

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шевчик Андрей Павлович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 24.05.2021 18:56:38  
Уникальный программный ключ:  
e1e4bb0d4ab042490a99c40e31641575580ad1a202c444b0f04635f200db7603



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»  
(СПбГТИ(ТУ))

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
ООО «Газпромнефть-КС»  
А.Н. Чембулаев



УТВЕРЖДЕНА

Решением ученого совета СПбГТИ(ТУ)  
(протокол № 2 от 25 февраля 2020 г.)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В НЕФТЕПЕРЕРАБОТКЕ»**

Санкт-Петербург  
2020

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Общие сведения по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации (далее – программа) «Каталитические системы в нефтепереработке»:

Предшествующий уровень образования слушателя	–	среднее профессиональное, высшее образование
Срок освоения (продолжительность обучения)	–	44 часа
Форма обучения	–	очная
Форма итоговой аттестации	–	зачет

## 1.2. Цель программы:

Совершенствование и (или) получение новых компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации работника (слушателя) в области катализа: каталитических процессов гидроочистки дизельного топлива и каталитического крекинга; в технологии производства катализаторов гидроочистки дизельного топлива и каталитического крекинга; в методологии исследовании спектра физико-химических свойств носителей и катализаторов с использованием высокотехнологичного оборудования; при выполнении процедуры испытаний катализаторов на пилотных установках, а также получение и отработка навыков принятия технологических и управленческих решений в сфере профессиональной деятельности сотрудников заказчика.

Описание перечня профессиональных компетенций, в рамках имеющейся квалификации работника (слушателя), качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:

-умение анализировать причины брака и выпуска продукции низкого качества, разрабатывать мероприятия по его предупреждению;

-умение применять стандартные методы контроля качества производимой продукции и используемого оборудования.

## 1.3. Учет в содержании программы квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, или квалификационные требования к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым для исполнения должностных обязанностей, которые устанавливаются в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации о государственной службе:

В программе учитываются квалификационные требования, указанные в Квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих: для должности специалистов - инженер-технолог (технолог).

Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих утвержден Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 N 37 в ред. от 27.03.2018 (Начало действия редакции - 27.03.2018).

## 1.4. Учет в содержании программы профессиональных стандартов:

В программе учитывается профессиональный стандарт «Специалист по химической переработке нефти и газа» для следующих трудовых функций: В09/6 (Контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции, паспортизация товарной продукции); В/12.6 (Оперативное управление технологическим объектом); С/04.7 (Управление качеством производимой продукции).

Профессиональный стандарт утвержден Приказом Минтруда России от 21.11.2014 N 926н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по химической переработке нефти и газа» в ред. от 12.12.2016 (Начало действия редакции - 28.01.2017).

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы слушатель должен:

**знать:**

- технологические операции в производстве катализаторов гидроочистки дизельного топлива и каталитического крекинга;
- особенности проведения долгосрочных испытаний катализаторов;
- методы проведения анализов, испытаний и других видов исследований, технологические процессы, режимы производства (для следующих трудовых функций: С/04.7);
- передовой отечественный и зарубежный опыт в области производства аналогичной продукции (для следующих трудовых функций: В/12.6);
- лабораторное оборудование, контрольно-измерительная аппаратура и правила ее эксплуатации (для следующих трудовых функций: В/09.6);
- технологию производства продукции предприятия (квалификационные требования для должности специалистов - инженер-технолог (технолог));

**уметь:**

- определять физико-химические и структурно-прочностные характеристики полупродуктов и катализаторов с использованием высокотехнологичного исследовательского оборудования;

**владеть навыками:**

- реализации технологических операций синтеза катализаторов;
- работы на пилотной установке.

### 3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

#### Учебный план программы «Каталитические системы в нефтепереработке»

№ п/п	Наименование дисциплин/модулей/ практик/ стажировок/разделов/ тем	Всего часов	В том числе:				Формы контроля/ аттестации*
			лекции	практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1.	Современные отечественные и зарубежные технологии носителей и катализаторов гидроочистки дизельного топлива и каталитического крекинга	11	2	8		1	
2	Изготовление катализатора с заданными физико-химическими и структурно-прочностными свойствами	11	2	4	4	1	
3	Методы исследования носителей и катализаторов гидроочистки дизельного топлива и каталитического крекинга. Особенности использования высокотехнологичного лабораторного оборудования в условиях промышленного производства	9	2		6	1	
4.	Испытание катализаторов на автоматизированной пилотной установке, оснащённой современными контрольно-измерительными средствами	12	2	2	7	1	
<b>Итоговая аттестация</b>		<b>1</b>					<b>зачет</b>
<b>Итого</b>		<b>44</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

\* - промежуточная аттестации и текущий контроль в программе не предусмотрены

#### 4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК\*

Расписание занятий дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Каталитические системы в нефтепереработке»\*\*

Дата занятий	День недели	Планируемое время проведения занятий	Кол-во часов	Фамилия, инициалы преподавателя
	Понедельник	9.30 – 13.10	4	
		14.00 – 17.40	4	
	Вторник	9.30 – 13.10	4	
		14.00 – 17.40	4	
	Среда	9.30 – 13.10	4	
		14.00 – 17.40	4	
	Четверг	9.30 – 11.10	2	
		11.30 – 13.10	2	
		14.00 – 17.40	4	
	Пятница	9.30 – 10.15	1	
		10.25 – 13.10	3	
		14.00 – 16.45	3	
		16.55 – 17.40	1	

Перерыв на питание 50 минут: с 13.10 до 14.00

\*- допускается наличие только календарного учебного графика и/или только расписания занятий.

\*\* - Примерное расписание занятий. В расписании (день недели, планируемое время проведения занятий, количество часов) возможны изменения.

## 5. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ), ПРАКТИК, СТАЖИРОВОК, РАЗДЕЛОВ, ТЕМ

### 5.1 Содержание лекций

№	Название темы	Объем, час
1	Современное состояние технологии производства носителей и катализаторов гидроочистки дизельного топлива.	1
2	Современное состояние технологии каталитического крекинга	1
3	Технология производства продукции предприятия	1
4	Технологические операции в производстве катализаторов гидроочистки дизельного топлива и каталитического крекинга	1
5	Методологии интерпретации результатов применения исследовательского оборудования и эффективности проведения технологических операций изготовления носителей и катализаторов	1
6	Особенности использования высокотехнологичного лабораторного оборудования в условиях промышленного производства	1
7	Особенности проведения долгосрочных испытаний катализаторов на автоматизированной пилотной установке. Снятие рисков прекращения испытаний.	2
Всего		8

### 5.2 Содержание практических занятий

№	Содержание практических занятий	Объем, час
1	Имитационный тренинг «Технологическая игра: Технология катализаторов гидроочистки и каталитического крекинга»	8
2	Методы формирования гранул носителей с заданными структурно-прочностными и физико-химическими свойствами. Особенности проведения стадий сушки и прокаливания. Пропитка растворами активных компонентов.	4
3	Оценка рисков прекращения долгосрочных испытаний	2
Всего		14

### 5.3 Содержание лабораторных занятий

№	Содержание лабораторных занятий	Объем, час
1	Отработка практических навыков реализации технологических операций синтеза катализаторов. Стадии кондиционирования сырья. Направленное распределение активного компонента на поверхности носителя. Стадии восстановления и осернения катализаторов	4
2	Исследование физико-химических и структурно-прочностных характеристик полупродуктов и катализаторов. Отработка навыков работы на высокотехнологичном исследовательском оборудовании Лаборатории каталитических технологий и Инжинирингового Центра СПбГТИ(ТУ)	6
3	Получение практического опыта работы на автоматизированной пилотной установке при испытаниях опытно-промышленного образца катализатора гидроочистки дизельного топлива	7
Всего		17

#### 5.4. Содержание самостоятельной работы

№	Содержание самостоятельной работы	Объем, час
1	Анализ исходных данных к имитационному тренингу «Технологическая игра: технология катализаторов гидроочистки и каталитического крекинга». Выработка поведенческой стратегии	1
2	Работа с нормативно-технической документацией	1
3	Ознакомление с инструкцией по эксплуатации оборудования	1
4	Ознакомление с инструкцией по эксплуатации и правилам безопасной работы на пилотной установке.	1
Всего		4

## **6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**6.1. Формы контроля и аттестации, оценочные материалы по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), практикам, стажировкам, разделам, темам**  
Промежуточная аттестации и текущий контроль в программе не предусмотрены

### **6.2.Оценочные материалы для итоговой аттестации**

Итоговая аттестация проводится в форме зачета в виде устного ответа по основным разделам и темам программы.

#### **6.2.1 Вопросы к итоговой аттестации по освоению программы**

1. Основные понятия, цели и задачи технологии катализаторов. Технологические схемы производства активного оксида алюминия.
2. Основные понятия, цели и задачи технологии катализаторов. Технологические схемы производства цеолитов.
3. Основные понятия, цели и задачи технологии катализаторов. Технологические схемы производства смешанных катализаторов.
4. Основные понятия, цели и задачи технологии катализаторов. Технологические схемы производства нанесенных катализаторов.
5. Основные понятия, цели и задачи технологии катализаторов. Технологические схемы производства осажденных катализаторов.
6. Требования к исходному сырью в производстве катализаторов гидроочистки.
7. Требования к исходному сырью в производстве катализаторов гидрокрекинга.
8. Технологии катализаторов: гидротермальный синтез.
9. Технологии катализаторов: молекулярное наслаивание - особенности, стадии и возможности регулирования свойств.
10. Технологии катализаторов: соосаждение - особенности, стадии и возможности регулирования свойств.
11. Технологии катализаторов: золь-гель - особенности, стадии и возможности регулирования свойств.
12. Технологии катализаторов: механохимический синтез - особенности, стадии и возможности регулирования свойств.
13. Технологии катализаторов: термохимический синтез - особенности, стадии и возможности регулирования свойств.
14. Технологии катализаторов: темплатный синтез - особенности, стадии и возможности регулирования свойств.
15. Влияние условий проведения основных технологических стадий на свойства алюмооксидных носителей и технологические приемы их регулирования.
16. Влияние условий проведения основных технологических стадий на свойства алюмосиликатных носителей и технологические приемы их регулирования.
17. Влияние условий проведения основных технологических стадий на свойства цеолитов и технологические приемы их регулирования.
18. Влияние условий проведения основных технологических стадий на свойства смешанных катализаторов и технологические приемы их регулирования.
19. Влияние условий проведения основных технологических стадий на свойства нанесенных катализаторов и технологические приемы их регулирования.
20. Особенности приготовления таблетированных, экструдированных, агломерированных носителей и катализаторов в рамках технологии смешения в сочетании с технологиями нанесения и осаждения.

## 7 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 7.1. Учебно-методическое обеспечение программы

#### 7.1.1. Основная литература:

1. Буданов, В. В. Химическая кинетика: учебное пособие для вузов по направлениям подготовки "Химическая технология", "Биотехнология", "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / В. В. Буданов, Т. Н. Ломова, В. В. Рыбкин. - Электрон. текстовые дан. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. - 288 с. (ЭБС)

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Пахомов, Н.А. Научные основы приготовления катализаторов: введение в теорию и практику/ Н.А. Пахомов.- Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011. – 262 с.
2. Стратегия устойчивого развития природно-промышленного комплекса: монография / под ред. И.С. Масленниковой. – СПб.: СПбГИЭУ, 2011. –378 с.
3. Чоркендорф, И. Современный катализ и химическая кинетика/И.Чоркендорф, Х. Наймантсведрайт, пер. с англ. В.Н.Ролдугина.–Долгопрудный,«Интеллект», 2010.- 501с.
4. Фахльман, Б. Д. Химия новых материалов и нанотехнологии /Б. Д. Фахльман; пер. с англ. Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой, под ред. Ю. Д. Третьякова, Е. А. Гудилина. - Долгопрудный: Издат. дом "Интеллект", 2011. - 463 с.
5. Рамбиди, Н. Г. Структура и свойства наноразмерных образований. Реалии современной нанотехнологии: учебное пособие / Н. Г. Рамбиди. – Долгопрудный : Издат. дом "Интеллект", 2011. - 375 с.

### 7.2 Материально-техническое обеспечение программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и/или их виртуальных аналогов	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Компьютерный класс	лекции, практические занятия	Компьютер с выходом в Интернет и в локальную сеть СПбГТИ(ТУ), мультимедийный проектор, экран, доска
Лаборатория Каталитических технологий СПбГТИ(ТУ)	практические занятия, лабораторные занятия	Аналитическое оборудование, пилотная установка
Инжиниринговый центр СПбГТИ(ТУ)	лабораторные занятия	Аналитическое оборудование
Лаборатория кафедры ОХТ и катализа	лабораторные занятия	Оборудование для производства катализаторов

### 7.3.Кадровые условия реализации программы

Программа реализуется квалифицированными специалистами в области катализа.

## 8. ИНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Иные компоненты отсутствуют.

## 9. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Дополнительные сведения по программе «Каталитические системы в нефтепереработке»:

Сведения о разработке: впервые; новая редакция; с изменениями и/или дополнениями	—	впервые
Программа одобрена на заседании	—	кафедры общей химической технологии и катализа 17.01.2020, протокол № 6
Соотнесение программы к укрупненной группе направлений подготовки (код, наименование)	—	18.00.00 Химические технологии
Соотнесение программы к направлению подготовки (специальности) высшего образования (бакалавриата, специалитета, магистратуры, аспирантуры) или СПО (код, наименование)	—	18.03.01 Химическая технология
Организация, по инициативе которой осуществляется дополнительное профессиональное образование	—	ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-КС»

## 10. СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКАХ

### 10.1. Разработчики программы:

Заведующий кафедрой  
ОХТ и катализа



А.Ю. Постнов

Доцент кафедры  
ОХТ и катализа



О.А. Черемисина

### 10.2. Руководитель структурного подразделения, разработавшего программу:

Заведующий кафедрой  
ОХТ и катализа



А.Ю. Постнов