

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана химического факультета

А. С. Князев

Рабочая программа дисциплины

Химическая технология металлорганического синтеза

по направлению подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки :

Цифровая химия

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2023

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А. С. Князев

Председатель УМК

Л.Н. Мишенина

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.

ПК-2. Способен к реализации и управлению химическими и биомедицинскими процессами на базе математического прогнозирования и моделирования.

ПК-3. Способен к решению профессиональных производственных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Приобретает систематические теоретические и практические знания в избранной области химии или смежных наук, анализирует возникающие в процессе научного исследования проблемы с точки зрения современных научных теорий, осмысливает и делает обоснованные выводы из научной и учебной литературы.

ИПК 2.4. Демонстрирует знание современных технологий производства химической и биомедицинской продукции.

ИПК 3.1. Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции и предлагает технические средства для решения поставленных задач.

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить типы и виды технологического оборудования в металлорганическом синтезе.

– Освоить алгоритмы и методы расчета основного технологического оборудования в зависимости от специфики процесса;

– Освоить методы расчета и подбора вспомогательного технологического оборудования;

– Освоить основные требования к сырью и продуктам;

– Освоить методы регулирования и контроля производства.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Второй семестр, зачет с оценкой

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам:

– Химическая технология;

– Органическая химия

– Физическая химия

– Основы проектирования химических и нефтехимических производств

– Актуальные задачи современной химии

– Системы управления химико-технологическими процессами

– Основы системного анализа и моделирование технологических процессов

Также, для успешного освоения дисциплины, параллельно должны изучаться следующие дисциплины:

- Базы данных и программные продукты в химической технологии
- Основы цифровизации технологических процессов с использованием математического пакета Aspen.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-практические занятия: 16 ч.

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Теоретические основы получение алюминийорганических соединений, области их применения;

Типы алюминийорганических соединений, их применений в промышленности. Химизм и кинетика процессов получения алюминийорганических основных соединений. Промышленное аппаратурное оформление процессов, технологические параметры основных процессов получения алюминийорганических соединений.

Тема 2. Теоретические основы превращения алюминийорганических веществ (гидрирование, метанирование, гидролиз, окисление и др.)

Гидрирование и гидролиз алюминийорганических соединений, химизм и кинетика процессов переработки, аппаратурное оформление процессов и технологические параметры. Влияние технологических параметров на процессы. Процессы метанирования, химизм и кинетика. Роль процессов метанирования в переработке углеводородного сырья (в том числе и алюминийорганических). Аппаратурное оформление и технологические параметры.

Тема 3. Способы разделения алюминийорганических веществ

Промышленные способы выделения этилалюминия, алколюлятов алюминия. Методы моделирования и подбора оборудования для процессов разделения и очистки. Моделирование процесса разделения и очистки алюминийорганических веществ с использованием пакета Aspen

Тема 4. Органические соединения переходных металлов

Механизмы и кинетика реакций. Типы лигандов. Строение комплексов и их применение в катализе. Процессы синтеза, параметры схемы и аппаратурное оформление. Специфика выбора материального исполнения оборудования. Характеристика и утилизация отходов производств. Методы и программные продукты математического моделирования

Тема 5. Органические соединения металлов других групп

Классификация металлорганических соединений, основные соединения, их роль в промышленности, катализе. Другие способы применения металлорганических соединений. Процессы получения наиболее важных металлорганических соединений, химизм, схемы, описание, параметры процессов и аппаратурное оформление. Методы аналитического контроля производства.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости лекций и практических занятий.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет с оценкой **во втором семестре**, проверяющий ИОПК 1.1., ИПК 2.4., ИПК 3.1, проводится в устной форме в виде ответа на билеты.

Билет включает в себя одно задание.

Примеры заданий:

1. Процесс синтеза этилалюминия. Требования к сырью и конечному продукту. Привести схему и параметры работы основных стадий и аппаратов. Критические параметры процесса;
2. Получение алкоголятов алюминия. Основные аппараты, параметры процесса. Привести схему процесса. Основные опасные факторы на производстве.
3. Синтез катализаторов процесса оксосинтеза на примере (КПК). Схема, основные параметры и аппараты. Исходные соединения металлов.

Основные литийорганические соединения. Процесс получения. Привести схему, технологические параметры и конструкцию основных аппараты.

Результаты ответа определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, если даны полные и правильные ответы на все вопросы; содержание ответа изложено логично и последовательно; существенные фактические ошибки отсутствуют; ответ соответствует нормам русского литературного языка. Студент должен дать исчерпывающие и правильные ответы на уточняющие и дополнительные вопросы экзаменатора по теме вопросов. Не допускаются небольшие ошибки и погрешности, не имеющие принципиального характера.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если даны не полные, но правильные по сути составляющей ответы на все вопросы; содержание ответа изложено логично и последовательно; присутствуют несущественные фактические ошибки; ответ соответствует нормам русского литературного языка. Студент должен дать правильные ответы на все уточняющие и дополнительные вопросы экзаменатора по теме вопросов. Допускаются небольшие ошибки и погрешности, не имеющие принципиального характера.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если на большинство вопросов даны не полные, но правильные по сути составляющей ответы; содержание ответа изложено логично и последовательно; присутствуют несущественные фактические ошибки; ответ соответствует нормам русского литературного языка. Студент должен дать правильные ответы на большую часть уточняющих и дополнительных вопросов экзаменатора по теме вопросов. Допускаются ошибки и погрешности, имеющие принципиального характера.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не дал ответа на большинство вопросов при защите индивидуального задания; дал неверные, содержащие фактические ошибки, ответы на все вопросы; не смог ответить более, чем на половину дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя и студентов. «Неудовлетворительно» выставляется студенту, отказавшемуся отвечать на вопросы преподавателя.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

- Эльшенбройх, Кристоф. Металлоорганическая химия / К. Эльшенбройх ; пер. с нем. Ю. Ф. Опруненко, Д. С. Перекалина. - Москва : Бином. Лаб. знаний, 2011. - 746 с. : ил., табл.; 24 см.

б) дополнительная литература:

в) ресурсы сети Интернет:

- <http://elibrary.ru>

- <https://login.webofknowledge.com/>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

- aspenONE Engineering Suite 11-12;

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций, слайдов и компьютерной анимации.

Аудитория для выполнения практических занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций, слайдов и компьютерной анимации, а также персональными компьютерами с установленным пакетом MS Office (MS Word, MS Excel, MS Visio), доступом в интернет для выполнения практических заданий, установленным программным обеспечением AspenONE Engineering

15. Информация о разработчиках

1. Норин Владислав Вадимович, ассистент кафедры неорганической химии НИ ТГУ, ведущий специалист отдела предпроектной подготовки ООО «ИХТЦ»

2. Решетников Дмитрий Михайлович, начальник отдела предпроектной подготовки ООО «ИХТЦ», младший научный сотрудник лаборатории полимеров и композиционных материалов