

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

Избранные главы высокомолекулярных соединений

по специальности

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Специализация:

Фундаментальная и прикладная химия

Форма обучения

Очная

Квалификация

Химик / Химик-специалист. Преподаватель химии

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
В.В. Шелковников

Председатель УМК
В.В. Шелковников

Томск – 2024

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений в различных областях химии;

ОПК-2. Способен проводить синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследовать процессы с их участием;

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

ПК-5. Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР;

ПК-6. Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК 1.1 Знает теоретические основы неорганической, органической, физической и аналитической химии, применяет их при решении профессиональных задач в других областях химии.

РООПК 1.2 Умеет систематизировать и интерпретировать результаты экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии

РООПК 1.3 Умеет грамотно формулировать заключения и выводы по результатам работы

РООПК 2.1 Знает стандартные приемы и операции, используемые при получении веществ неорганической и органической природы

РООПК 2.2 Знает теоретические основы методов изучения состава, структуры и свойств для грамотного выбора метода исследования

РООПК 2.3 Умеет проводить стандартные синтезы по готовым методикам, выполнять стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов, а также использовать серийное научное оборудование для изучения их свойств

РОПК 1.1 Умеет разрабатывать стратегию научных исследований, составляет общий план и детальные планы отдельных стадий.

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

РОПК 5.1 Умеет готовить детальные планы отдельных стадий прикладных НИР и НИОКР

РОПК 5.2 Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР

РОПК 5.3 Умеет проводить испытания инновационной продукции

РОПК 6.1 Умеет выполнять стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства

РОПК 6.2 Умеет составлять протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

2. Задачи освоения дисциплины

– Сформировать углубленные теоретические представления о способах синтеза полимеров с заданными свойствами, взаимосвязи микроструктуры полимеров и их физико-химических свойств, углубить навыки экспериментальной работы с полимерами,

подготовку обучающегося к самостоятельному решению конкретных экспериментальных задач из различных областей химии и других естественных наук в будущей профессиональной деятельности.

– Сформировать представление о методах синтеза полимеров за счет расширения знаний об основных методах получения полимеров с заданными свойствами по ступенчатому и цепному механизмам. Показать влияние природы мономера, состава реакционной среды на процесс протекания поликонденсации и полимеризации, условий реакции на состав и молекулярную массу продукта реакции, а также применять теоретические знания при обсуждении и анализе полученных практических результатов и развивать базовые навыки безопасного проведения экспериментальных работ по синтезу и анализу полимеров.

– Освоение специальных разделов направления «Высокомолекулярные соединения», включающих особенности жидкокристаллического состояния полимеров, методы получения полимеров и композиционных материалов на их основе, в том числе медицинского назначения.

– Сформировать у студентов знания о современных методах формирования полимеров и композиционных материалов для различных отраслей промышленности, о биоразлагаемых биосовместимых полимеров медицинского назначения, о системах адресной доставки лекарств и механизмах их терапевтического действия. Подготовка обучающегося к самостоятельной постановке цели и задач исследования и определении стратегии их достижения и решения.

– Сформировать у студентов основные представления об экологии нефтегазового комплекса, современных экологических технологиях, производственном экологическом мониторинге, оценке воздействия на окружающую среду, охране окружающей среды, выявлении, оценке природных и техногенных рисков, нефтяном загрязнении окружающей среды и механизмах ее естественного самоочищения; ознакомить студентов с системой экологического мониторинга объектов нефтегазовой отрасли, современным отечественным и зарубежным опытом.

– Сформировать у студентов знания о процессах, проходящих в нефтяном пласте при выработке запасов углеводородов, об основных методах воздействия на нефтеносные пласты с целью интенсификации притока нефти и увеличения нефтеотдачи, технологиях, позволяющих достичь повышения производительности скважин, о химических реагентах и композициях, применяемых в нефтедобывающей промышленности; развить умения и способности выстраивать стратегию исследования композиций для увеличения нефтеотдачи, анализировать полученные результаты, делать выводы, оценивать перспективы применения различных композиций и технологий увеличения нефтеотдачи и интенсификации добычи нефти месторождений с трудноизвлекаемыми запасами (ТРИЗ), в том числе высоковязких нефтей, включая северные и арктические регионы.

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. Дисциплина входит в модуль Модуль Высокомолекулярные соединения.

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

Девятый семестр, зачет

Девятый семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: обязательной части (неорганическая, аналитическая, органическая, физическая химия, высокомолекулярные соединения) и обязательной части общепрофессионального блока физика и строение вещества.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

-лекции: 32 ч.

-лабораторные: 32 ч.

-практические занятия: 32 ч.

в том числе практическая подготовка: 64 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Полимеры с заданными свойствами, полученные методом сополимеризации. Синтез и свойства сополимеров полистирола. Градиентные сополимеры: синтез, свойства, применение. Синтез силан-силоксановых блоксополимеров. Синтез «русского тефлона» – блоксил.

Тема 2. Синтетические каучуки специального назначения.

Синтез и свойства каучуков специального назначения: полиуретановые, фтороорганические, акриловые, бромбутилкаучуки, диметилвинилпиридиновые полисульфидные (тиоколы), хлорсульфированный полиэтилен.

Тема 3. Производство пластмасс. Виды пластических масс. Синтез и свойства поликарбоната, флуорофорных полимеров, сверхвысокомолекулярного полиэтилена. Получение пенопластов, клеев.

Тема 4. Химические волокна.

Искусственные и синтетические волокна. Этапы в развитии химических волокон и их виды. Синтез волокон и их свойства.

Тема 5. Жидкокристаллическое состояние полимеров и полимерные нанокомпозиты.

Жидкокристаллическое состояние полимеров. История открытия, основные определения и понятия. Гребнеобразные полимеры. Синтез, свойства. Жидкокристаллические эластомеры. Полимерные нанокомпозиты.

Тема 6. Особенности методов получения и формования полимеров и композиционных материалов медицинского назначения.

Особенности твердофазной и азеотропной поликонденсации. Способы формования полимеров и композиционных материалов. Полимеры медицинского назначения. Полимерные системы адресной доставки лекарств.

Тема 7. Экология нефтегазового комплекса.

Современное состояние и проблемы охраны окружающей среды. Энергетическая стратегия РФ. Взаимодействие предприятий нефтегазовой отрасли с окружающей средой. Экологическая характеристика объектов нефтегазового комплекса. Роль нефтегазового комплекса в загрязнении окружающей среды. Источники и состав загрязняющих веществ на объектах нефтегазовой отрасли. Экологический кризис. Методы оценки загрязнения окружающей среды вредными веществами. Природоохранные методы и технологии в нефтегазовой отрасли. Мероприятия по охране компонентов окружающей среды. Крупнейшие аварии на месторождениях нефти и газа. Экологические последствия аварийных ситуаций. Экологизация нефтегазовой отрасли. Методика и расчет

экологического риска. Современные безамбарные технологии и принципы кустового бурения. Экологический катализ. Использование современных и альтернативных моторных топлив, альтернативного УВ сырья. Правовые и организационные основы охраны окружающей среды и рационального использования ресурсов.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, экспресс-опросов на лекциях, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних индивидуальных заданий, проведения коллоквиумов, тестов по лекционному материалу, защиты реферативной работы 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

Зачет в девятом семестре проводится в устной форме и включает вопросы по основным трем разделам дисциплины. Продолжительность зачета 1 час.

Экзамен в девятом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов. 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/enrol/index.php?id=28511>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План практических занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по проведению лабораторных работ.
- д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
 1. Киреев В. В. Высокомолекулярные соединения: учебник для бакалавров / В. В. Киреев. – М. : Издательство Юрайт, 2013. – 602 с. – Серия. Бакалавр. Углубленный курс.
 2. Кленин В. И. Высокомолекулярные соединения / В. И. Кленин, И. В. Федусенко – СПб. : «Лань». 2013.– 512 с.
 3. Шибаяев К. П. Жидкокристаллические полимеры: тенденции развития и фотоуправляемые материалы / К. П. Шибаяев, А. Ю. Бобровский // Успехи химии. 2017. – Т.86, № 11. – С. 1024–1072.
 4. Liquid Crystal Elastomers: Materials and Applications. Edited by W.H. de Jeu. – Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012. – 244 p.
 5. Тетельмин В. В. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе / В. В. Тетельмин, В. А. Язев // Долгопрудный [Московская обл.]: Интеллект. 2011.
 6. Госсен Л. П. Химическая экология и основные направления рационального использования нефтегазовых ресурсов : учебное пособие / Л. П. Госсен, Л. М. Величкина, А. М. Адам // Том. гос. ун-т, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т химии нефти. – Томск: Издательство Томского университета. 2007.– ...

б) дополнительная литература:

1. Кабанов В. А. Практикум по высокомолекулярным соединениям: Учеб. пособие / Под ред. В. А. Кабанова. – М. : Химия, 1985. – 224 с.

2. Солтмен У. Стереорегулярные каучуки. Ч.1: В 2 ч. /У. Солтмен, В. Купер, Ф. Тейсье и др. – М. : Мир, 1981. – 492 с.

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

4. Steinborn-Rogulska I. Solid-state polycondensation (SSP) as a method to obtain high molecular weight polymers / I. Steinborn-Rogulska, G. Rokicki // Polimery. – 2013. – V. 58. – P. 4 – 11.

5. Hutmacher D. W. Scaffold design and fabrication / D. W. Hutmacher, T. Woodfield, P. D. Dalton // Tissue Engineering. – 2015, Academic Press. – 858 p.

6. Хенс Л. Биоматериалы, искусственные органы и инжиниринг тканей / Л. Хенс, Д. Джонс. – М. : Техносфера, 2007. – 304 с.

7. Srinivasarao M. Ligand-Targeted Drug Delivery / M. Srinivasarao, P.S. Low // Chem. Rev. 2017. – V. 117. – P. 12133–12164.

8. Мазур И. И. Курс инженерной экологии: Учебн. для вузов / И. И. Мазур, О. И. Молдованов // – М. : Высш. школа, 1999. – 447 с.

6. Гриценко А. И., Аكوпова Г. С., Максимов В. М. Экология. Нефть и газ. – М. : Наука, 1997. – 598 с.

9. Ясаманов Н. А. Основы геоэкологии: Учебное пособие для экологических специальностей вузов. – М. : Изд. центр «Академия», 2003. – 352 с.

в) ресурсы сети Интернет:

https://www.sgu.ru/sites/default/files/textdocsfiles/2020/03/22/podavalov_ekologiya_neft_egazovogo_proizvodstva.pdf

<http://elibrary.udsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/8611/201235.pdf?sequence=1>

http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/995/55995/27045?p_page=19

[http://web.kpi.kharkov.ua/dngik/wp-](http://web.kpi.kharkov.ua/dngik/wp-content/uploads/sites/65/2020/04/KURS_LEKTS_VARAVINA_KUZNETSOVA.pdf)

[content/uploads/sites/65/2020/04/KURS_LEKTS_VARAVINA_KUZNETSOVA.pdf](http://web.kpi.kharkov.ua/dngik/wp-content/uploads/sites/65/2020/04/KURS_LEKTS_VARAVINA_KUZNETSOVA.pdf)

<https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-chadaya-nd-buslaev-vf-yudin-vm-bezopasnost-i-ekologiya-neftegazovogo-kompleks.pdf>

<https://cyberleninka.ru/article/n/ekologo-pravovoe-regulirovanie-neftegazovogo-kompleksa-rossii>

http://bkpt.osu.ru/ckeditor_assets/attachments/3334/metodi.pdf

<http://www.oil-info.ru/content/view/148/59/>

https://www.gubkin.ru/faculty/chemical_and_environmental/chairs_and_departments/bazovaya-kafedra-tehnologii-povysheniya-nefteizvlecheniya-dlya-obektov-s-oslozhnennymi-usloviyami/metodicheskie_materialy.php

– <http://www.ngv.ru/upload/iblock/359/35912179a07a60c643f6c2b478c5cf20.pdf>

– 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.

Лаборатории, оснащенные установками и оборудованием для проведения синтеза полимеров, их очистки, сушки, пробоподготовки и последующего анализа.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешанном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Волкова Галина Ивановна, кандидат химических наук, кафедра высокомолекулярных соединений и нефтехимии химического факультета Томского государственного университета, доцент.

Козлов Владимир Валерьевич, кандидат химических наук, кафедра высокомолекулярных соединений и нефтехимии химического факультета Томского государственного университета, доцент.

Ботвин Владимир Викторович, кандидат химических наук, кафедра высокомолекулярных соединений и нефтехимии химического факультета Томского государственного университета, ассистент.