

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович "Сургутский государственный университет"  
Должность: ректор  
Дата подписания: 20.06.2024 07:40:50  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

13 июня 2024г., протокол УМС №5

# МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

## Катализ в процессах переработки нефти

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химии**  
Учебный план g040401-Хим-24-2.plx  
04.04.01 ХИМИЯ  
Направленность (профиль): Химия нефти

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 32  
самостоятельная работа 31  
часов на контроль 45

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 3

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	45	45	45	45
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*канд.хим. наук, Доцент, Журавлева Людмила Анатольевна*

Рабочая программа дисциплины

**Катализ в процессах переработки нефти**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:

04.04.01 ХИМИЯ

Направленность (профиль): Химия нефти

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 13.06.2024 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химии**

Зав. кафедрой канд.биол.наук, доцент Сутормин Олег Сергеевич

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Курс дисциплины «Катализ в процессах переработки нефти» ставит целью освоение теоретических основ важнейших каталитических процессов нефтепереработки; формирование теоретических знаний о современных технологиях и общих принципах осуществления основных процессов переработки углеводородного сырья и практического применения каталитических процессов в нефтехимической промышленности; практическое применение знаний основных закономерностей гетерогенного и гомогенного катализа; подготовка обучающихся к самостоятельной работе в области применения каталитических процессов и эксплуатации каталитических технологий.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Химия нефти и газа
2.1.2	Нефтехимический синтез
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.2	Контроль качества нефти и продуктов ее переработки
2.2.3	Физико-химические методы повышения нефтеотдачи пластов

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ПК-3.1:</b>	<b>Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции</b>
<b>ПК-3.2:</b>	<b>Готовит детальные планы отдельных стадий, документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР</b>
<b>ПК-3.3:</b>	<b>Предлагает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</b>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	-значение каталитических процессов, используемых в химической технологии;
3.1.2	-теоретические основы важнейших каталитических процессов нефтехимической промышленности;
3.1.3	-основные принципы организации промышленных процессов;
3.1.4	-сущность и закономерности гетерогенного катализа;
3.1.5	-новые перспективные направления развития каталитических процессов в промышленности.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	-ориентироваться в технологических схемах промышленных каталитических процессах;
3.2.2	-разбираться в основных типах каталитических систем, имеющих важное промышленное значение;
3.2.3	-рационально проводить поиск и использование научно-технической информации, связанной с оптимизацией каталитических -технологических процессов и созданием новых нефтехимических технологий.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1.					

1.1	Общие сведения о катализе и катализаторах /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.2	Лабораторная работа № 1. Получение эмульсий и определение их типа. /Лаб/	3	2	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.3	Формулирование обобщенного квантово-химического принципа. Структура атомных и молекулярных орбиталей. Запреты на процесс димеризации. Условия, разрешающие димеризацию (на примере молекул этилена). /Ср/	3	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
<b>Раздел 2.</b>						
2.1	Гомогенные и гетерогенные каталитические процессы. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.2	Лабораторная работа № 2. Седиментационный анализ суспензий. /Лаб/	3	2	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.3	Уравнения кинетики для нестационарных гомогенно- каталитических процессов. Кислотный, основной и общий катализ. Соотношение Бренстеда-Поляни. Координационный окислительно восстановительный катализ комплексными соединениями. /Ср/	3	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
<b>Раздел 3.</b>						
3.1	Физико-химические свойства катализаторов. Производство катализаторов и адсорбентов. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.2	Лабораторная работа № 3. Изучение адсорбции из растворов на границе раздела жидкость- газ. /Лаб/	3	2	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

3.3	Активность полиэдров в зависимости от числа окисления катиона в их составе. Зарядность ионов в полиэдре и их активность. Длина связи в полиэдрах одинакового строения и активность. /Ср/	3	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
<b>Раздел 4.</b>						
4.1	Катализаторы крекинга и гидроочистки нефтяных фракций. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
4.2	Лабораторная работа № 4. Приготовление катализатора дегидратации спиртов и определение его активности. /Лаб/	3	2	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
4.3	Контроль и управление качеством катализаторов. Практические методы исследования катализаторов. /Ср/	3	3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
<b>Раздел 5.</b>						
5.1	Катализаторы гидрирования, дегидрирования и окисления. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.2	Лабораторная работа №5. Определение порядка реакции. Производство палладиевого катализатора на носителе. /Лаб/	3	2	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.3	Основы процесса дегидрирования. Производство катализаторов дегидрирования бутана и изопентана. Катализатор дегидрирования этилбензола. Катализатор дегидрирования олефинов. /Ср/	3	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
<b>Раздел 6.</b>						

6.1	Катализаторы для производства синтез-газа. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.2	Лабораторная работа № 6. Внутримолекулярная дегидратация бутилового спирта на окиси алюминия. /Лаб/	3	2	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.3	Производство цинк-хромового катализатора для синтеза метанола. Железохромовый оксидный катализатор. /Ср/	3	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
<b>Раздел 7.</b>						
7.1	Катализаторы риформинга углеводородов. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
7.2	Лабораторная работа № 7. Каталитическая этерификация уксусной кислоты этиловым спиртом. /Лаб/	3	2	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
7.3	Выбор носителя катализаторов платформинга. Механизм влияния добавок металлов на свойства катализатора платформинга. Типы катализаторов риформинга. /Ср/	3	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
<b>Раздел 8.</b>						
8.1	Катализ органометаллосилоксанами и их производство. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
8.2	Лабораторная работа № 8. Получение октаметициклотетрасилоксана. /Лаб/	3	2	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

8.3	Гомогенные каталитические процессы в присутствии органометаллосилоксанов. Термоконденсация органометаллосилоксанов. Модифицирование промышленных катализаторов органометаллосилоксанами. /Ср/	3	4	ПК-3.1 ПК- 3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
8.4	/Контр.раб./	3	0	ПК-3.1 ПК- 3.2 ПК-3.3	Л1.5Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
8.5	/Экзамен/	3	45	ПК-3.1 ПК- 3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Романовский Б.В.	Основы катализа	Moscow: БИНОМ, 2014, Электронный ресурс	1
Л1.2	Журавлева, М. В., Климентова, Г. Ю., Зиннурова, О. В., Фирсин, А. А.	Катализ в органической технологии: учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016, Электронный ресурс	1
Л1.3	Богданов М. В., Почтовалова А. С., Малков А. В., Косяков Д. С., Иванченко Н. Л.	Кинетика и катализ химических процессов: учебно-методическое пособие	Архангельск: САФУ, 2018, Электронный ресурс	1
Л1.4	Сибаров Д. А., Смирнова Д. А.	Катализ, каталитические процессы и реакторы	Санкт-Петербург: Лань, 2021, Электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.5	Исакова И. В.	Катализ в химической технологии неорганических веществ: учебное пособие	Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2021, Электронный ресурс	1
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Нехорошева А. В., Нехорошев В. П.	Атактический полипропилен и некристаллические полимеры пропилена: получение, строение, свойства и применение: монография	Ханты-Мансийск: Полиграфист, 2008	50
Л2.2	Комаров В. С., Бесараб С. В.	Адсорбенты и носители катализаторов. Научные основы регулирования пористой структуры: Монография	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, Электронный ресурс	1
Л2.3	Харламова Т.С., Водянкина О.В.	Методы исследования каталитических свойств гетерогенных катализаторов: учебно-методическое пособие	Москва: Издательский Дом Томского государственного университета, 2017, Электронный ресурс	2
Л2.4	Журавлева М.В., Климентова Г.Ю., Зиннурова О.В, Фирсин А.А.	Катализ в органической технологии: учебное пособие	Москва: КНИТУ, 2016, Электронный ресурс	1
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Аветисов А. К., Брук Л. Г.	Прикладной катализ: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2020, Электронный ресурс	1
Л3.2	Журавлева Л. А., Нехорошев В. П.	Катализ в нефтехимии: методические рекомендации по выполнению практических занятий	Сургут: Издательский центр Электронный ресурс	1
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студент" <a href="https://pnu.edu.ru/ru/news/2014-02-25-consultant-student/">https://pnu.edu.ru/ru/news/2014-02-25-consultant-student/</a>			
Э2	Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>			
Э3	Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России) <a href="http://www.gpntb.ru/">http://www.gpntb.ru/</a>			
Э4	Портал фундаментального химического образования России <a href="http://www.chem.msu.ru/">http://www.chem.msu.ru/</a>			
Э5	ACS Publications <a href="http://pubs.acs.org/">http://pubs.acs.org/</a>			
Э6	Химия во всех проявлениях <a href="http://www.chemport.ru/">http://www.chemport.ru/</a>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Операционная система Windows			
6.3.1.2	Пакет прикладных программ Microsoft Office			
6.3.1.3				
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> Информационно-правовой портал Гарант.ру			



6.3.2.2	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочно-правовая система Консультант Плюс
6.3.2.3	
6.3.2.4	

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

7.1	Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой учебной мебелью и техническими средствами для предоставления учебной информации студентам.
7.2	Учебная аудитория для демонстрации лекций оснащена мультимедийным оборудованием, ноутбуком, набором презентаций лекций.
7.3	Имеется справочная литература; дополнительные средства обучения: печатные пособия (таблицы, плакаты), схемы технологических установок нефтехимического синтеза.