

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

программа повышения квалификации

**«Практическая ИК-Фурье спектроскопия  
на лабораторном оборудовании Spectrum  
производства PerkinElmer»  
(для специалистов химического анализа в металлургии)**

для лиц, имеющих высшее образование

*с учетом требований профессиональных стандартов*

*"Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств",  
утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от  
22 мая 2017 г. N 431н,*

*"Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-  
конструкторскими работами", утвержденный приказом Министерства труда и социальной  
защиты Российской Федерации от 11 февраля 2014 года N 86н (с изменениями на 12 декабря 2016 г.)*

*"Специалист химического анализа в металлургии", утвержденного приказом Министерства  
труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 января 2017 года N 60н.*

30 академических часов

Форма обучения: очная

Ярославль 2023

## АННОТАЦИЯ

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Практическая ИК-Фурье спектроскопия на лабораторном оборудовании Spectrum производства PerkinElmer» направлена на формирование и развитие профессиональных компетенций, необходимых для выполнения работ по внедрению контроля качества химического и фармацевтического производства с использованием ИК-Фурье спектрометра.

Программа предназначена для сотрудников (лаборантов, инженеров, технологов и т.д.) производственных и аналитических лабораторий пищевой, косметической, фармацевтической, нефтегазовой и других отраслей промышленности, а также магистрантов, аспирантов, сотрудников учебных заведений в том числе преподавателей, желающих приобрести практические и исследовательские навыки работы с применением ИК-спектроскопии с преобразованием Фурье.

Программа разработана с учетом требований Профессионального стандарта "Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. N 431н, "Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами", утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 февраля 2014 года N 86н (с изменениями на 12 декабря 2016 года), "Специалист химического анализа в металлургии", утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 января 2017 года N 60н.

В результате обучения выпускник будет способен:

- выполнять работы по внедрению контроля качества химического и фармацевтического производства;
- осуществлять руководство разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ;
- проводить измерения по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности

### **Требования к слушателям**

Высшее образование по профилю профессиональной деятельности специалиста.

**Объем программы:** 30 акад. часов, аудиторная работа (практикум).

**Срок реализации программы:** 1 неделя, в соответствии с календарным графиком.

**Форма обучения:** очная с применением лабораторного оборудования Spectrum производства компании PerkinElmer.

Лица, освоившие дополнительную профессиональную программу повышения квалификации и прошедшие итоговую аттестацию, получают *удостоверение о повышении квалификации установленного образца.*

## **1. Общие сведения**

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации (ДПП ПК) «Практическая ИК-Фурье спектроскопия на лабораторном оборудовании Spectrum производства PerkinElmer» устанавливает требования к результатам обучения, определяет содержание обучения и виды учебных занятий, формы контроля результатов обучения.

ДПП ПК направлена на освоение основ метода БИК-спектроскопии для получения спектральных данных для последующего контроля исходных материалов, промежуточной и конечной продукции пищевой, косметической, фармацевтической, нефтегазовой и других отраслей промышленности;

Программа предназначена для сотрудников (лаборантов, инженеров, технологов и т.д.) производственных и аналитических лабораторий пищевой, косметической, фармацевтической, нефтегазовой и других отраслей промышленности, а также магистрантов, аспирантов, сотрудников учебных заведений в том числе преподавателей, желающих приобрести практические и исследовательские навыки работы с применением ИК-спектроскопии с преобразованием Фурье.

ДПП ПК реализуется с применением лабораторного оборудования Spectrum производства PerkinElmer и современных образовательных технологий. Используемый при реализации программы курс лекций содержит учебные и контрольно-измерительные материалы, необходимые для осуществления мероприятий текущего, промежуточного и итогового контроля и достижения всех запланированных результатов обучения.

Нормативно-правовая база программы:

- Федеральный закон от 29.12.2013 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Профессиональный стандарт "Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. N 431н, "Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 февраля 2014 года N 86н (с изменениями на 12 декабря 2016 года),

"Специалист химического анализа в металлургии", утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 января 2017 года N 60н.

## **2. Цели и результаты освоения программы**

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Практическая ИК-Фурье спектроскопия на лабораторном оборудовании Spectrum производства PerkinElmer» направлена на формирование и развитие профессиональных компетенций, необходимых для проведения лабораторных, исследовательских и практических работ по внедрению контроля качества химического и фармацевтического производства с целью улучшения качества выпускаемой продукции.

Целевая аудитория – специалисты лабораторий, технологи, инженеры, магистранты и аспиранты, преподаватели учебных заведений, заинтересованные приобрести практические и исследовательские навыки работы с применением ИК спектроскопии.

Программа разработана с учетом требований профстандартов :

"Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. N 431н;

"Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 февраля 2014 года N 86н (с изменениями на 12 декабря 2016 года);

"Специалист химического анализа в металлургии", утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 января 2017 года N 60н.

Целью программы является **совершенствование (приобретение, развитие) профессиональных компетенций**, необходимых для работы, в том числе, для осуществления следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

**Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)**

| Обобщенные трудовые функции |   |                      | Трудовые функции   |        |                                   |
|-----------------------------|---|----------------------|--|--------|-----------------------------------|
| код                         | наименование  | уровень квалификации | наименование   | код    | уровень (подуровень) квалификации |
| В                           | Руководство работами по контролю качества фармацевтического производства  | 7                    | Планирование работ по проведению необходимых испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды<br>Утверждение инструкции по отбору проб, методам испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды<br>Контроль соблюдения установленных требований к проведению испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды | В/01.7 | 7                                 |
| Д                           | Осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ  | 7                    | Организация проведения необходимых исследований и экспериментальных работ  | Д/01.7 | 7                                 |
| А                           | Осуществление простых химических анализов и химических анализов средней сложности без предварительного разделения компонентов в металлургическом производстве | 6                    | Проведение простых химических анализов и химических анализов средней сложности сырья, топливно-энергетических ресурсов, промежуточной и готовой продукции металлургического производства   | А/03.6 | 6                                 |
| В                           | Осуществление сложных химических анализов без предварительного разделения компонентов в металлургическом производстве   | 6                    | Проведение сложных химических анализов сырья, топливно-энергетических ресурсов, промежуточной и готовой продукции металлургического производства   | В/04.6 | 6                                 |

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания, умения, необходимые для формирования и развития следующих профессиональных компетенций:

| Профстандарт   | Компетенции<br>(Трудовые действия)  | Знания   |
|--|---|--|
| <p>"Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. N 431н</p>   | <p>Планирование работ по проведению необходимых испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды<br/>Утверждение инструкции по отбору проб, методам испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды<br/>Контроль соблюдения установленных требований к проведению испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p> | <p>Физико-химические, химические, технологические и микробиологические характеристики испытуемых лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды<br/>Техника лабораторных работ при испытаниях лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды<br/>Принципы стандартизации и контроля качества лекарственных средств<br/>Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции</p> |
| <p>"Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 февраля 2014 года N 86н (с изменениями на 12 декабря 2016 года).</p> | <p>Организация проведения необходимых исследований и экспериментальных работ</p>  | <p>Методы формирования показателей эффективности конкурентоспособности научно-исследовательских работ в соответствующей области знаний<br/>Отечественные и международные достижения в соответствующей области знаний</p>   |
| <p>"Специалист химического анализа в металлургии", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 января 2017 года N 60н</p>  | <p>Проведение химических анализов различной сложности в отношении сырья, топливно-энергетических ресурсов, промежуточной и готовой продукции металлургического производства</p>   | <p>Особенности работы с жидкими, твердыми и пленочными образцами в металлургической отрасли.<br/>Программные и физические способы борьбы с артефактами на ИК-спектрах, в особенности на НПВО-спектрах.<br/>Техника лабораторных работ при испытаниях сырья, топливно-энергетических ресурсов, промежуточной и готовой продукции металлургического производства.<br/>Критерии оценки подлинности индивидуальных веществ и сложных смесей.</p>   |

В результате обучения выпускник будет способен:

- Оценивать проведенные испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции на соответствие фармакопейным требованиям, требованиям регистрационного досье и установленным процедурам
- Производить оценку значимости изменений и отклонений при проведении испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с позиций безопасности для пациента
- Проводить расследования изменений и отклонений при испытаниях лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с использованием методов и инструментов анализа рисков для качества
- Оценивать возможности метода MIR-спектроскопии при подготовке планов-графиков для реализации этапов проектирования продукции (услуг) и их анализа
- Проводить необходимую пробоподготовку образцов для качественного и количественного анализа
- Оценивать подлинность сырья, топливно-энергетических ресурсов, промежуточной и готовой продукции металлургического производства
- Проводить обработку спектральных данных в зависимости от поставленных задач

#### **Требования к слушателям**

Высшее образование по профилю профессиональной деятельности специалиста.

**Объем программы:** 30 акад. часов.

**Срок реализации программы:** 1 неделя, в соответствии с календарным графиком.

**Форма обучения:** очная с применением лабораторного оборудования Spectrum производства компании PerkinElmer.

Лица, освоившие дополнительную профессиональную программу повышения квалификации и прошедшие итоговую аттестацию, получают *удостоверение о повышении квалификации установленного образца.*

### **3. Учебный план**

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
**«Практическая ИК-Фурье спектроскопия на лабораторном оборудовании Spectrum производства PerkinElmer».**

**Срок обучения:** 30 часов.

| № п/п | Наименование разделов и дисциплин  | Всего часов | В том числе |          | Формы контроля                   |
|-------|--|-------------|-------------|----------|----------------------------------|
|       |  |             | лекции      | практика |                                  |
| 1.    | Тема 1. Теория ИК-спектроскопии. Современное оборудование. Принцип работы, применение метода. Пробоподготовка. Конструкции кювет и приставок и уход за ними. | 6           | 4           | 2        | Опрос                            |
| 2.    | Тема 2. Инфракрасные спектры органических соединений. Расширение возможностей ИК-Фурье спектрометров при помощи приставок.                                   | 6           | 2           | 4        | Практическая работа №1.<br>Опрос |

|    |  |           |          |           |                        |
|----|--|-----------|----------|-----------|------------------------|
| 3. | Тема 3. Практические работы по подготовке образцов и запись спектров на приборе Spectrum 65.           | 4         |          | 4         | Практическая работа №2 |
| 4. | Тема 4. Основы анализа ИК-спектров.  | 6         |          | 6         | Практическая работа №3 |
| 5. | Тема 5. Работа с программным обеспечением (получение данных, обработка спектров, формирование отчета). | 4         |          | 4         | Практическая работа №4 |
| 6. | Тема 6. Применение ИК-спектроскопии в количественном анализе.  | 4         |          | 4         | Практическая работа №5 |
|    | Итоговая аттестация  |           |          |           | <b>Зачет</b>           |
|    | <b>Итого:</b>  | <b>30</b> | <b>6</b> | <b>24</b> |                        |

#### 4. Календарный учебный график

Планируемый срок освоения учебного материала – 1 неделя (с отрывом от работы, средний объем учебной нагрузки 30 часов в неделю).

| № п/п | Тема   | Учебная неделя |          |          |          |          |          |
|-------|--|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|       |  | 1              | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        |
| 1.    | Тема 1. Теория ИК-спектроскопии. Современное оборудование. Принцип работы, применение метода. Пробоподготовка. Конструкции кювет и приставок и уход за ними. | 6              |          |          |          |          |          |
| 2     | Тема 2. Инфракрасные спектры органических соединений. Расширение возможностей ИК-Фурье спектрометров при помощи приставок.                                   |                | 6        |          |          |          |          |
| 3     | Тема 3. Практические работы по подготовке образцов и запись спектров на приборе Spectrum 65.   |                |          | 4        |          |          |          |
| 4     | Тема 4. Основы анализа ИК-спектров.  |                |          | 2        | 4        |          |          |
| 5     | Тема 5. Работа с программным обеспечением (получение данных, обработка спектров, формирование отчета).   |                |          |          |          | 4        |          |
| 6     | Тема 6. Применение ИК-спектроскопии в количественном анализе.  |                |          |          |          | 2        |          |
| 7.    | <b>Итоговая аттестация</b>   |                |          |          |          |          | 2        |
|       | <b>Всего часов</b>   | <b>6</b>       | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>4</b> | <b>6</b> | <b>2</b> |