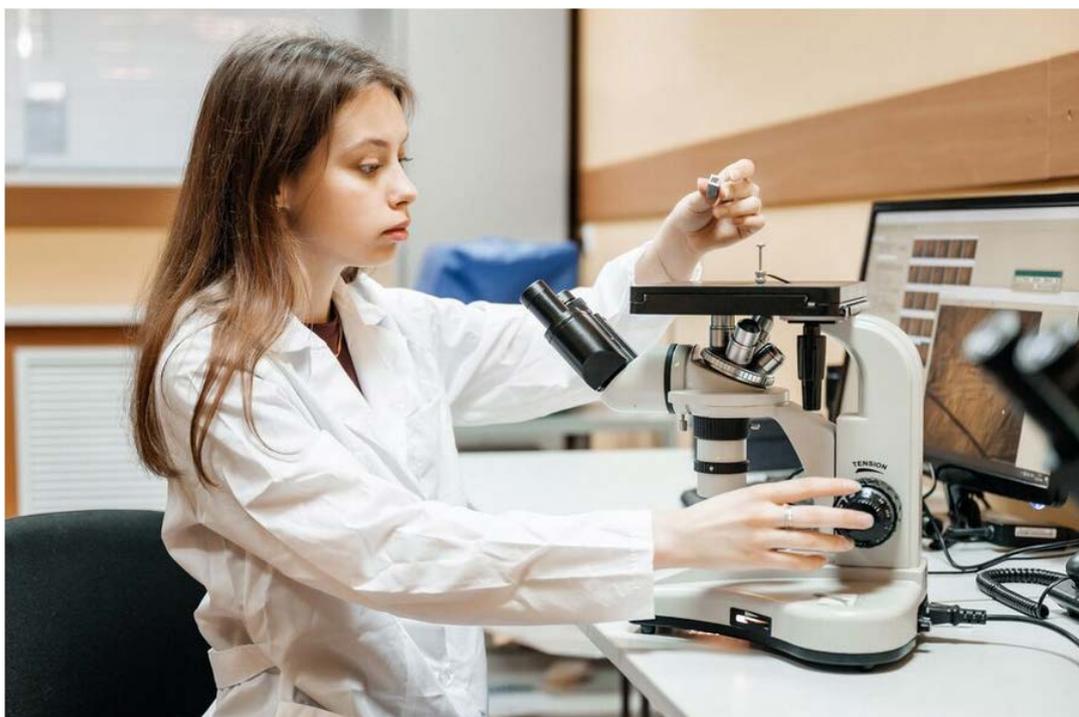


# Как в Томске учат создавать новые материалы и улучшать имеющиеся

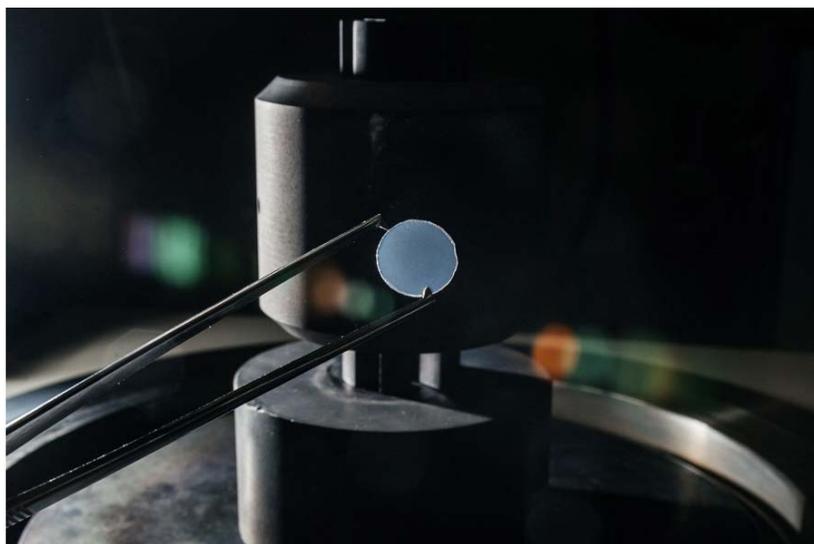
Статья: [Екатерина Сулайманова](#) 12:23 / 06.07.23

*Материалы нужны для изготовления любого изделия: от одежды или протеза до супер-линзы и корпуса спутника. И чем дальше развивается промышленность, тем более совершенные материалы требуются. Специалистов, создающих новые материалы и улучшающих привычные, называют материалововедами. Они знают о материалах все: от их структуры и способа производства, до того, какой материал нужен для решения конкретной задачи. В Томском политехническом университете таких профи готовят на направлении [Материаловедение](#).*



## Какие новые материалы создали материаловеды в последние годы

Говорить о повсеместном создании принципиально новых материалов будет неверно: скорее, прорывные изобретения материаловедов — это грамотно спроектированные комбинации одного или нескольких известных веществ. В частности, композитные или композиционные материалы включают в себя несколько химических соединений с разными свойствами. Тот же бетон является композитом на основе гравия, цемента и песка.



Как отметила профессор отделения материаловедения ТПУ, руководитель образовательной программы «Технологический дизайн» профессор Светлана Буюкова, получить новые материалы невозможно только с использованием действующих технологий, поэтому эти направления развиваются параллельно.

*«Крайне редко получается, чтобы материал с новым соотношением структуры и свойства можно было беспрепятственно получить по существующим технологиям. Специалисты, окончившие ТПУ, обладают знаниями, как получить материал с требуемыми эксплуатационными характеристиками, и как из них изготавливать готовые изделия в рамках промышленного производства», — отметила Светлана.*

Так, при разработке материалов на металлической основе приоритетным направлением может являться порошковая металлургия, когда смешивая порошки разных металлов получают новые композиты. Применение технологии аддитивного формования позволяет создавать биметаллические изделия.



---

*Кстати, в любом из золотых ювелирных украшений есть примеси других металлов, так как чистое золото — мягкое, и его можно продавить ногтем.*

---

В создании материалов применяют не только лабораторные опыты: огромное значение приобретает разработка цифрового двойника материала. Это — численная модель, которая отражает расположение и взаимодействие структурных компонентов или атомную структуру материала. Также цифровые двойники разрабатываются и для производственных технологий.

Прорывом в материаловедении также в свое время стали наноматериалы, отметила Светлана Буйкова. Они состоят из элементов крайне малого размера – меньше миллионной доли метра. И обладают уникальными физическими и химическими свойствами. К примеру, перевод материала в наноразмерное состояние позволяет уменьшить температуру плавления. Наноматериалы активно применяют в косметической, автомобильной, медицинской, спортивной отраслях и IT.



*«Безусловно, мы отслеживаем все, что касается последних трендов в науке о материалах, что такое нано, 3D-печать, нейросети и другие современные направления, мы не просто знаем, но и активно используем в своих исследованиях. Все эти передовые знания мы применяем и в образовательном процессе. Также весьма важно использование учебных материалов на английском языке – прорывные технические решения активно освещаются в зарубежной литературе, и было бы крайне недальновидно не использовать этот опыт и знания. Кроме того, это позволяет привлекать талантливых иностранных студентов, приезжающих в ТПУ для получения степени магистра», — отметил Сергей Панин.*

- Сплавы с эффектом памяти формы (как нитинол из никеля и титана)
- Углеродные нанотрубки, более чем в триста раз прочнее стали
- Сверхсплавы, работающие при крайне высоких температурах
- Самовосстанавливающийся полимер из веществ, образующих новый слой при повреждении поверхности

## Как обучают материаловедов

Поскольку новые материалы тесно связаны с передовыми технологиями их получения и переработки, знания о них являются основой обучения будущих материаловедов. В ТПУ для этого есть богатая материально-техническая база: микроскопы, испытательные машины, лабораторные комплексы для анализа структуры и многое другое. Начинают свое образование ТПУ материаловеды с программы «Промышленная инженерия». А далее могут выбрать: изучать получение материалов и разработку технологий для изготовления изделий из них на программе «Технологический дизайн», либо пойти на англоязычную программу «Material science», где будут обретать знания о новых материалах с использованием передового мирового опыта.

*«Наши образовательные программы ориентированы на подготовку специалистов в формате нового технологического уклада: студенты получают не только знания о базовых классических технологиях, которые мы сегодня используем, но и интеллектуальный задел в части развития новых технологий», — отметила Светлана Буюкова.*



Если раньше материаловедов в вузе готовили преимущественно для машиностроительной отрасли, то сейчас политехники изучают, в том числе, материалы медицинского назначения. Речь об эндопротезировании и создании таких материалов и веществ, которые можно безопасно использовать для их изготовления.

---

*Кстати! Первые опыты замены тазобедренного сустава начались еще в 19 веке. Тогда протезы создавались из слоновой кости, рогов, каучука и даже кокосовых орехов.*

---

Огромным плюсом становится неразрывная связь подготовки материаловедов с академическим Институтом физики прочности и материаловедения Сибирского отделения РАН. Это обеспечивает серьезную материально-техническую базу для обучения, проведения научных экспериментов, участия в выполнении комплексных проектов. Приходя в институт, ребята плечом к плечу с сотрудниками работают над решением сложных фундаментальных и прикладных задач.

Обучение на английской программе открывает большие возможности для изучения мирового опыта в материаловедении, поскольку студенты могут работать с огромным количеством источников со всего мира.



*«В процессе подготовки студентов мы активно используем современные учебные программы, зарубежные учебные пособия, публикации в передовых научных журналах и монографиях, которым также используются при обучении студентов в ведущих зарубежных университетах. Спецификой обучения за рубежом является ориентация на подготовку специалистов, востребованных промышленностью», — отметил Сергей Панин.*



#### КАКОЙ ВКЛАД В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ СДЕЛАЛИ ТОМИЧИ?

- В сотрудничестве с ТПУ разработан комплекс материалов для эндопротезирования костной ткани. Уже успешно прошли операции на висцеральной области черепа.
- Совместно с ТПУ и Академическим институтом разработан класс материалов для применения в Арктике.
- Преподаватели-материаловеды ТПУ разработали материалы для гиперзвуковых летательных аппаратов и получили за это премии.

#### Где материаловеды могут работать

Профессия машиностроителя потеряла популярность на время, когда остановились многие крупные заводы в стране. Однако сейчас предприятиям вновь требуются такие специалисты, рассказал Сергей Панин.

*«В СССР заметная часть выпускников ТПУ шла работать на предприятия Томска: подшипниковый, электромеханический, приборный, манометровый, электроламповый и другие заводы. Однако к началу века многие действующие предприятия закрылись, и в нулевые-десятые года потребителей наших выпускников приходилось активно искать. Но сегодня ситуация исправляется, есть многие крупные предприятия различного профиля в Томске, Северске, Снежинске, Сарове, где есть потребность в материалаоведах. Практически на всех предприятиях, где разрабатываются и используются различные материалы, наши выпускники находят и реализуют свой потенциал», — отметил Сергей Панин.*



Материаловеды востребованы в первую очередь в машиностроительной сфере, а также в строительстве, энергетике, автомобиле-, авиа-, ракето- и судостроительной, космической, оборонной, нефтегазовой отрасли.

Работать выпускники этого направления после окончания ТПУ могут в таких компаниях, как:

- Институт физики прочности и материаловедения СО РАН (г. Томск);
- НПО «ЭЛСИБ» (г. Новосибирск);
- Опытно-конструкторское бюро «Факел» (г. Калининград);
- НПО «Сибирский машиностроитель» (г. Томск);
- Сургутнефтегаз;
- Всероссийский НИИ экспериментальной физики (г. Саров);
- НПЦ «Полюс» (г. Томск);
- Казанский авиационный завод им. С.П. Горбунова – филиал «Туполев»;
- Монокристалл (г. Ставрополь);
- КамАЗ (г. Набережные Челны) и других предприятиях.

Те, кто не хотят работать на промышленном предприятии, могут заняться своим стартапом, и в ВУЗе поощряют эту траекторию подготовки.

*«Мы обеспечиваем интеллектуальный старт, чтобы ребята открывали свой бизнес. Мы всегда активно это обсуждаем, и студенты находят нетривиальные решения. Если раньше это была сфера услуг, не привязанная к специальности, сейчас обучающиеся проектируют свое будущее, ориентируясь на базовую подготовку в рамках материаловедческих программ. Например, открытие бизнеса по металлообработке: выпуск малых партий в России несет реальные перспективы», — рассказала Светлана Буюкова.*

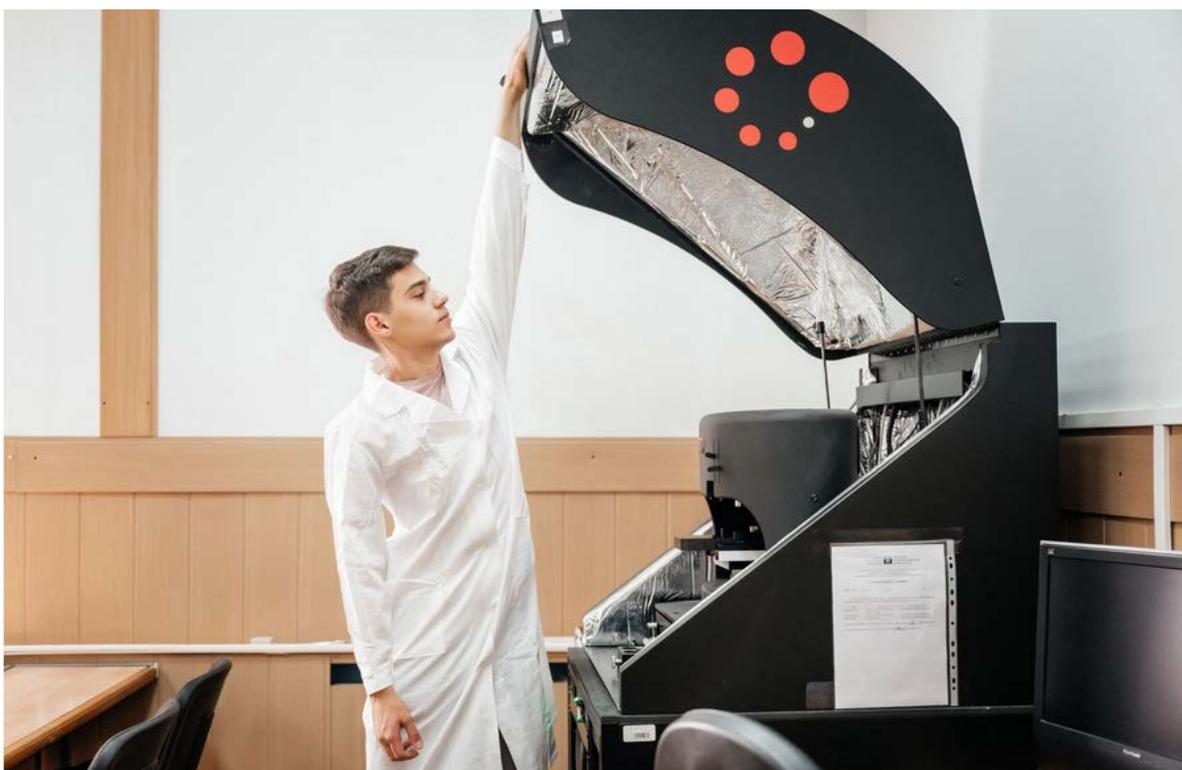


Зарплаты материаловедов начинаются от 40-50 тысяч на заводе на старте. По мере получения новых знаний и компетенций, она может дорасти до 150 тысяч, в зависимости от доходности предприятий. Некоторые ребята продолжают свое образование в аспирантуре, получают степень кандидата наук и продолжают выстраивать карьеру и бизнес.

---

*Кстати, в свое время материаловеды-экспериментаторы сделали крышу концепта «Мерседес-Бенц F500» из стекла. Решение понравилось компании, и сейчас оно встречается на ряде серийных автомобилей.*

---

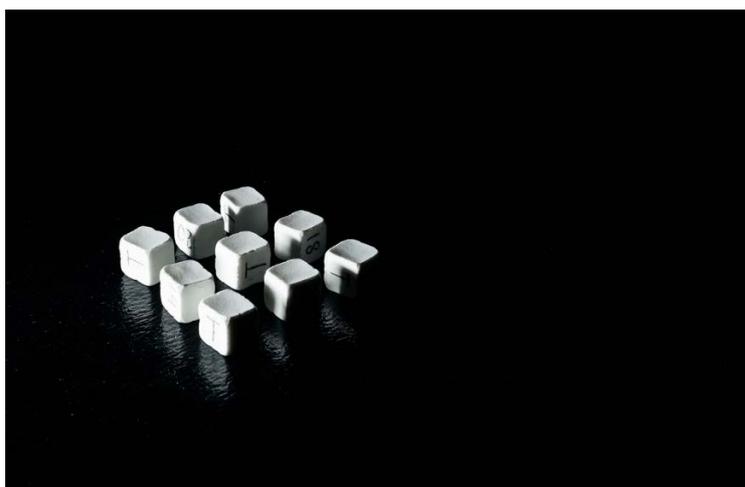


## Куда развиваться в материаловедении?

Сейчас материаловедение шагает семимильными шагами. Речь о высокоэнтропийных сплавах, многокомпонентных керамических материалах, новых полимерах и композитах на их основе. Востребованы и неметаллические материалы, например, из углерода. Сегодня из него делают элементы корпусов машин, летательных аппаратов. Развиваются новые материалы для эндопротезирования. Поэтому каждый материаловед сможет найти для себя сферу, где он будет востребован и сможет создать по-настоящему уникальный материал.

## От поиска состава к тестированию: как создается новый материал

В широком смысле материаловедение — это наука о материалах, которая исследует взаимосвязь между строением, структурой материала и свойствами, которыми он обладает. Как отметил профессор отделения материаловедения ТПУ и руководитель англоязычной программы Material science Сергей Панин, помимо состава, именно то, каким образом изготовлен материал, во многом определит его характеристики. Выбор технологии производства — одно из важных умений специалиста.

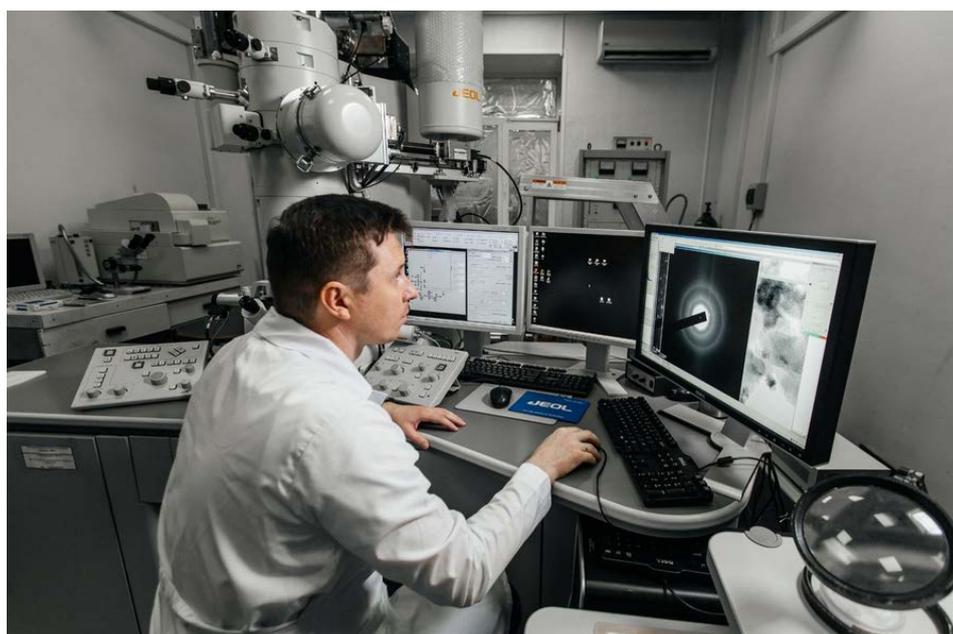
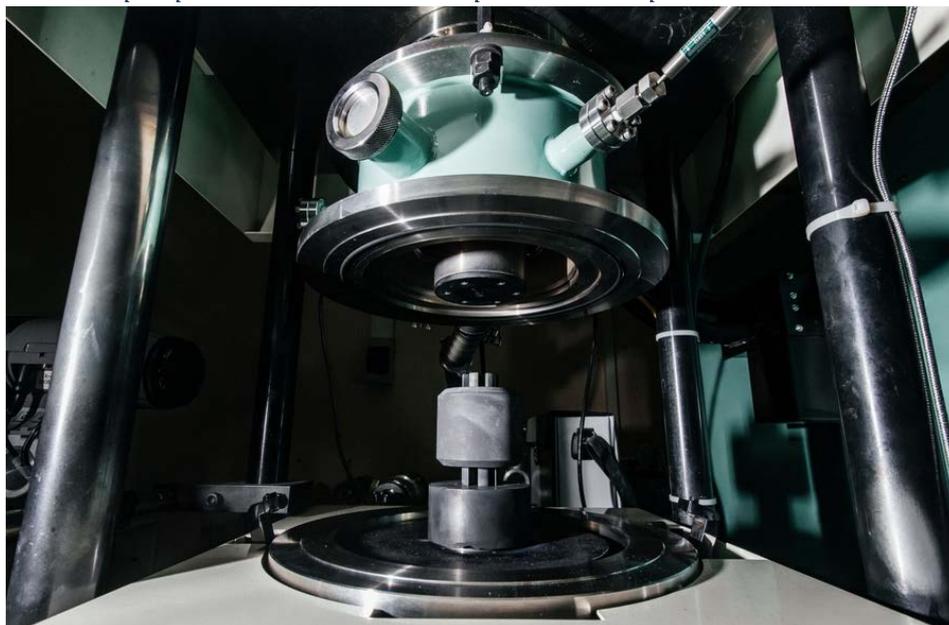


Следующий шаг — проверка свойств материалов, в том числе в различных средах. Оцениваются свойства при растяжении, трении, циклических и ударных воздействиях, сопротивление действию коррозионной среды и пр. Все зависит от задач, которые материаловеда поставил конструктор. Его расчеты и требования к свойствам материала необходимо воплотить в жизнь. К примеру, обшивка самолета должна быть легкой, прочной, соединяться клепками либо свариваться, выдерживать большие перепады температур, не подвергаться коррозии. В настоящее время почти половина деталей самолетов изготавливают из композитов.

*«Одна из основных задач, которые решают материаловеды – это понять, какой же структурой материал должен обладать. Для этого используется большое количество методов — микроскопия, рентгеноструктурный и фазовый анализ, томография, приборы неразрушающего контроля. Эти навыки студенты обязательно обучают в рамках обучения по данной программе – если они не умеют пользоваться таким оборудованием, они не будут востребованы как профильные специалисты», — рассказал Сергей Панин.*

---

*Кстати, гарантийный срок службы любого изделия тоже определяют материаловеды и конструкторы. Они рассчитывают, в течении какого времени компоненты не потеряют своих свойств и назначают срок регламентного осмотра либо контроля.*



Большая часть оборудования или деталей в промышленности эксплуатируются по состоянию: большие механизмы незачем менять, если они не разрушаются длительное время. Это требует от материаловеда еще одного навыка: использование методов неразрушающего контроля. Это способ неинвазивного выявления в объекте контроля трещин и дефектов. Поэтому материаловедов учат обращаться с дефектоскопическим оборудованием, выявлять области локализации деформации, детектировать участки предстоящего разрушения, прогнозировать, что будет происходить с материалом при его дальнейшей эксплуатации.

---

*А вы знали? При температуре ниже +13 градусов олово начинает менять свои свойства, и чем холоднее, тем оно активнее крошится. Это стало причиной гибели одной арктической экспедиции, топливные баки которой были запаяны оловом.*

---

<https://www.tomsk.ru/news/view/198779-kak-v-tomske-uchat-sozdavat-novye-materialy-i-uluchshat-imeyushchiesya>