



Общество с ограниченной ответственностью  
«ЕДИНЫЙ ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Утверждаю:

Генеральный директор

ООО «ЕЦ ДПО»

А.Д. Симонова



20 » августа 2019 г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
дополнительного профессионального образования  
профессиональной переподготовки  
«Фундаментальная и прикладная химия»  
(260 часов)

г. Москва



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Общая характеристика программы</b>	<b>3-5</b>
Пояснительная записка.....	4
Цель и задачи реализации программы .....	4
Категория слушателей по программе.....	5
Срок обучения по программе.....	5
Режим занятий.....	5
Форма обучения по программе.....	5
Выдаваемый документ.....	5
<b>2. Планируемые результаты обучения при реализации программы.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Содержание программы.....</b>	<b>6-7</b>
Учебный план .....	6
Календарный учебный график.....	6-7
<b>4. Структура программы .....</b>	<b>7-9</b>
<b>5. Формы аттестации по программе.....</b>	<b>9-11</b>
<b>6. Организационно-педагогические условия реализации программы .....</b>	<b>11-12</b>
Организационно-педагогическое обеспечение .....	11
Научно-педагогический состав .....	12
<b>7. Учебно-методическое обеспечение .....</b>	<b>12-13</b>

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Учебная программа ориентирована на повышение качества дополнительного профессионального образования, а также обеспечение совершенствования компетентности специалистов по программе «Фундаментальная и прикладная химия».

Актуальность программы обуславливается необходимостью работы с химическими элементами, простыми молекулами и сложными соединениями в различном агрегатном состоянии (неорганические, органические и гибридные вещества, а также материалы на их основе), которые получаются в результате химического синтеза (лабораторного или промышленного), выделенных из природных объектов.

Программа составлена на основе Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказа Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. No 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», профессиональных стандартов и квалификационных требований.

Актуальность данного курса обусловлена необходимостью осуществления профессиональной деятельности для выполнения работ в области фундаментальной и прикладной химии.

Программа содержит следующие разделы: общая характеристика, учебный план, календарный учебный график, формы аттестации, организационно-педагогические условия, перечень учебно-методического и информационного обеспечения.

### **1.1. Цель реализации программы**

Цель реализации Программы: формирование компетенций у слушателя, необходимых для исследования химических процессов, выявления закономерностей их протекания, способов управления ими.

### **Задачи программы**

К основным задачам реализации программы относятся:

- правильный выбор методов синтеза новых материалов;
- прогнозирование свойств;
- разработка схемы получения химических результатов.

## 1.2. Категория слушателей

Лица, имеющие высшее или среднее профессиональное образование.

Срок обучения: 260 академических часов

Режим занятий: не более 8 часов в день

Форма обучения: очная, очно-заочная и заочная с применением дистанционных технологий

Выдаваемый документ: по завершении обучения слушатель, успешно освоивший образовательную программу и прошедший итоговую аттестацию, получает документ о квалификации установленного образца в соответствии со ст. 60 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

При реализации Программы у слушателей формируются следующие профессиональные компетенции (ПК):

- овладение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;
- способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;
- способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок;

Слушатель должен знать:

- основы теории и положения современной фундаментальной и прикладной химии;
- методы эффективного использования химических элементов;
- организацию исследовательской лаборатории.

Слушатель должен уметь:

- анализировать свойства молекулярных соединений в рамках современных представлений о методах ВС, МО;
- разбираться в предназначении химических элементов;

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Учебный план

Учебный план определяет перечень, учебных курсов и дисциплин, а также указание вида итоговой аттестации.

Пояснения:

Л - Лекция

ПЗ - Практические занятия

СР – Самостоятельная работа слушателя

№	Наименование разделов	Всего часов	в том числе			Форма контроля
			Л	ПЗ	СР	
1.	Экологическая химия	20	10	4	6	зачет
2.	Аналитическая и коллоидная химия	26	14	2	10	зачет
3.	Высокомолекулярные соединения	20	10	-	10	зачет
4.	Фотометрические методы анализа	22	12	-	10	зачет
5.	Общая химия. Органическая химия	12	8	2	2	зачет
6.	Физические методы исследования	14	10	-	4	зачет
7.	Химическая технология	20	10	-	10	зачет
8.	Химическая технология важнейших производств	24	12	2	10	зачет
9.	Биология с основами экологии	22	12	-	10	зачет
10.	Эколого-аналитический мониторинг	20	10	-	10	зачет
11.	Органические реагенты и их комплексные соединения	10	6	-	4	зачет
12.	Физико-химические методы исследования	16	10	-	6	зачет
13.	Химическая технология неорганических и органических веществ	22	10	2	10	зачет
14.	Охрана труда и безопасность химических производств	10	6	-	4	зачет
<b>Итоговая аттестация</b>		<b>2</b>		<b>2</b>		<b>Экзамен в форме тестирования</b>
<b>ИТОГО ЧАСОВ</b>		<b>260</b>	<b>140</b>	<b>14</b>	<b>106</b>	

#### 3.2. Календарный учебный график

Обучение по Программе проводится в течение 260 часов и заканчивается проведением итоговой аттестации.

Периоды освоения/ день	Виды УД	Разделы	Часы
1	Л	Тема 1	8 часов
2	Л+СР	Тема 1	8 часов (2+6)
3	Л	Тема 2	8 часов
4	Л+СР	Тема 2	8 часов (6+2)
5	ПЗ+ПЗ	Тема 1,2	6 часов (4+2)
6	СР	Тема 2	8 часов
7	Л	Тема 3	8 часов
8	СР	Тема 3	8 часов
9	Л+СР+Л	Тема 3,4	6 часов (2+2+2)
10	Л	Тема 4	8 часов
11	СР	Тема 4	8 часов
12	Л	Тема 5	8 часов
13	СР+СР+ПЗ+Л	Тема 4,5,6	8 часов (2+2+2+2)
14	Л	Тема 6	8 часов
15	Л	Тема 7	8 часов
16	СР	Тема 7	8 часов
17	Л+СР+СР	Тема 6,7	8 часов (4+2+2)
18	Л	Тема 8	8 часов
19	СР	Тема 8	8 часов
20	Л+СР+ПЗ	Тема 8	8 часов (4+2+2)
21	Л	Тема 9	8 часов
22	СР	Тема 9	8 часов
23	Л+СР	Тема 9	8 часов (4+2)
24	Л	Тема 10	8 часов
25	СР	Тема 10	8 часов
26	Л	Тема 11	6 часов
27	Л+СР+СР	Тема 10,11	8 часов (2+2+4)
28	Л	Тема 12	8 часов
29	Л+СР	Тема 12	8 часов (2+6)
30	Л	Тема 13	8 часов
31	СР	Тема 13	8 часов
32	Л+Л+СР+ПЗ	Тема 13,14	8 часов (2+2+2+2)
33	Л+СР	Тема 14	8 часов (4+4)
34	ИА		2 часа

#### 4. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

##### Тема 1. Экологическая химия

буровые отходы, полимерные буровые реагенты, целлюлоза, карбоксиметилцеллюлоза, карбоксиметилгидроксицеллюлоза, гидроксиэтилцеллюлоза, биодеструкция.

##### Тема 2. Аналитическая и коллоидная химия

Термохимия, термодинамика, Термодинамические потенциалы, Термодинамика химического равновесия.

### **Тема 3. Высокомолекулярные соединения**

ВЭЖХ, СИМ технология, радиофармпрепараты, радионуклиды, сополимеры, хелатный узел.

### **Тема 4. Фотометрические методы анализа**

основные закономерности светопоглощения, фотометрический анализ, раствор, медь, аналитическая химия, метод градуировочного графика, спектрофотометры.

### **Тема 5. Общая химия. Органическая химия**

Органическая химия, определения, методы идентификации органических веществ, алканы, алкадиены, изометрия.

### **Тема 6. Физические методы исследования**

физические свойства перспективных материалов, мёссбауэровская спектроскопия локально структурно- и магнитно-неоднородных систем.

### **Тема 7. Химическая технология**

высокомолекулярные соединения, мономеры, полимеры, синтез, энергетика в химическом производстве, классификатор энергетических ресурсов.

### **Тема 8. Химическая технология важнейших производств**

Кинетика технологических процессов, характеристическое уравнение идеальных типов изотермических реакторов, химико-технологический процесс и его содержание.

### **Тема 9. Биология с основами экологии**

экология, экосистема, биосфера, организмы, окружающая среда, эволюция.

### **Тема 10. Химическая технология важнейших производств**

Кинетика технологических процессов, характеристическое уравнение идеальных типов изотермических реакторов, химико-технологический процесс и его содержание.

### **Тема 11. Органические реагенты и их комплексные соединения**

органические реагенты, спектрофотометрический, метод, анализ, внутрикомплексные соединения, идентификаторы титриметрических методов.

### **Тема 12. Физико-химические методы исследования**

битум, битумные системы, спектрометрия, спектроскопия, ЯМР, ПМР.

## **Тема 13. Химическая технология неорганических и органических веществ**

метод конденсации, сжижение воздуха, химические обогащения, химические реакторы, фосфатное сырье, получение сложных удобрений.

## **Тема 14. Охрана труда и безопасность химических производств**

охрана труда, условия труда, промышленная безопасность.

### **5. ФОРМА АТТЕСТАЦИИ ПО ПРОГРАММЕ**

Реализация Программы завершается итоговой аттестацией. Цель итоговой аттестации – проверка усвоенных в процессе обучения новых знаний, умений, навыков и профессиональных компетенций в рамках освоённой Программы.

Оценка качества освоения Программы осуществляется аттестационной комиссией по результатам экзамена в форме тестирования.

К итоговой аттестации допускается слушатель, не имеющий задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план.

Примерный перечень тестовых вопросов представлен ниже. Слушатель считается аттестованным, если получил положительную оценку (3,4 или 5) по итогам тестирования.

#### **Примерные вопросы к экзамену (тестированию)**

##### **1) Строгое понятие химической технологии – это:**

1. отрасль промышленности;
2. наука;
3. способ производства;
4. метод переработки веществ.

##### **2) Последовательность процессов целенаправленной переработки сырья в продукт – это:**

1. химическое производство;
2. химико-технологическая система;
3. химико-технологический процесс;
4. химическая технология.

##### **3) Совокупность процессов и операций, осуществляемых в машинах и аппаратах и предназначенных для переработки сырья путем химических превращений в необходимые продукты, – это:**

1. химическое производство;
2. химико-технологическая система;
3. химико-технологический процесс;
4. химическая технология.

##### **4) Какие производства относятся к неорганической химической технологии:**

1. высокомолекулярных соединений;

2. стекла, керамики, вяжущих материалов;
3. продуктов из природных углеводов;
4. аминокислот, ферментов, антибиотиков.

**5) Какие производства относятся к органической химической технологии:**

1. высокомолекулярных соединений;
2. стекла, керамики, вяжущих материалов;
3. редких металлов;
4. минеральных кислот, щелочей, солей;

**6) Совокупный химико-технологический процесс включает основные процессы:**

1. химические;
2. теплообменные и массообменные;
3. механические и гидромеханические;
4. все ответы верны.

**7) В химическом производстве кроме основных процессов совокупного химико-технологического процесса осуществляются процессы:**

1. механические и гидромеханические;
2. энергетические;
3. массообменные;
4. химические.

**8) Вещества, обладающие энергетическим потенциалом и являющиеся побочными продуктами деятельности человека, – это источники энергии:**

1. дополнительные;
2. вторичные;
3. неиспользуемые;
4. безвозвратно теряемые.

**9) К вторичным энергетическим ресурсам (ВЭР) не относится энергия:**

1. отходящих газов, рабочих тел систем охлаждения;
2. отработанного пара и горячей воды;
3. попутно вырабатываемого пара и нагреваемой воды;
4. сжигания природного газа и торфа;

**10) Если в химическом производстве рационально используются все компоненты сырья и энергии и не нарушается экологическое равновесие, то используемая технология:**

1. улучшенная;
2. малоотходная;
3. безотходная;
4. малозатратная;

**11) Химическое производство, вредные последствия деятельности которого не превышают уровня, допустимого санитарными нормами, но часть сырья и материалов переходит в отходы, – это производство:**

1. малоотходное;
2. безотходное;
3. вторичное;
4. неисправное.

**12) Сложное вещество:**

1. серое олово;
2. красный фосфор;
3. графит;
4. поваренная соль.

**13) Химико-технологическая система, позволяющая на одном оборудовании после некоторых изменений компоновки оборудования и режимных параметров реализовать различные химико-технологические процессы, называется:**

1. неуправляемая;
2. комплексная;
3. перестраиваемая;
4. переоборудованная.

**14) Если при допустимых изменениях условий химико-технологического процесса его показатели сохраняются в заданных пределах, то химико-технологическая система называется:**

1. управляемой;
2. нечувствительной;
3. устойчивой;
4. активной;

**15) Среднее время функционирования химико-технологической системы между отказами ее элементов или число отказов, или общее время простоя за данный период – это показатели:**

1. надежности;
2. устойчивости;
3. управляемости;
4. реактивности.

Оценка качества освоения Программы осуществляется на основе пятибалльной системы оценок по основным разделам программы:

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	35-40
«4» - хорошо	25-34
«3» - удовлетворительно	19-24
«2» - неудовлетворительно	Менее 18

## **5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Обучение проводится в соответствии с условиями, отражающими специфику организационных действий и педагогических условий, направленных на достижение целей дополнительной профессиональной программы и планируемых результатов обучения.

**Учебно-методическое обеспечение:** все слушатели во время прохождения учебного процесса обеспечиваются учебно-методической литературой, а, в случае необходимости, будет предоставлен доступ к ресурсам электронных библиотек.

Для обеспечения обучения слушателей имеется следующая материально-техническая база:

- учебная аудитория, расположенная по адресу: г. Москва, ул. Ярославская, д. 8 к.3
- компьютеры с подключением к сети Интернет
- проектор, флипчат, кондиционер

**Научно-педагогический состав:** кадровое сопровождение образовательного процесса проводится высококвалифицированными специалистами, обладающими достаточным опытом как практической, так и педагогической деятельности.

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **Основные источники**

1. Раушан Копшильевна Ашкеева Ляйла Маханбетовна Тугелбаева Роза Габдрахимовна Рыскалиева. Прикладная химия. – КазНУ. – Казань, 2016. 75 с.
2. Никитина, Н. Г. Общая и неорганическая химия в 2 ч. Часть 2. Химия элементов: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 322 с.
3. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 551 с.
4. Тупикин, Е. И. Химия. В 2 ч. Часть 1. Общая и неорганическая химия: учебник для среднего профессионального образования / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 385 с.
5. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 1. Общая химия: учебник для академического бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 426 с.

### **Дополнительные источники:**

1. Бесков В.С. Общая химическая технология. Учебник для ВУЗов. М.: Академ-книга, 2006. 452 с.
2. Кузнецова И. М. Общая химическая технология: материальный баланс химико-технологического процесса. / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампи, Н. Н. Батыр-шин. - Москва: Логос, 2007. - 264 с.

3. Кутепов А.М. Общая химическая технология: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям хим.-технол. профиля / А. М. Кутепов, Т. И. Бондарева, М. Г. Беренгартен. - 3-е изд., перераб. - Москва: Академкнига, 2007. - 528 с.
4. Закгейм, Александр Юделевич. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов: учеб. пособие по курсам "Общая хим. технология" и "Моделирование хим.-технол. процессов" для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Хим. технология и биотехнология" и "Материаловедение" / А. Ю. Закгейм. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - Москва: Университетская книга: Логос, 2009. - 304 с.
5. Общая химическая технология: учеб. для студентов хим.-технол. специальностей вузов: в 2 ч. Ч. 1: Теоретические основы химической технологии / И. П. Мухленов, А. Я. Авербух, Е. С. Тумаркина, И. Э. Фурмер; под ред. И. П. Мухленова. - Изд. 5-е, стер. - Москва: Альянс, 2009. - 256 с.
6. Общая химическая технология: учеб. для студентов хим.-технол. специальностей вузов: в 2 ч. Ч. 2: Важнейшие химические производства / И. П. Мухленов, А. Я. Авербух, Д. А. Кузнецов и др.; под ред. И. П. Мухленова. - Изд. 5-е, стер. - Москва: Альянс, 2009. - 263 с.