

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

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
И.о. декана
А. С. Князев

Рабочая программа дисциплины

Технология получения и свойства композиционных материалов

по направлению подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки:

Цифровая химия

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер-исследователь

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А. С. Князев

Председатель УМК
В.В. Шелковников

Томск – 2024

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;

ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности;

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

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-1.2 Знает теоретические основы инструментальных методов исследования веществ для грамотного планирования научного исследования

РООПК-3.1 Знает стандартные и оригинальные программные продукты, современные вычислительные методы

РООПК-3.3 Умеет применять современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств полимерных и композиционных веществ и материалов, а также процессов с их участием

РОПК-2.1 Знает современные технологии производства химической продукции

2. Задачи освоения дисциплины

- Освоить теоретическую основу получения композиционных материалов;
- Освоить виды, типы, свойства и сферы применения различных композиционных материалов;
- Освоить современные технологии и оборудование получения композиционных материалов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (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

Третий семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: физико-механические свойства полимеров, технология синтеза полимеров, термодинамика, и кинетика в химической технологии, актуальные задачи современной химии, процессы и аппараты нефтехимической промышленности.

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. Общие сведения о композиционных материалах

История создания и отличительные признаки композиционных материалов, сферы применения композитов. Виды и классификация композитных материалов, основы технологии получения композитов, теоретические основы конструирования композиционных материалов.

Тема 2. Теоретические основы получения композиционных материалов

Межфазное взаимодействие в композиционных материалах, совместимость компонентов, типы связей и стабильность, влияние состава на свойства материала. Физические свойства композиционных материалов (аддитивные, упругость, прочностные свойства). Термодинамические представления о совместимости материалов. Адгезия и смачивание, пропитка в композитах, формирование межфазного контакта, адгезия материалов. Актуальные научные задачи получения стабильных композитов.

Тема 3. Характеристика и общие методы получения композитов

Стекланные и кварцевые волокна, методы получения стекловолокон, их свойства. Органические и неорганические волокна, арамидные волокна, композиты на основе бора, карбидные волокна, их свойства и применение. Композиты на основе металлических волокон, виды, свойства и применение.

Тема 4. Технологические основы получения композиционных материалов

Общая характеристика методов получения композитов с металлической матрицей, металлические волокнистые композиты, псевдосплавы, эвтектические композиционные материалы, дисперсионно-упрочненные композиты, композиты на основе полимерной матрицы, керамические композиты, углеродистые композиты. Свойства и применение видов композитов, основные технологии и аппараты для их получения.

Тема 5. Контроль качества композиционных материалов

Основные свойства, основные методы и оборудование для контроля свойств полученных композиционных материалов.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения коллоквиума, защиты индивидуального задания, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в третьем семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в среде электронного обучения iDO - <https://lms.tsu.ru>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

- Андреева, А.В. Основы физикохимии и технологии композитов [Текст] / А.В. Андреева. – М.: Радиотехника, 2001. – 191с.
- Берлин, А.А. Принципы создания композиционных материалов [Текст] / А.А. Берлин. – М.: Химия, 1990. -302с.
- Болтон, У. Конструкционные материалы. Металлы, сплавы, полимеры, керамика, композиты. [Текст] / У. Болтон. – М.: Изд-во Додека-XXI, 2007. – 256с.
- Васильев, В.В. Композиционные материалы [Текст] / В.В. Васильев, В.Д. Протасов, В.В. Болотин [и др.]. – М.: Машиностроение, 1990. – 512с.
- Карпов, Я.С. Композиционные материалы: компоненты, структура, переработка в изделия [Текст] / Я.С. Карпов, О.В. Ивановская. – Харьков: Изд-во Нац. аэрокосм. ун-та, 2001. – 153с.
- Шляпин, А.Д. Новые композиционные материалы на основе несмешивающихся компонентов. Получение, структура, свойства [Текст] / А. Д. Шляпин, Ю. С. Авраамов. – М.: Изд-во МГИУ, 1999. - 206 с.
- Мэттьюз, Ф. Механика и технология композитных материалов [Текст] / Ф. Мэттьюз, Р. Роллингс. – М.:РИЦ Техносфера, 2003. – 320с.

б) дополнительная литература:

- Mechanics of Composite Materials [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.matter.org.uk>
- Композиционные материалы [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.Metalweb.ru>
- Лахтин, Ю.М. Материаловедение [Текст] / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – М.: Машиностроение, 1990. – 527с.
- Фиалков, А.С. Углерод – межслоевые соединения и композиты на его основе [Текст] / А.С. Фиалков. – М.: Аспект Пресс, 1997. – 134с.
- Гладков, С.О. Физика композитов. Термодинамические и диссипативные свойства [Текст] / С.О. Гладков. – М.: Наука, 1999. – 205с.
- Гончаров, С.А. Термодинамика [Текст] / С.А. Гончаров. – М.: Изд-во МГГУ, 1997. - 440с.
- Сумм, Б.Д. Физика и химия межфазных явлений [Текст] / Б.Д. Сумм. – Тверь: ТГУ, 1998. – 100с.

в) ресурсы сети Интернет:

- <http://elibrary.ru>
- <https://login.webofknowledge.com/>
- открытые онлайн-курсы
- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

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 On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- 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

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Ботвин Владимир Викторович, к.х.н., директор «Центр исследования компаундов», доцент кафедры высокомолекулярных соединений и нефтехимии ХФ НИ ТГУ;

Норин Владислав Вадимович, директор НОЦ «ГПН-ТГУ», ведущий специалист отдела предпроектной подготовки ООО «ИХТЦ», ассистент кафедры неорганической химии ХФ НИ ТГУ.