

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

САЕ Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
_____ И.А. Курзина
« 05 » _____ 11 _____ 2024 г.



Рабочая программа дисциплины

Биоматериаловедение

по направлению подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки:

«Молекулярная инженерия»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

_____ И.А. Курзина

Председатель УМК

_____ Г.А. Воронова

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:
–ПК-2– Способен к реализации и управлению биотехнологическими процессами.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-2.5. Демонстрирует знание современных технологий производства биотехнологической продукции

2. Задачи освоения дисциплины

- Раскрыть взаимосвязи между строением и функциональными свойствами материалов медицинского назначения;
- Познакомиться с понятием биосовместимость, раскрыть различные аспекты сочетаемости в физиологической системе;
- Понимать методы исследования состава и структуры материалов и методы их получения.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

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

Семестр 7, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Бионеорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Физика».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

- лекции: 24 ч.;
- семинарские занятия: 0 ч.
- практические занятия: 44 ч.;
- лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 44 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Введение в медицинскую технологию

История, современное состояние, размеры и динамика рынка, нормативные акты, классификация медицинских изделий, материалов, рисков, концепций безопасности. Жизненный цикл технологии, юридические требования для производства и рынок медицинского продукта (Россия, ЕС, США и т.д.)

Тема 2. Физико-химические основы материалов для регенеративной медицины
Особенности строения и типы материалов для медицины, химия твердого тела (структура, кристаллические решетки, тип связей). Рентгенофазовый анализ, кристалличность материалов.

Тема 3. Взаимосвязь структуры и свойств биосовместимых материалов, методы исследования

Фазовые равновесия в многокомпонентных системах, диаграммы состояния трехкомпонентных систем, основные понятия и определения, треугольник Гиббса.

Тема 4. Металлы и сплавы для регенеративной медицины

Сплавы, используемые в медицине. Микроструктура, механические свойства, коррозия, требования. Элементный состав поверхности.

Тема 5. Полимерные материалы в медицине

Виды полимеров в медицине. Молекулярная структура полимеров. Кристалличность и термомеханические кривые полимеров. Методы переработки полимеров. Биоразлагаемые полимеры. Полимерные гели в медицине. Инфракрасная спектроскопия. Смачиваемость и поверхностная энергия материалов.

Тема 6. Керамические материалы в медицине

Виды керамики в медицине, карбиды и оксиды. Влияние способа получения на структуру и свойства. Способы обработки керамики.

Тема 7. Биокompозиты

Типы и функциональные возможности композитов. Биоактивные и инертные композиты в медицине. Методы переработки композиционных материалов. Методы исследования механических свойств материалов.

Тема 8. Практическое использование материалов в медицине. Клинические потребности и требования к материалам.

Материалы для восстановления костей и суставов, материалы для сердечных клапанов и сосудов, тканевые скаффолды, материалы для восстановления кожных покровов, материалы для адресной доставки лекарств. Определение шероховатости. Трибология.

Тема 9. Инжиниринг тканей. Взаимодействие материала и с системами организма. Биосовместимость.

Критерии и классы биосовместимых каркасов. Контроль архитектуры материалов. Стерилизация материалов. Основные методы оценки жизнеспособности клеток. Механизмы регенерации тканей.

Тема 10. Улучшение биосовместимости материалов

Методы обработки поверхности материалов. Химическая модификация поверхности. Физическая модификация поверхности.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий 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 седьмом семестре проводится в письменной форме по билетам. 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 электронном университете «Moodle» <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=32460>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (<https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>).

в) План практических занятий по дисциплине.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Полимеры в биологии и медицине / [К. Харрисон, А. Хиллел, П. Шах и др.] ; под ред. Майка Дженкинса ; пер. с англ. О. И. Киселевой ; науч. ред. Н. Л. Клячко ; [МГУ им. М. В. Ломоносова, НОЦ по нанотехнологиям]. - Москва : Научный мир, 2011. - 255 с.: ил - (Фундаментальные основы нанотехнологий : исследования и разработки)

– Биоконпозиты на основе кальцийфосфатных покрытий, наноструктурных и ультрамелкозернистых биоинертных металлов, их биосовместимость и биодegradация / [Ю. П. Шаркеев, С. Г. Псахье, Е. В. Легостаева и др.] ; отв. ред. Н. З. Ляхов ; СибГМУ ; ТПУ [и др.]. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2014. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000494642>

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. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000395423>

– Коротченко Н. М. Лабораторный практикум по курсу "Современный неорганический синтез". СВЧ-синтез веществ и материалов. Фосфаты кальция : учебно-методическое пособие / Н. М. Коротченко, Л. А. Рассказова ; Нац. исслед. Том. гос. ун-т, Каф. неорганической химии.- Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000516279>

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

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория № 140 Столы. Стулья. Центрифуга лабораторная MiniSpin «Eppendorf». Камера для горизонтального электрофореза SE-1. Блок питания для электрофореза «Эльф-4». Трансиллюминатор Vilber Lourmat. БАВ-ПЦР «Ламинар-с». Шейкер ротационный Bio RS-24. Наборы пипеток одноканальных серии «Дигитал» переменного объема, Thermo для дозирования микрообъемов жидкостей. рН-метр. Микроволновая печь. Весы лабораторные. Система геледокументации GelDoc XR Plus PC Bio Rad. Прямой лабораторный микроскоп Axio Lab.A1 с видеосистемой документирования изображений. Микроскоп стереоскопический МСП-1. Инкубатор с CO₂ средой MCO 18AC. 170л. Воздушная рубашка. Медный сплав камеры. ТС-сенсор CO₂. Сепаратор QuadroMACS (QuadroMACS) Separation Unit) 130-090-976. Штатив MACS (MACS Multistand) 130-042-302(423-03). Шкаф биологической безопасности Herasafe KS (в исполнении KS 12 в комплекте с подставкой и УФ -излучателями). Счетчик клеток портативный Scepter 2.0 с Millipore. Шейкер S-3 (микро) S-3. Водяная баня TW 2.02. Центрифуга Heraeus Fresco для пробирок 1,5/2 мл с герметичной защелкой. Дозатор пипеточный одноканальный "Лайт". Штатив для дозаторов (на 7 шт). Мини штатив для дозаторов (на 3 шт).</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (64 по паспорту БТИ) Площадь 20 м²</p>
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы, индивидуальных консультаций. Аудитория № 121^А Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул)</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (86 по паспорту БТИ) Площадь 23,8 м²</p>

15. Информация о разработчиках

Курзина Ирина Александровна, д.ф.-м.н., доцент, зав. кафедрой природных соединений, фармацевтической и медицинской химии ХФ НИ ГГУ

Лыткина Дарья Николаевна, к.т.н., старший преподаватель, кафедра природных соединений, фармацевтической и медицинской химии ХФ НИ ГГУ,