

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

Б1.В.ДВ.02.02 Производство и применение катализаторов
в нефтепереработке и нефтехимии/ Catalysts in
Petrochemical Industries

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.04.01 Химия

Направленность (профиль)

04.04.01.10 Petroleum chemistry and refining

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. химич. наук, доцент БК ХТПЭ и УМ, Сафин Владимир

Александрович

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование у магистрантов знаний, связанных с особенностями применения катализаторов в процессах переработки углеводородного сырья. Изучение теоретических, технологических основ каталитических процессов и производства катализаторов. Изучение современных разработок в области промышленного катализа.

Предлагаемый курс даст возможность магистрантам ознакомиться с мировым опытом в этой области, овладеть необходимыми знаниями и умениями, применять их для решения научно-исследовательских и практических задач последующей профессиональной деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины состоят в организации освоения магистрантами обобщенных способов и формирования у них соответствующих компетенций:

- дать представление о промышленном катализе, видах промышленных катализаторов и специфики их применения;
- рассмотреть фундаментальные основы методов производства катализаторов;
- ознакомить с тенденциями развития промышленных каталитических процессов в современных условиях;
- сформировать инновационный подход к решению задач создания современных катализаторов для промышленных процессов.

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
ПК-1: Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в избранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	
ПК-1.1: Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	
ПК-1.2: Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	

ПК-4: Способен осуществлять контроль за соблюдением технологических параметров процессов переработки нефти и газа, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызвавших отклонения от норм технологических регламентов, брать на себя ответственность за результат деятельности	
ПК-4.1: Анализирует причины брака и выпуска продукции низкого качества, разрабатывает план мероприятий по его предупреждению	
ПК-4.2: Разрабатывает методические материалы, техническую документацию, предоставляет предложения по осуществлению разработанных проектов и производственных программ	
ПК-4.3: Работает с проектной и рабочей технической документацией, оформляет задания на проектирование	
ПК-5: Способен обеспечить выполнение производственных задач и выпуск продукции высокого качества в соответствии с нормативно-технической документацией организации	
ПК-5.1: Осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию)	
ПК-5.2: Применяет стандартные методы контроля качества производимой продукции и используемого оборудования	
ПК-5.3: Разрабатывает новые виды продукции	

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	1,44 (52)		
занятия лекционного типа	0,39 (14)		
практические занятия	0,44 (16)		
лабораторные работы	0,61 (22)		
иная внеаудиторная контактная работа:	0,02 (0,7)		
индивидуальные занятия	0,02 (0,7)		
Самостоятельная работа обучающихся:	3,54 (127,3)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	0,93 (33,6)		

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
1. Общие сведения о катализе и катализаторах (Fundamentals of catalysis and catalysts)									
	1. Общая характеристика катализа и катализаторов. Значение катализа в нефтеперерабатывающей промышленности. (General characteristics of catalysis and catalysts. Catalysis importance in refining industry)	1							
	2. Природа действия катализаторов. Свойства катализаторов. (The essence of catalysts and its properties)	2							
	3. Знакомство с аппаратурой для проведения каталитических процессов в лаборатории. Техника безопасности при обращении с оборудованием и реактивами. (Catalytic processes equipment in the laboratory. Safety in handling of equipment and reagents)					2			
	4. Контроль усвоения материала. Подготовка к лабораторному практикуму. (Control of mastering the material. Preparation for laboratory practical)					2			

5. Сравнение скоростей обычной и катализированной реакции на примере окисления щавелевой кислоты перманганатом калия. (The comparison of speeds is normal and catalyzed reaction for example oxidation of oxalic acid by potassium permanganate)						2			
6. Роль и место каталитического процесса в технологической схеме производства (The role and place of the catalytic process in the technological scheme of production)			2						
7.								26	
2. Научные основы гетерогенного катализа (Scientific basis of heterogeneous catalysis)									
1. Основные типы гетерогенных катализаторов. (Main types of heterogeneous catalysts)	1								
2. Кинетика гетерогенных каталитических реакций. (Kinetics of heterogeneous catalytic reactions)	2								
3. Исследование различных типов катализаторов на примере тестовых реакций. (The study of different types of catalysts on a test of reactions)						4			
4.								27,7	
3. Технологии приготовления катализаторов (Development of the structure and technology of catalysts preparation)									
1. Основные требования к промышленным катализаторам. (Basic requirements for industrial catalysts)	1								
2. Методы приготовления катализаторов. (Catalyst preparation methods)	1								
3. Синтез катализаторов методами соосаждения, плавления, влажной пропитки. (Synthesis of catalysts by coprecipitation, melting, wet impregnation)						4			

4. Контактные массы, получаемые механическим смешением компонентов. Плавленные и скелетные контактные массы. Катализаторы на основе природных глин, цеолитов, ионообменных смол. (Contact masses obtained by mechanical mixing of components. Fused and skeletal contact masses. Catalysts based on natural clays, zeolites, ion exchange resin.)			4					
5. Влияние метода приготовления на свойства катализаторов. Механохимический синтез катализаторов и сорбентов. (Effect of the preparation method on the properties of catalysts. Mechanochemical synthesis of catalysts and sorbents.)			2					
6.							24	
4. Методы исследования катализаторов и контроль качества (Catalysts quality control methods)								
1. Основные требования к промышленным катализаторам. Физико-химические свойства адсорбентов и катализаторов. (Basic requirements for industrial catalysts. Physicochemical properties of adsorbents and catalysts)	1							
2. Методы исследования катализаторов и контроль качества. Дезактивация катализаторов. (Catalysts quality control methods. Catalyst deactivation)	1							
3. Исследование механической прочности катализаторов. (Investigation of mechanical strength of catalysts)					2			

4. Исследование текстурных характеристик катализатора. (Investigation of textural characteristics of the catalyst)					2			
5. Методы исследования катализаторов (Research methods of catalysts)			4					
6.							26	
5. Важнейшие каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии (The most important catalytic processes of oil refining)								
1. Гидроочистка, каталитический крекинг, гидрокрекинг; каталитический риформинг. (Hydrotreating, catalytic cracking, hydrocracking; catalytic reforming)	2							
2. Изомеризация, алкилирование. (Isomerization, alkylation)	1							
3. Переработка природного газа в моторные топлива. (Natural gas processing)	1							
4. Исследование каталитической активности катализаторов в реакциях превращения углеводородного сырья. (Study of catalytic activity of the catalysts in the reactions of conversion of hydrocarbons)					4			
5. Расчёт параметров каталитического процесса и оценка погрешности (Calculation of parameters of the catalytic process and the error estimate)			4					
6.							23,6	
7.								
8.								
9.								
10.								
Всего	14		16		22		127,3	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Ancheyta J. Modeling and simulation of catalytic reactors for petroleum refining(S. I: John Wiley & Sons).
2. Treese, Pujadó, Jones Handbook of Petroleum Processing(Switzerland: Springer International Publishing).
3. Corain B., Schmid G., Toshima N. Metal Nanoclusters in catalysis and Materials Science: The Issue of Size Control(Boston: Elsevier).
4. Elschenbroich C., Oliveira J., Elschenbroich C. Organometallics(Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA).

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. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется Microsoft Office 2010 или 2013.

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

1. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения по дисциплине обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде Университета. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, и отвечают техническим требованиям организации, как на территории Университета, так и вне ее.
2. Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает:
3. - доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
4. - фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
5. - проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
6. - формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

7. - взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет.

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)

Материально-техническое обеспечение курса включает:

Доступ магистрантов к компьютерам, подключенных к интернету;

Оборудование для проведения лекций, конференций и семинаров:

а. аудитории и конференц-зал;

б. видео-проектор;

с. меловая доска;

д. флип-чарт.

Оборудование для проведения лабораторных занятий.