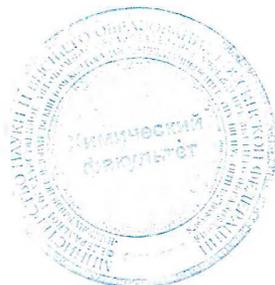


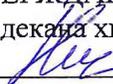
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана химического факультета

 А.С. Князев

« 08 » апреля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Химическая модификация полимеров**

по специальности

**04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**

Специализация:

**«Фундаментальная и прикладная химия»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Химик. Преподаватель химии**

Год приема

**2021**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.1.ДВ.01.06.05

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 В.В. Шелковников

Председатель УМК

 В.В. Хасанов

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-1. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

– ОПК-2. Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности.

– ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.

ИОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.

ИОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

ИОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.

ИОПК-2.2. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности.

ИОПК-2.3. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

ИПК-1.1. Разрабатывает стратегию научных исследований, составляет общий план и детальные планы отдельных стадий.

ИПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, используя достижения современной химической науки, и исходя из имеющихся, материальных, информационных и временных ресурсов.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить различные способы химической модификации полимеров через полимераналогичные превращения, реакции циклизации, сшивания и деструкции;

– Научиться применять полученные знания в области химической модификации полимеров для решения практических задач профессиональной деятельности.

– Развить у студентов умения и навыки самостоятельной работы с научной литературой, способности к творчеству, к самообразованию.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Высокомолекулярные соединения.

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

Семестр 8, зачет с оценкой.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины студенты предварительно знакомятся с дисциплинами обязательной части Б1.О.1.13-15 (органическая, физическая химия и ВМС), Б1.О.1.07 физика и Б1.О.1.17 – строение вещества.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа, из которых:

- лекции: 16 ч.;
- семинарские занятия: 0 ч.
- практические занятия: 16 ч.;
- лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Тема 1. Особенности химических реакций полимеров.

Полимерные эффекты. Конфигурационные, конформационные, надмолекулярные, гидрофобные эффекты, эффект соседнего звена, электростатическое взаимодействие. Кооперативное взаимодействие между макромолекулами. Полимераналогичные превращения. Внутримолекулярные реакции. Реакции сшивания и разветвления. Деструкция полимеров. Старение и стабилизация полимеров. Антиоксиданты, антиокислители, ингибиторы, антирады.

Тема 2. Химические реакции виниловых полимеров и сополимеров.

Химические реакции полимеров этилена и пропилена. Химическая модификация хлорированного полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида и их производных. Сшивание эластомеров на основе 1,3-диенов. Полимеры бутадиена, изопрена и хлоропрена. Вулканизация серой. Поливиниловый спирт и сополимеры винилового спирта. Реакции поливинилацетата. Реакции целлюлозы, физико-химические свойства целлюлозы. Реакции сополимеров малеинового ангидрида. Особенности гомо- и сополимеризации малеинового ангидрида. Полимераналогичные превращения сополимеров малеинового ангидрида. Полимеры и сополимеры акриламида. Полимеры и сополимеры акриловой и метакриловой кислот. Мочевина(меламино)формальдегидные смолы. Фенолоформальдегидные олигомеры. Полимеры и сополимеры N-винилпирролидона.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения индивидуальных заданий и рефератов и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Зачет с оценкой** проводится в тестовой форме в системе MOODLE (20 вопросов), банк содержит 100 вопросов, проверяющих сформированность ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИПК-1.1, ИПК-1.2. Продолжительность экзамена 25 мин. Банк вопросов ежегодно корректируется.

Примеры тестовых заданий:

1. Какие из нижеперечисленных признаков характеризуют процесс дегидрохлорирования поливинилхлорида:

- А. автоускорение реакции,
  - Б. появление системы сопряженных связей, В. появление окраски,
  - Г. изменение электропроводности?
- 1) А, Б, В, Г 2) только А, В, Г 3) только А, Б, В 4) только А, Б, Г

2. Какова причина того, что реакция ацетилирования целлюлозы не идет до конца и образуется композиционно неоднородный продукт?

- 1) надмолекулярный эффект
- 2) конформационный эффект
- 3) замедляющий "эффект соседа"
- 4) разная реакционная способность первичных и вторичных ОН-групп

3. Реакция хлорирования полиэтилена протекает с автозамедлением. Как распределены непрореагировавшие метиленовые группы по цепи?

- 1) разделены хлорированными метиленовыми группами
- 2) распределены случайным образом
- 3) в виде блоков длиной не менее 3 - 5 групп
- 4) метиленовые группы практически отсутствуют

4. Как изменятся свойства полиэфирного волокна, получаемого из этиленгликоля и терефталевой кислоты, если при синтезе провести частичную замену терефталевой на адипиновую кислоту?

- 1) повысится эластичность
- 2) повысится термостойкость
- 3) повысится прочность
- 4) ухудшится растворимость

5. Сшитый полиэтилен можно получить при нагревании полимера с:

- 1) пероксидом ди-трет-бутила
- 2) дикарбоновыми кислотами
- 3) гексаметилендиамином
- 4) серой

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При выставлении оценки за зачет учитываются результаты текущего контроля выполнения учебного плана, т.е. положительные оценки за контрольные работы, выполнение индивидуальных заданий, подготовка и защита реферата.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=23458>

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

в) План практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Березина Е. М. Химические реакции полимеров / Е. М. Березина [и др.]. – Томск : РИО ТГУ, 2010. – 159 с.

– Семчиков Ю. Д. Введение в химию полимеров / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. – С-Пб. : Лань, 2014. – 222 с.

– Кулезнев В. Н. Химия и физика полимеров / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнев. – СПб. : Лань, 2014. – 368 с.

б) дополнительная литература:

– Куренков В. Ф. Практикум по химии и физике ВМС / В. Ф. Куренков, Л. А. Бударина, А. Е. Заикин. – М. : КолосС, 2008. – 398 с.

– Федтке М. Химические реакции полимеров / М. Федтке. – М. : Химия, 1990. – 152 с.

– Практикум по высокомолекулярным соединениям / под ред. В. А. Кабанова. – М. : Химия, 1985. – 224 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/vms.html> – учебные материалы по химии;

– <http://chemnet.ru> – официальное электронное издание Химического факультета МГУ в Internet;

– открытые онлайн-курсы.

### **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**

Смирнова Александра Сергеевна, кандидат химических наук, кафедра высокомолекулярных соединений и нефтехимии химического факультета Томского государственного университета, доцент.