-лаборант (код 22497 ОК 016-94), инженер (код 22446 ОК 016-94), старший научный сотрудник, научный сотрудник, младший научный сотрудник (код 24376 ОК 016-94).

Основная литература:

- Рассел Д. «Жидкостная хроматография», 2012, 88 с.
- Сычев С.Н, Гаврилина В.А. «Высокоэффективная жидкостная хроматография. Аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем», 2012
- Другов Ю. С., Родин А. А. Пробоподготовка в экологическом анализе, 2015
- Харитонов Я.Ю. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа , 2014
- Дутов А.А. Биомедицинская хроматография. 2016
- Lloyd R. Snyder, Joseph J. Kirkland, Joseph L. Glajch. Practical HPLC Method Development, Second Edition. 2012

8. ОСНАЩЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные залы (учебные аудитории) КЦ «Петроконгресс», расположенные по адресу: г. Санкт-Петербург, ул. Лодейнопольская, д. 5, лит. А, 2 этаж, и оснащенные следующим оборудованием:

- ЖК панель Sony 46 - 1 шт.
- система звукоусиления встроенная - 1 шт.
- микрофон Sennheiser XS65 -1 шт.
- проектор – 1 шт.;

Каждому слушателю (обучающемуся) выдается лекционный и учебно-методический материал в электронном виде (диск).

9.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

9.1.ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Принципы разделения в высокоэффективной жидкостной хроматографии.
2. Механизмы разделения, применяемые в высокоэффективной жидкостной хроматографии.
3. Требования к подвижным фазам, используемым в хроматографическом анализе.
4. Сорбенты, наиболее часто используемые в практике хроматографического анализа.
5. Типы элюирования, применяемые в жидкостной хроматографии (изократическое и градиентное).
6. Основные хроматографические параметры, их физический смысл.
7. Что является количественной характеристикой содержания аналита.
8. Основные методы количественного анализа в хроматографии.
9. Размывание хроматографического пика и факторы, влияющие на него. Уравнение Ван-Деемтера.
10. Какие сорбенты и элюенты используются в обращено-фазовом и нормально-фазовом вариантах ВЭЖХ?
11. Чем характеризуется эффективность хроматографической колонки?
12. Как получают наиболее качественные специфические сорбенты?
13. Основы лигандообменной хроматографии.
14. Принципы ионообменной хроматографии.
15. Сорбенты, элюенты, применяющиеся в жидкостной хроматографии.
16. Сущность механизма разделения в ион-парной хроматографии.