

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.04.02 Катализ в нефтепереработке

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль)

18.03.01.31 Химическая технология нефти и газа

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.х.н., Доцент, А.В. Обухова

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Катализ в нефтепереработке» ознакомление с современными представлениями о роли гетерогенного катализа в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, механизме и кинетике каталитических процессов, овладение знаниями, умениями и навыками теоретических и экспериментальных исследований гетерогенных каталитических процессов.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины «Катализ в нефтепереработке» являются:

- изучение физико-химической основы катализа химических реакций, изучение теорий катализа;
- изучение различных подходов к анализу механизма и кинетики процессов, протекающих на поверхности катализатора;
- изучение особенностей гомогенного и гетерогенного катализа;
- освоение научных основ подбора и технологии промышленных катализаторов переработки нефти и газа;
- ознакомление с ролью катализаторов в нефтеперерабатывающей промышленности;
- ознакомление с основными видами катализаторов, применяемыми при нефтепереработке;
- осуществление на практике простейших процессов гетерогенного катализа.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования</b>	
ПК-1.5: обладает навыками научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтепереработки	знает источники достоверной научно-технической информации и пользуется ими выполнении индивидуальных и групповых заданий по дисциплине
<b>ПК-2: Способен проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы теоретического и экспериментального исследования</b>	

ПК-2.1: владеет навыками получения и изучения химических свойств	знает механизм каталического действия, основные
соединений различной природы и материалов, на их основе умеет разрабатывать алгоритмы химико-технологических систем управления; может проводить диагностику поврежденного химического оборудования	принципы и законы гетерогенного катализа проводит простейший анализ товарных форм катализаторов
<b>ПК-3: Умеет использовать синтетические и приборно-аналитические навыки, позволяющие экспериментально работать в области нефте- и газопереработки, нефтехимических технологий</b>	
ПК-3.1: использует результаты исследований и экспериментов в области нефтепереработки и нефтехимии	использует знания о достижениях в области катализа нефтеперерабатывающих процессов при решении прикладных задач и технических кейсов
ПК-3.2: владеет навыками управления технологическими процессами переработки нефти и газа	применяет знания по дисциплине при выявлении причин нарушения качества товарной продукции
ПК-3.3: исследует на лабораторных установках состав и свойства нефти, природного газа и нефтепродуктов и полимерных материалов	знает методы анализа и оценки каталитической активности катализаторов нефтепереработки определяет показатели катализаторов
<b>ПК-6: Способен настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств, выявлять и устранять отклонения в режиме работы технологического оборудования и параметров технологического процесса</b>	
ПК-6.1: осуществляет контроль за соблюдением технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	знает требования к режимам эксплуатации основных катализаторов нефтепереработки, каталитические яды, способы регенерации устанавливает взаимосвязь между нарушениями технологического режима процесса и возможностью снижения каталитической активности
ПК-6.2: применяет меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента производства	знает технологии производства, эксплуатации, регенерации, утилизации катализаторов может проводить оценку пригодности катализаторов к использованию в том или ином процессе нефтепереработки
<b>ПК-7: Способен использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности, проводить анализ сырья и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа</b>	

ПК-7.3: выполняет требования, предъявляемые к сырью, основным и	знает требования к промышленным катализаторам
вспомогательным материалам, готовой продукции	
<b>ПК-9: Способен анализировать технологический процесс как объект управления</b>	
ПК-9.1: способен подготовить предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество товарной продукции	применяет знания по дисциплине при решении прикладных задач

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,33 (48)</b>	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,44 (16)	
лабораторные работы	0,44 (16)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,02 (0,8)	
индивидуальные занятия	0,02 (0,8)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,64 (59,2)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>0,93 (33,6)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Общие сведения о катализе и катализаторах</b>									
	1. Катализ в газонефтепереработке. Понятие о катализе и катализаторах. Классификация катализаторов.	2							
	2. Катализ в газонефтепереработке. Понятие о катализе и катализаторах. Классификация катализаторов.			2					
	3. Природа действия катализаторов. Свойства катализаторов.	2							
	4. Природа действия катализаторов. Свойства катализаторов.			2					
	5. Знакомство с аппаратурой для проведения каталитических процессов в лаборатории. Техника безопасности при обращении с оборудованием и реактивами.					2			
	6.							4,2	
<b>2. Научные основы гетерогенного катализа</b>									

1. Основные механизмы гетерогенного катализа	2							
2. Кинетика гетерогенных каталитических реакций	2							
3. Основные механизмы гетерогенного катализа.			2					
4. Кинетика гетерогенных каталитических реакций.			2					
5. Сравнение скоростей обычной и катализированной реакции на примере окисления щавелевой кислоты перманганатом калия.					2			
6. Определение удельной поверхности катализатора по адсорбции йода.					2			
7.							20	
<b>3. Технологии изготовления катализаторов</b>								
1. Основные требования к промышленным катализаторам. Физико-химические свойства адсорбентов и катализаторов.	2							
2. Методы исследования катализаторов и контроль качества.	2							
3. Основные требования к промышленным катализаторам. Физико-химические свойства адсорбентов и катализаторов.			2					
4. Методы исследования катализаторов и контроль качества.			2					
5. Определение удельной поверхности катализатора по теплоте смачивания порошка, насыщенного парами смачивающей жидкости.					2			
6. Определение удельной каталитической активности окиси алюминия.					2			
7.							15	
<b>4. Производство катализаторов основных процессов нефтеперерабатывающей промышленности</b>								

1. Катализаторы крекинга.	2							
2. Катализаторы гидрирования дегидрирования. Катализаторы окисления.	2							
3. Катализаторы крекинга.			2					
4. Катализаторы гидрирования дегидрирования. Катализаторы окисления.			2					
5. Фазовый состав медного катализатора.					2			
6. Определение общей пористости катализатора.					4			
7.							20	
8.								
9.								
Всего	16		16		16		59,2	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Чоркендорф И., Наймантсведрайт Х., Ролдугин В. И. Современный катализ и химическая кинетика: [учебное пособие](Долгопрудный: Интеллект).
2. Овчаров С. Н., Колесников И. М. Риформинг индивидуальных углеводородов и бензинов с водородом и без водорода: [монография] (Москва: Нефть и газ).
3. Алиев Р. Р. Катализаторы и процессы переработки нефти: [монография] (Москва).
4. Колесников И. М. Катализ и производство катализаторов(Москва: [Техника]).
5. Байрамов В. М., Лунин В. В. Основы химической кинетики и катализа: учебное пособие для химических факультетов университетов по специальности 011000 "Химия" и направлению 510500 "Химия"(Москва: Академия).
6. Кравцов А. В., Иванчина Э. Д., Лопатинский В. П. Интеллектуальные системы в химической технологии и инженерном образовании. Нефтехимические процессы на Pt-катализаторах: монография (Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние).
7. Сокольский Д. В., Друзь В. А. Введение в теорию гетерогенного катализа: учебное пособие для студентов химических специальностей вузов(Москва: Высшая школа).
8. Боресков Г. К., Замараев К. И. Гетерогенный катализ(Москва: Наука).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft Windows;
2. Microsoft Office;
3. ESET NOD32

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;

6. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
7. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS»;
8. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс».

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для организации образовательного процесса необходима следующая материально-техническая база:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических учебных занятий по дисциплине, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран для проектора, ноутбук).

Для лабораторных занятий требуются лаборатории, оборудованные местной и общеобменной вентиляцией, с достаточным количеством рабочих мест, лабораторной мебелью (столы лабораторные с химически-стойким покрытием, высота столешницы – 70 см), химическими реактивами и лабораторным оборудованием в соответствии с методикой лабораторных работ.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами (12 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета).