

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

Технология получения полимеров и композиционных материалов

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;
- Освоить алгоритмы и методы расчета основного технологического оборудования в зависимости от специфики процесса;
- Освоить методы расчета и подбора вспомогательного технологического оборудования.

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

Дисциплина «Технология получения полимеров и композиционных материалов» является логическим продолжением в цепи дисциплин по направлению «химия». 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. Сырьевая база полимерных материалов

Сырьевая база и технологии получения мономеров для производства полимерных материалов, в том числе и биоразлагаемых. Технологии получения мономеров (молочная кислота, изоцианаты, мономеры для синтетических каучуков по типу пропилена, бутилена, бутадиена и пр). Схемы, технологические параметры и аппаратное оформление процессов. Материалы исполнения аппаратов. Катализаторы процессов получения мономеров. Методы и программные продукты математического моделирования. Основные методы аналитического контроля производства. Характеристика и утилизация отходов производств

Тема 2. Синтетические каучуки и полиакрилаты

Основные виды синтетических каучуков. Схемы, технологические параметры и аппаратное оформление процессов. Кинетика и термодинамика полимеризационных процессов. Основные принципы создания и разработки производства полимеров. Катализаторы. Кинетика и термодинамика процессов. Основные методы аналитического контроля производства. Изготовление готовых изделий. Методы и программные продукты математического моделирования. Характеристика и утилизация отходов производств

Тема 3. Биоразлагаемые полимеры и полимеры медико-биологического назначения

Технологии получения биоразлагаемых полимеров. Полностью разлагаемые полимеры и биоразлагающие добавки. Специфика синтеза, катализаторы, кинетика и термодинамика. Схемы, параметры процессов и аппаратное оформление (включая материалы изготовления аппаратов). Основные методы аналитического контроля производства. Изделия из полимеров и аппаратура их изготовления. Методы и программные продукты математического моделирования. Характеристика и утилизация отходов производств

Тема 4. Полиизоцианаты и полиуретаны

Процессы, параметры схемы и аппаратное оформление. Специфика выбора материального исполнения оборудования. Катализаторы процесса полимеризации. Кинетика процессов. Характеристика и утилизация отходов производств. Технологии изготовления изделий и материалов. Методы и программные продукты математического моделирования

Тема 5. Композиционные материалы

Технологии изготовления композитов. Металлокомпозиты. Схемы, оборудование и технологические параметры процессов.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости лекций и практических занятий, проведения занятий с презентациями студентов по индивидуальному заданию.

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 полиметилметакрилата. Требования к сырью и конечному продукту. Привести схему и параметры работы основных стадий и аппаратов;
2. Процесс изготовления пенополиуретановой изоляции. Основные аппараты, параметры процесса. Привести схему процесса.
3. Полиизобутилен. Схема, основные параметры и аппараты. Катализаторы процесса.
4. PLA. Требования к сырью и продукту. Процесс получения. Привести схему, технологические параметры и конструкцию основных аппараты. Примеры изделий из PLA.

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:

- Технология полимеров медико-биологического назначения [Текст] : полимеры природного происхождения : учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Химическая технология" / [М. И. Штильман и др.] ; под ред. М. И. Штильмана. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. - 328 с. : ил., табл.; 25 см. - (Учебник для высшей школы).; ISBN 978-5-9963-1564-2 : 500 экз.

- Сутягин, В. М. Основы проектирования и оборудование производств полимеров : учебное пособие для вузов / Сутягин В. М., Ляпков А. А., Бондалетов В. Г. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 464 с. - ISBN 978-5-8114-7364-9 : Б. ц. - Текст : непосредственный.

- Ликумович А. Г., Ахмедьянова Р. А., Котельников Г. Р. Технология мономеров для синтетических каучуков общего назначения : учебное пособие. Санкт-Петербург : Профессия, 2016. 215 с. 18,14 усл. печ. л.

- Торопцева, А.М. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений / А.М. Торопцева, К.В. Белгородская, В.М. Бондаренко. – Л.: Химия, 1972. – 416 с.

- Сутягин, В. М. Химия и физика полимеров / В. М. Сутягин, Л. И. Бондалетова – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 208 с.

- Физикохимия полимеров / А. М. Кочнев, [и др.]. – Казань: Фэн, 2003. – 368 с.

б) дополнительная литература:

- Технология полимерных материалов / В. К. Крыжановский. – СПб.: ЦОП «Профессия». – 2011. – 536 с.

-Технология пластических масс / под ред. В.В. Коршака. – М.: Химия, 1985 – 560 с.

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. Березина Елена Михайловна, к.х.н., доцент кафедры высокомолекулярных соединений и нефтехимии

3. Ботвин Владимир Викторович, к.х.н., старший преподаватель высокомолекулярных соединений и нефтехимии НИ ТГУ

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