

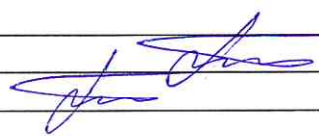
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШХБМТ
 М.Е. Трусова
 «03» 07 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Основы современного катализа			
Направление подготовки	18.04.01 Химическая технология		
Образовательная программа	Перспективные химические и биомедицинские технологии		
Специализация	Перспективные химические и биомедицинские технологии		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		24
	Лабораторные занятия		-
	ВСЕГО		32
Самостоятельная работа, ч			76
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ИШХБМТ
------------------------------	---------	------------------------------	--------

Руководитель ООП Преподаватель		А.Н.Пестряков
		А.Н.Пестряков

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций (результатов освоения), устойчивых представлений, знаний и умений в области гомогенного и гетерогенного катализа для подготовки к профессиональной деятельности (в соответствии с п. 3).

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ДПК (У)-1	Готовность к созданию химических соединений, материалов и изделий биомедицинского назначения и (или) их физико-химического анализа с учетом требований охраны здоровья и безопасности труда, защиты окружающей среды	ДПК (У)-1. В1	Владеет способностью расчета экспериментальной постановки газофазных и жидкофазных каталитических процессов
		ДПК (У)-1. У1	Умеет моделировать эксперимент, исходя из структуры и физико-химических свойств реагентов и катализаторов
		ДПК (У)-1. З1	Знает основные закономерности и механизмы каталитических процессов в газовой и жидкой средах, особенности гомогенного и гетерогенного катализа, основные способы оптимизации технологических параметров работы катализатора, основные причины дезактивации катализаторов

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания об основных закономерностях и механизмах каталитических процессов в газовой и жидкой средах; особенностях гомогенного и гетерогенного катализа; основных способах оптимизации технологических параметров работы катализатора; основных причинах дезактивации катализаторов	ДПК (У)-1
РД-2	Моделировать эксперимент, исходя из структуры и физико-химических свойств реагентов и катализаторов, контролировать технологические параметры изучаемых процессов, уметь пользоваться справочной литературой	ДПК (У)-1
РД-3	Выполнять расчеты экспериментальной постановки газофазных и жидкофазных каталитических процессов, комплексный анализ полученных результатов	ДПК (У)-1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Основные представления о каталитических процессах	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	16
Раздел 2. Гомогенный катализ.	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Самостоятельная работа	22
Раздел 3. Гетерогенный катализ	РД-3	Лекции	4

		Практические занятия	16
		Самостоятельная работа	36

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные представления о каталитических процессах.

Общие положения. История развития представлений о катализе. Определение важнейших понятий и терминов. Классификация катализаторов и каталитических процессов. Механизмы и кинетические закономерности каталитических реакций. Закон действующих масс. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Теории катализа.

Лекция 1. Физико-химические основы катализа.

Темы практических занятий:

1. Общие требования к катализаторам. Основные принципы подбора катализаторов.
2. Кинетические параметры каталитических процессов.
3. Каталитический эксперимент. Современный подход.

Раздел 2. Гомогенный катализ.

Особенности гомогенного катализа. Области применения гомогенно-каталитических процессов. Основные требования к гомогенным катализаторам. Основы ферментативного катализа.

Лекция 2. Особенности гомогенного катализа

Темы практических занятий:

1. Характеристика гомогенно-каталитических процессов и катализаторов.
2. Гомогенный катализ в процессах полимеризации

Раздел 3. Гетерогенный катализ

Основы гетерогенного катализа. Каталитические процессы основного и тонкого органического синтеза. Экологический катализ. Основные требования к гетерогенным катализаторам. Физико-химические методы исследования гетерогенных катализаторов: Электронная микроскопия, Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия, ИК и УФ-спектроскопия, EXAFS, адсорбционные методы.

Лекция 3. Основы гетерогенного катализа.

Лекция 4. Физико-химические методы исследования гетерогенных катализаторов

Темы практических занятий:

1. Современные представления о природе активных центров гетерогенных катализаторов
2. Технологические параметры гетерогенно-каталитических процессов.
3. Кислотно-основные каталитические процессы и катализаторы.
4. Окислительно-восстановительные каталитические процессы и катализаторы.
5. Структурные методы исследования катализаторов (электронная микроскопия, порометрия, адсорбция)
6. Практическое применение методов исследования химического состава и электронного состояния активных центров гетерогенных катализаторов (РФЭС, РФА, EXAFS, ИК- и УФ-спектроскопия)
7. Современные катализаторы нефтехимических процессов

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблематике.
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку
- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- подготовка к экзамену.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Крылов О. В. Гетерогенный катализ: учебное пособие. — Москва: Академкнига, 2004. — 679 с.
2. Сибаров Д. А. Катализ, каталитические процессы и реакторы: учебное пособие / Д. А. Сибаров, Д. А. Смирнова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2158-9. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102250> (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Чоркендорф, И. Современный катализ и химическая кинетика: Учебное пособие. — 2. — Долгопрудный: Издательский дом "Интеллект", 2013. — 504 с. Схема доступа: <http://new.znaniyum.com/go.php?id=516597> (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Кравцов А. В. Теоретические основы каталитических процессов переработки нефти и газа: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. В. Кравцов, Е. Н. Ивашкина, Е. М. Юрьев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 144 с. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m308.pdf> (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Коробочкин, В. В. Технология катализаторов. В 2-х частях. Часть 1. Методы приготовления катализаторов : учебное пособие / В. В. Коробочкин, Д. А. Горлушко. — Томск : Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m395.pdf> (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: в корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
3. Коробочкин, В. В. Технология катализаторов В 2-х частях. Часть 2. Технологические схемы приготовления промышленных катализаторов : учебное пособие / В. В. Коробочкин, Д. А. Горлушко. — Томск : Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m396.pdf> (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: в корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.

6.2 Информационное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. Горлушко Д. А. Катализ и технология катализаторов: электронный курс [Электронный ресурс] / Д. А. Горлушко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра общей химической технологии (ОХТ). — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2014. — Схема доступа: <http://design.lms.tpu.ru/course/info.php?id=126> —

- Режим доступа: для авториз. пользователей.
- База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com>
 - База данных Scopus <http://www.scopus.com/>
 - Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Google Chrome,
- Document Foundation LibreOffice
- Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic

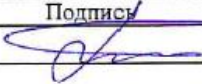
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (поточная лекционная аудитория): 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 301	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 110 посадочных мест
Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная аудитория): 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 116	Доска магнитно-меловая(100*200) - 1 шт.; Интерактивный комплект QOMOQWB300 - 1 шт.; Сабвуфер MICROLAB M200 - 1 шт.; Мобильная подставка Qomo - 1 шт.; Доска магнитно-маркерная, белая, поворотная на стойке (передвижная) 100x150 см - 2 шт.; Презентатор ScreenMedia V-101 - 1 шт.; Шкаф для приборов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 2 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 35 посадочных мест

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология\ Перспективные химические и биомедицинские технологии» (приема 2020 г. очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Профессор ИШХБМТ		Пестряков А.Н.

Программа одобрена на заседании УМС выпускающей Исследовательской школы химических и биомедицинских технологий (протокол от 25.06.2020 г. №8).

Координатор ОД ИШХБМТ,
д.х.н, профессор

 /Романенко С.В./
подпись