

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

**Методы и подходы к модификации поверхности биосовместимых полимеров и
композитов на их основе**

по направлению подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки:
Трансляционные химические и биомедицинские технологии

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
И.А. Курзина

Председатель УМК
В.В. Шелковников

Томск – 2024

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

ПК-3 Способен к решению профессиональных производственных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

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

ИПК 1.3 Использует современное физико-химическое оборудование для получения и интерпретации достоверных результатов исследования в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках, применяя взаимодополняющие методы исследования. Проводит поиск, анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике исследовательской работы

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

ИПК 3.2 Производит оценку применимости стандартных и/или предложенных в результате НИР технологических решений на применимость с учетом специфики изучаемых процессов

2. Задачи освоения дисциплины

Формирование у студентов базовых представлений:

- Об основах методов модификации поверхности полимерных материалов;
- О химических реакциях, протекающих во время модификации в поверхностных слоях полимеров;
- О структуре модифицированных полимеров;
- О физико-химических процессах, протекающих в условиях поверхностной обработки полимеров;
- О методах исследования физико-химических и биологических свойств модифицированных полимеров;
- О применении модифицированных полимеров в промышленности и т.д.

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, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

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

-лекции: 12 ч.

-практические занятия: 20 ч.

в том числе практическая подготовка: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Тема 1. Введение в дисциплину

Взаимодействие ускоренных ионов и электронов с полимерами. Изменение химического состава модифицированных полимерных и композиционных материалов. Исследование химического состава модифицированных полимерных и композиционных материалов методом инфракрасной спектроскопии.

Тема 2. Технология и оборудование поверхностной модификации

Технология и оборудование ионной имплантации и электронно-лучевой обработки биосовместимых полимерных материалов. Изменение элементного состава в приповерхностных слоях модифицированных биоматериалов в условиях энергетического воздействия. Исследование элементного состава модифицированных полимеров и композитов на их основе методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии.

Тема 3. Методы исследования полимеров

Свойства полимеров, модифицированных в условиях энергетического воздействия. Исследование структурно-фазового состояния модифицированных полимеров. Исследование фазового состава модифицированных полимеров и композитов на их основе методом рентгеноструктурного анализа.

Тема 4. Структурные изменения и свойства модифицированных полимеров

Химические процессы, протекающие в полимере при его поверхностной модификации. Изменение смачиваемости модифицированных биоматериалов. Определение краевого угла смачивания и расчет поверхностной энергии модифицированных биоматериалов с использованием метода лежащей капли.

Тема 5. Применение поверхностно-модифицированных полимеров и композитов на их основе

Имплантаты на основе модифицированных полимерных материалов. Изменение морфологии поверхности поверхностью-модифицированных полимеров и композитов. Исследование шероховатости поверхности модифицированных биополимеров с использованием метода атомно-силовой микроскопии.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ и тестов по лекционному материалу, а также путем проверки отчетов по выполненным лабораторным работам 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 третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность зачета 1 час.

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 LMS «iDo»:
- <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22141>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) Методические указания по проведению лабораторных работ.
- г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
 - А. А. Ильин, В. В. Плихунов, Л. М. Петров, В. С. Спектор / Вакуумная ионно-плазменная обработка : учебное пособие для вузов по направлению подготовки магистров 150100 "Материаловедение и технологии материалов" – Москва : Альфа-М, 2014. – 157 с.
 - Е.В. Берлин, Л.А. Сейдман / Ионно-плазменные процессы в тонкопленочной технологии // Москва: Техносфера, 2010. -528с.
 - Лапуть О. А. Лабораторный практикум по курсу "Методы и подходы к модификации поверхности биосовместимых полимеров и композитов на их основе" : [для магистрантов САЕ Института "Умные материалы и технологии", обучающихся по направлению подготовки 040401 – Химия] / О. Лапуть, И. А. Курзина, А. А. Волохова ; М-во науки и высш. образования Рос. Фед., Нац. исслед. Том. гос. ун-т, САЕ Институт "Умные материалы и технологии". - Томск : Издательство Томского государственного университета, 2020.
- б) дополнительная литература:
 - Современные методы исследования материалов и нанотехнологий: учебное пособие / М.А. Бубенчиков, Е.Э. Газиева, А.О. Гафуров и др. ; под ред. В.И. Сырямкина; Том. гос. ун-т. - Томск : Изд-во Том. ун-та, 2010.
 - С.Т. Конобеевский / Действие облучения на материалы : Введение в рациональное материаловедение // М. : Атомиздат , 1967. – 400.
 - А. С. Климов, В. А. Бурдовицин, Е. М. Окс/ Форвакуумные плазменные источники электронов. – Томск. Издательство Томского университета, 2014. – 284 с.

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

в) профессиональные базы данных:

- Академия Google – <https://scholar.google.ru/schhp?hl=ru>
- Библиографическая и реферативная база данных «Scopus» – <https://www.scopus.com/home.uri>
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>
 - База данных ScienceDirect – <http://www.sciencedirect.com/>
 - База данных рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии NIST – <https://srdata.nist.gov/xps/default.aspx>
 - Справочник по рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии – <http://www.xpsfitting.com/>
 - База данных рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии в соответствии с периодической таблицей элементов – <https://www.thermofisher.com/ru/ru/home/materials-science/learning-center/periodic-table.html>

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.

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

15. Информация о разработчиках

Курзина Ирина Александровна, д.ф.-м.н., кафедра природных соединений, фармацевтической и медицинской химии Национального исследовательского Томского государственного университета, заведующий.

Лапуть Олеся Александровна к.т.н., кафедра природных соединений, фармацевтической и медицинской химии Национального исследовательского Томского государственного университета, старший преподаватель.