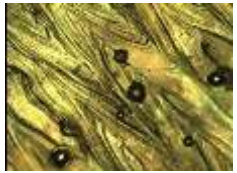
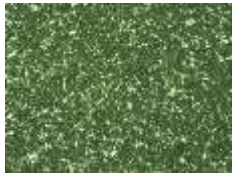
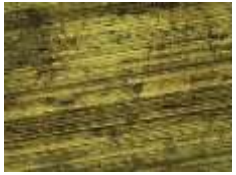
Skoltech
Skolkovo Institute of Science and Technology







Образовательный курс для менеджеров компаний

Центр проектирования, производственных технологий и материалов (CDMM)

Аддитивное производство: Технологии, тенденции, перспективы

Проблематика курса

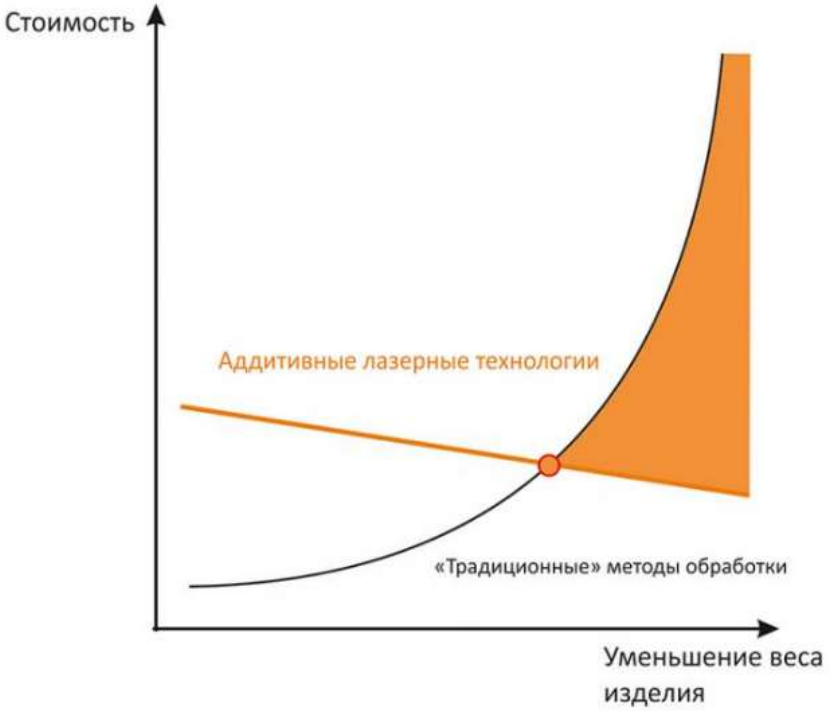
Цифровизация промышленности открывает большое количество возможностей для внедрения технологий аддитивного производства на предприятиях. Страны, сделавшие ставку на развитие аддитивных технологий, сегодня занимают наиболее выгодные позиции в мировом разделении труда. Эти технологии представляют собой комплекс принципиально новых производственных процессов, в которых построение изделия происходит путем добавления (англ. *«add»* - добавлять) материала, в отличие от традиционных технологий, где деталь создается методом удаления лишнего.

Аддитивные технологии применяются в ***авиационной, судостроительной, космической отраслях промышленности,*** потребность которых заключается в изготовлении изделий с заданными функциональными и конструкционными свойствами. Применение аддитивных технологий в производстве способно сократить расходы на изготовление в десятки раз.

Вместе с тем для успешного запуска аддитивного производства менеджерам необходимо решить ряд вопросов, связанных с анализом рынка, выбором производственных технологий и оборудования, расчета оценочной стоимости создания 3D деталей из различных материалов и др.

Образовательный курс Сколтеха «Аддитивное производство: технологии, тенденции, перспективы» призван дать ответы на эти и многие другие вопросы.

Использование аддитивных технологий в производстве



АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЕ

Снижение веса -10%

Потребление топлива - 4%

САМОЛЕТОСТРОЕНИЕ

Снижение веса -1 кг

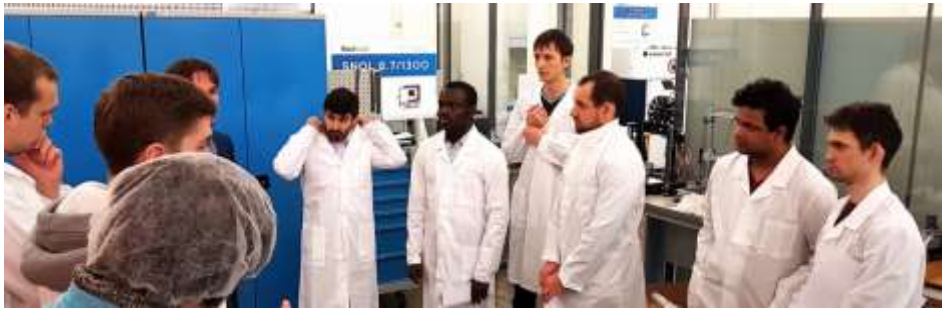
Потребление топлива -100 кг/год

Рисунки взяты из статьи «Лазерные аддитивные технологии: перспективы применения» // Аддитивные технологии, № 2, 2018.

Skoltech
Skolkovo Institute of Science and Technology

Цель и аудитория курса

Цель курса – дать представление менеджерам передовых российских компаний об аддитивном производстве.
Данный курс рассчитан на менеджеров, которые занимаются управлением проектами, а также принимают решения в стратегическом планировании работы предприятия. В течение курса будут рассмотрены реальные примеры, на которых будет продемонстрирована целесообразность использования тех или иных видов печати для производства конкретных деталей.

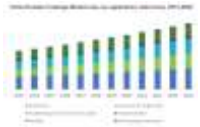


Продолжительность: 2 дня, 16 академических часов
Количество слушателей: 15-20 человек
Место проведения: Сколковский институт науки и технологий (г. Москва, улица Нобеля, д. 3)

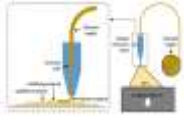
Описание курса

Курс посвящен технологиям производства изделий с использованием 3D печати. В рамках данного курса менеджеры получат базовые знания по основным технологиям печати, используемым материалам, рыночной ситуации. Будут рассмотрены различные примеры, на которых будут наглядно продемонстрированы возможности 3D печати, а также целесообразность ее применения для решения производственных задач.

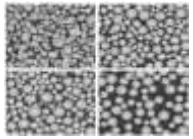
Введение в технологии аддитивного производства, история развития



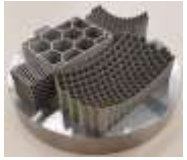
Рыночная ситуация



Основные типы технологий



Материалы для 3D печати



3D печать металлами и керамикой

Использование 3D технологий в зарубежных компаниях

Разбор производственных кейсов

Присутствие в лаборатории при запуске печати и постобработке

Содержание курса

День 1

Лекция № 1. История развития 3D печати, сравнение 3D печати с другими технологиями, основные возможности.
Длительность: 2 академических часа

Лекция № 2. Технологии 3D печати (детально будут рассмотрены технологии печати керамикой и металлами), принципы работы разных моделей принтеров, отрасли использования 3D принтеров.
Длительность: 3 академических часа

Практическое занятие № 1: подготовка моделей в CAD системах, методы типологической оптимизации, тестовые запуски печати в лаборатории Сколтеха
Длительность: 3 академических часа

День 2

Лекция № 3. Рынок 3D печати. Основные мировые производители оборудования и материалов для 3D печати. Обзор разных сегментов рынка.
Длительность: 3 академических часа

Лекция № 4. Использование 3D печати для изготовления разных деталей. Процессы постобработки деталей.
Длительность: 2 академических часа

Практическое занятие№ 2: постобработка деталей, тестирование и анализ образцов.
Длительность: 3 академических часа

Опционально могут быть добавлены модули, необходимые заказчику

Skoltech

Научная команда и преподаватели курса

Станислав Евлашин

Лектор,
старший научный сотрудник, PhD

Занимается технологией металлической печати, а также изучением свойств полученных материалов. Обладает большим опытом (более 10 лет) в области материаловедения, а также получении и исследовании новых материалов, в том числе и композитных. Автор более 25 научных публикаций, 3 патентов, результаты исследований не один раз освещались в отечественных и международных новостных средствах.

Святослав Чугунов

Лектор,
старший научный сотрудник, PhD

Занимается технологией керамической аддитивной печати, исследованием микроструктурных и микро-механических свойств, материалов, изучением влияния структуры пустотного пространства на гидродинамические и фильтрационные характеристики материалов. Имеет обширный (более 10 лет) опыт работы с научно-исследовательским оборудованием. Принимал участие в успешных индустриальных и научно-исследовательских проектах в России и США.

Александр Сафонов

Лектор,
ведущий научный сотрудник, к.т.н.

Занимается методами математического моделирования технологических процессов, прочностным анализом, топологической оптимизацией конструкций, обладает обширным опытом работы (более 15 лет) в индустрии композиционных материалов, участвовал в ряде успешных научно-исследовательских проектов для компаний НПП «АпАТэК», ФГУП ЦАГИ, ПАО «ОАК»,
АО «АэроКомпозит»,
АО «Уралвагонзавод»,
АО «Уралкриомаш» и др.

Иван Сергеичев

Лектор,
ведущий научный сотрудник, к.ф.-м.н.

Занимается исследованием влияния технологических параметров на физико-механические свойства и структурные характеристики полимерных композиционных и аддитивных материалов, численным моделированием деформации материалов. Опыт работы в индустрии композиционных материалов - более 15 лет; участие и техническое руководство в ряде успешных научно-исследовательских проектов.

Основные характеристики курса

Трудоемкость программы:

Продолжительность 2 дня, 16 академических часов

10 часов лекций и 6 часов практических занятий в лаборатории Сколтеха.

Аттестационные процедуры по курсу:

Финальное тестирование

Место проведения программы:

Сколковский институт науки и технологий

(г. Москва, улица Нобеля, д. 3)

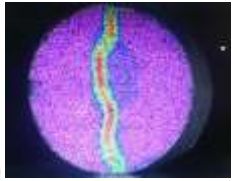
Количество слушателей:

15-20 человек

Оборудование

•Полимерные принтеры Hercules и 3D systems ProJet 4500, Liquid Pro
•Металлический принтер Trumpf TruPrint 1000
•Металлический принтер Insstek MX-1000
•Керамический принтер 3DCERAM Ceramaker 900
•Станция очистки образцов CeraKleaner
•Высокотемпературные печи Kittec CLL15 и ThermConcept HTL 20/17
•Отрезной станок Struers Accutom 100

•Универсальные испытательные машины INSTRON 5969, INSTRON 5985;
•Система анализа деформированного состояния Vic3D;
•Машина для усталостных испытаний SHIMADZU USF-2000
•Машина для испытаний в условиях низких/высоких (-150 - +300 С) температур INSTRON 8801
•Оптический и электронный и ультразвуковые микроскопы
•Рентгеноструктурный анализ
•Трибологический стенд CSM- Anton



Результаты курса

В результате обучения сотрудники индустриальных компаний получат:

1. Обзор основных игроков рынка и параметры зарубежного и отечественного рынка.
2. Обзор основных технологий печати
   - полимерных
   - металлических
   - керамических
3. Стратегическое видение целесообразности использования аддитивных технологий для решения производственных задач.
4. Оценочные стоимости производства 3D деталей из различных материалов.

После освоения программы курса и прохождения финального тестирования выдается удостоверение о повышении квалификации

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Настоящее удостоверение свидетельствует о том, что

ОБРАЗЕЦ

прошел(а) повышение квалификации в (на)

УДОСТОВЕРЕНИЕ

О ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ

0000000000000

по дополнительной профессиональной программе

Документ о квалификации

Регистрационный номер

в объеме

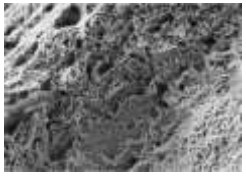
Город

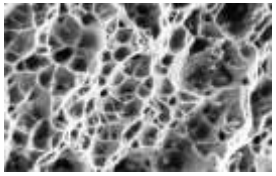
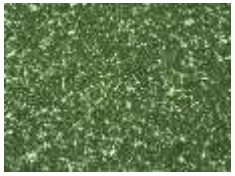
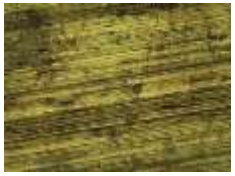
Дата выдачи

Руководитель

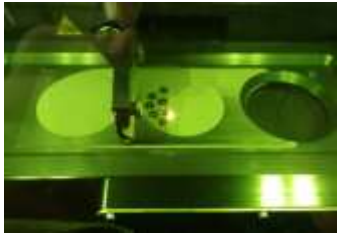
М.П.

Секретарь



Для связи с нами:

Офис индустриальных связей Сколтеха
industry@skoltech.ru

Skoltech
Skolkovo Institute of Science and Technology