



ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



Инновационная
магистерская программа
**«Новые материалы
и технологии в медицине,
медицинской технике
и стоматологии»**





Томский политехнический университет (ТПУ) был основан в 1896 году.

ТПУ СЕГОДНЯ - ЭТО:

- **100-летние традиции** инженерного образования и свыше **130 тысяч выпускников**;
- **инновационная направленность образовательной деятельности**: система опережающего инновационного (элитного) образования, система независимой оценки качества профессиональной подготовки специалистов, подготовка специалистов совместно с академическими институтами ТНЦ СО РАН, предприятиями, учреждениями и организациями; подготовка магистров в области высоких технологий совместно с зарубежными вузами-партнерами;
- **инфраструктура научных исследований ТПУ** сосредоточена на приоритетных направлениях развития науки и техники и критических технологиях России. По результатам научной деятельности ТПУ среди 11 вузов России имеет статус научной организации. Объем научных исследований и разработок ТПУ составляет более 21% объемов вузов Сибирского федерального округа;
- **завершенный инновационный цикл** - от идеи до создания и вывода на рынок инновационного продукта. В ТПУ действует Технологический инкубатор, пояс малых инновационных предприятий, вуз является головной организацией Конструкторско-технологического бизнес-инкубатора Томской области. В университете заключено 8 лицензионных соглашений и работает 61 инновационное предприятие;
- **10 факультетов, 8 институтов, 3 НИИ**, более 70 научно-исследовательских лабораторий и центров, 14 международных лабораторий и 4 Международных научных центра, старейшая в Сибири и одна из лучших в России научно-техническая библиотека, Международный культурный центр;
- подготовка: бакалавров по **25** направлениям, дипломированных специалистов по **83** специальностям, магистров по **22** направлениям (по **105** магистерским программам)
- **22 000** студентов из более, чем 30 стран мира;
- Учебный процесс обеспечивают свыше **1700** преподавателей, в том числе **230** докторов наук и профессоров, около 1000 кандидатов наук;
- **21** учебный и лабораторный корпус с современными аудиториями, **14** современных и комфортабельных общежитий;
- уникальная материально-техническая база: более 3500 компьютеров, единственный за Уралом учебно-исследовательский ядерный реактор, суперкомпьютерный кластер ТПУ "СКИФ-политех", электронный синхротрон, циклотроны, микротроны, сверхточные ионные и электронные ускорители; современное криогенное оборудование, телекоммуникации, обеспечивающие общение со всем миром.

ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ

В течение одного года в мире имплантируется более **1 000 000** эндопротезов коленного и тазобедренного суставов. В течение 10-летнего периода 50% из них приходят в негодность из-за асептического расшатывания. В кардиологии лечение, связанное со стентами, вошло в клиническую практику с 1986 г. Несмотря на то, что в этом лечении используется большое количество разных конструкций, покрытий и лекарств, от 10 до 20% пациентов страдают от повторного стеноза. Это только два примера, которые показывают возможности и ограничения современной медицины. Эти проблемы могут быть решены использованием искусственных биосовместимых материалов.



Биоматериалы представляют собой быстро растущую область науки и производства, что связано с нуждами практической медицины, нуждающейся в искусственных материалах для восстановления биологических функций органов. Прогресс может быть достигнут совместными усилиями клиницистов, биологов, биохимиков, физиков и материаловедов.

На рубеже XX-XXI веков появились и активно развиваются новые дисциплины, такие как биотехнология, биоинженерия, медицинское материаловедение, имплантология, требующие политехнического образования с одной стороны и биомедицинских знаний с другой. Интерес к новым дисциплинам проявили крупные корпорации, что позволило создать за рубежом мощную инфраструктуру. В России возникла Академия медико-технических наук. По темпам своего развития и практической значимости данная отрасль знаний не уступает компьютерным технологиям и фармацевтической промышленности. Назрела необходимость подготовки специалистов-политехников, специализирующихся в области новых материалов и технологий медицинского применения.

ЦЕЛИ ПРОГРАММЫ

- фундаментальное и практическое образование в области медицинского и биологического инжиниринга: разработка, производство и использование биоматериалов и медицинских изделий с целью замещения структуры и функции поврежденной ткани или органа;
- получение магистрантами практических навыков:



- расчетно-конструкторской, экспериментальной и технологической деятельности, связанной с разработкой и внедрением в клиническую практику новых материалов и медицинских изделий;

- анализа и оценки рисков, организации технических, санитарно-химических, доклинических и клинических испытаний новых материалов;

- приобретение магистрантами навыков создания технологического оборудования для синтеза биосовместимых искусственных материалов;

- получение магистрантами практических знаний правовых, нормативных, этических аспектов использования новых материалов в медицине.



ДИСЦИПЛИНЫ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Дисциплины подготовки:

- Наноструктурные материалы на металлической и керамической основе;

- Основы взаимодействия биологических тканей с искусственными материалами;

- Материаловедение поверхности и тонких пленок;

- Компьютерные технологии в материаловедении;

- Основы взаимодействия биологических тканей с искусственными материалами;

- Биоматериалы и биомеханика: основы и клиническое приложение;

- Анализ и оценка риска, организация технических, санитарно-химических, доклинических и клинических испытаний новых материалов. Правовые, нормативные, этические аспекты использования новых материалов в медицине;

- Методические основы разработки и организации производства медицинских изделий.

Уникальное оборудование:

- 1) Установка ионно-плазменного модифицирования поверхности материалов и формирования тонких пленок в плазме магнетронного разряда.

- 2) Импульсный ускоритель ионов как источники плотной абляционной плазмы.

- 3) Сканирующий нанотвердомер NanoScan.

- 4) Профилометр-профилограф Talysurf 5-120.



- 5) Информационно-измерительный комплекс для измерения электрических характеристик поверхности материалов и тонких пленок.

- 6) Учебно-лабораторная установка вакуумного напыления «Leybold Z-650»

- 7) Рентгеновский дифрактометр SHIMADZU XRD-7000S

- 8) Высокотемпературная камерная печь для обработки в защитной газовой атмосфере или в вакууме Nabertherm НТК-18

- 9) Автоматический ртутный порозиметр Quantachrome PoreMaster 33

- 10) Сканирующий электронный микроскоп JSM-7500FA;

- 11) Просвечивающий электронный микроскоп JEM-2100F с оборудованием для пробоподготовки;

- 12) Сканирующий зондовый микроскоп - СЗМ/ACM NtegraAura;

- 13) Учебный класс в составе 10 сканирующих зондовых микроскопов NanoEducator.

ПОЛУЧЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКОВ ПОЗВОЛЯЮТ:

- **разрабатывать** методики теоретических и экспериментальных исследований и тестирования материалов медицинского применения, **проводить** испытания, обрабатывать и обобщать результаты тестирования;

- **разрабатывать** перспективные технологические установки и **организовывать** производство медицинских изделий;

- **планировать** проектирование и разработку, **определять** порядок проведения приёмочных испытаний, **разрабатывать** содержание технических условий на медицинские изделия;

- **организовать** технические, санитарно-химические, доклинические и клинические испытания медицинских изделий в соответствии с международными требованиями;

- **анализировать, оценивать и управлять** рисками применения изделий в медицинской практике с учетом правовых, нормативных и этических аспектов использования новых материалов в медицине;

- **организовать** проведение регистрации медицинских изделий.



Срок обучения - 2 года. Квалификация: магистр техники и технологии.

КОЛЛЕКТИВ, РЕАЛИЗУЮЩИЙ МАГИСТЕРСКУЮ ПРОГРАММУ:

Томский политехнический университет (кафедра теоретической и экспериментальной физики) и Институт физики прочности и материаловедения СО РАН (Межведомственная лаборатория биосовместимых имплантатов и покрытий) учредили научно-образовательный консорциум – «Биосовместимые покрытия на металлах и сплавах, используемых в медицине, для создания биокompозитов наноструктурный металл- покрытие».

В работе консорциума участвуют: Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Сибирский государственный медицинский университет (СибГМУ), г.Томск, Новокузнецкий государственный институт дополнительного усовершенствования врачей (ГИДУВ, Новокузнецк), Сибирский научно-исследовательский и испытательный центр медицинской техники (СибНИИЦМТ), г. Новосибирск, Сибирский химический комбинат, Лаборатория металлургии.

Профессорско-преподавательский состав:

- Шаркеев Юрий Петрович, д.ф.-м.н. профессор, ИФПМ СОРАН, г. Томск
- Хлусов Игорь Альбертович, д.м.н. профессор, СибГМУ г. Томск
- Тазин Иван Дмитриевич, д.м.н. профессор, СибГМУ г. Томск
- Аронов Анатолий Маркович, д.э.н. Академик АМТН, член-корреспондент РАЕН (СибНИИЦМТ, г. Новосибирск)
- Поленичкин Владимир Кузьмич, д.м.н. профессор, ГИДУВ, г. Новокузнецк

Иностранные партнеры

- Prof. Dr. Matthias Epple, Institut fuer Anorganische Chemie, Universitaet Duisburg-Essen, Essen, Germany
- Prof. Antje Liersch, Vienna University of Technology (TUW), Institute of Chemical Technologies and Analytics
- Prof. Jürgen Stampfl, Vienna University of Technology (TUW), Institute of Materials Science and Technology
- Prof. Mitsunobu Iwasaki, Kinki University, Higashi-Osaka, Japan

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ТРУДОУСТРОЙСТВА

Магистр техники и технологий может работать в должностях, предусмотренных законодательством РФ для лиц, имеющих высшее профессиональное образование: научным сотрудником, технологом на промышленных предприятиях, руководителем технических служб, менеджером коммерческих организаций, реализующих медицинские изделия и оказывающих высокотехнологические медицинские услуги. В соответствии с полученной за время обучения дополнительной квалификацией «Преподаватель высшей школы» - может быть преподавателем вуза.

Руководитель программы: Пичугин Владимир Федорович, профессор, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой теоретической и экспериментальной физики Томского политехнического университета.



**ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

В 2007 году Томский политехнический университет вошел в число победителей конкурса инновационных образовательных программ вузов в рамках реализации приоритетного национального проекта «Образование».

Целью инновационной образовательной программы Томского политехнического университета является развитие в университете опережающей подготовки элитных специалистов и команд профессионалов мирового уровня по приоритетным направлениям науки, техники и технологий.

Инновационная образовательная программа университета реализуется по семи основным направлениям подготовки специалистов:

- материаловедение и нанотехнологии;
- ядерные технологии, безопасность работы с радиоактивными материалами, в том числе по линии противодействия терроризму;
- водородная энергетика, возобновляемые источники энергии, энергосбережение;
- рациональное природопользование и экологически безопасные технологии разработки месторождений, транспортировки, переработки нефти и газа;
- информационно-коммуникационные системы и технологии;
- неразрушающий контроль;
- сверхточная электроника, электроразрядные, плазменно-лучковые технологии.

В рамках направлений Инновационной образовательной программы будут созданы научно-образовательные суперцентры, деятельность, которых будет основана на реализации пяти основных принципов: элитности обучающихся, опережающего образования и элитности образовательных программ и технологий, широкого использования мировых информационных ресурсов, элитности научных, инженерных и педагогических школ, стратегического партнерства с промышленностью, наукой и бизнесом, исключительных компетенций выпускников.

На реализацию Инновационной образовательной программы университета выделено из федерального бюджета около 800 млн. рублей, объем финансирования составил 160 млн. рублей.

Реализация Инновационной образовательной программы обеспечит: создание системы опережающей подготовки элитных специалистов и команд профессионалов мирового уровня, создание и введение в образовательную практику новых инновационных образовательных программ по направлениям подготовки, проведение комплексного материально-технического перевооружения научно-образовательного процесса университета, создание значимой инфраструктуры инновационной деятельности, формирование инновационной корпоративной культуры университета и внутренней конкурентной среды.

Масштаб преобразований будет способствовать формированию и развитию вуза как университета инновационного типа.



