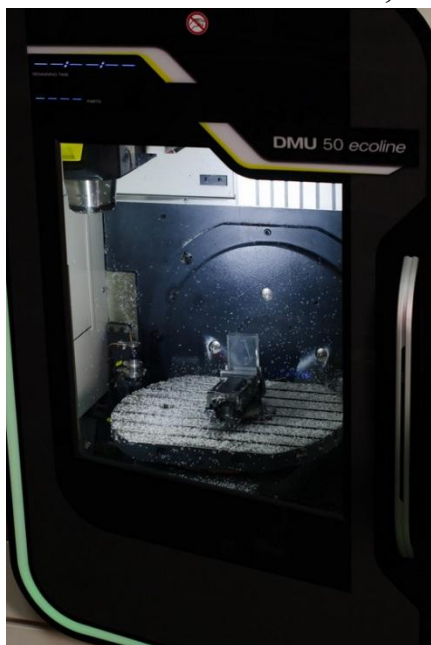
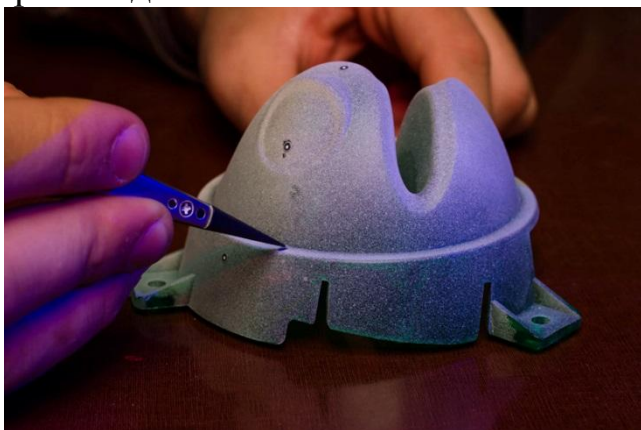


## *Аддитивные технологии*

В мире специалистов по аддитивным технологиям готовят уже более 10 лет, а учебных заведений, где реализуется данная программа, более 120. Эта область едва ли не самая динамично развивающаяся из технологических областей, которая существует уже более 20 лет.



Аддитивные технологии (технологии послойного синтеза), более известные как 3D-принтинг, применяются сегодня в различных отраслях – авиационной промышленности, медицине, энергетике, электротехнике, транспортном машиностроении. Аддитивные технологии могут отличаться материалами и способом их нанесения, однако во всех случаях модель строится с помощью добавления нового материала – послойного наращивания. Причем нет разницы, что будет первоосновой – металл, пластик, поликарбонат или даже живые клетки. Подобный способ производства уменьшает стоимость изделия и ускоряет процесс его производства.



Сейчас в мире наблюдается бум аддитивных технологий: за последние 4 года мировой рынок вырос на 27,4%, его объем составляет

около 3 млрд рублей. Лидерами в этой области являются США, Германия и Китай. Вклад нашей страны в развитие аддитивных технологий пока составляет лишь 1,4%, но Россия намерена дальше активно развивать это направление. Аддитивные технологии в настоящее время являются одними из наиболее динамично развивающихся перспективных производственных процессов, которые могут стать основой для перехода промышленности к новому технологическому укладу. Сегодня технологиям быстрого формирования изделий уделяется повышенное внимание. Аддитивные технологии в настоящее время становятся неотъемлемой частью понятия «инновационное производство и технологии» и все чаще являются предметом обсуждения на форумах и конференциях разного уровня. Аддитивные технологии давно перешли из разряда технологий изготовления прототипов в разряд серьезных промышленных технологий формирования деталей сложной конструкции ответственного назначения.

Уникальная особенность, являющаяся неотъемлемой частью нашей образовательной технологии – обязательное включение студентов разных курсов в реальные события и процессы, происходящие в профессиональной отрасли (выставки, конференции, круглые столы, мастер-классы, потоковые лекции известных специалистов). Это позволяет достичь хорошего уровня качества образования, сохраняя при этом его актуальность, адаптируя к современным реалиям определенные блоки программ и методик обучения. Также это дает возможность формировать мотивацию к обучению, становлению профессионалами, ведь своевременное самоопределение и объективация себя как субъекта – залог успешного развития.

### **РОДСТВЕННЫЕ ПРОФЕССИИ**

Специалист по информационным системам, специалист по компьютерному проектированию, оператор станков с программным управлением.

### **СФЕРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Промышленность

Здравоохранение

Энергетика

Машиностроение

### **КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОФЕССИИ**

Может быть отнесена к типам профессии:

«Человек — Знак» (связана с разработкой и внедрением информационных систем на предприятии, а также с производством изделий методами аддитивных технологий).

«Человек – Техника» (требует знаний и навыков обращения с техническими устройствами, применяемыми в сфере информационных систем).

Класс профессии: изыскательский (связана с разработкой и созданием новых объектов).

Тип профессии по условиям труда: микроклимат бытового типа (работа в помещениях).

### **ТРЕБОВАНИЯ К ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ОСОБЕННОСТЯМ СПЕЦИАЛИСТА**

К профессионально важным качествам специалиста по аддитивным технологиям относятся:

- быстрая и точная реакция;
- четкая координация движений;
- хороший глазомер;
- пространственное представление;
- память на числа и формулы;
- концентрация внимания.

Специалист по аддитивным технологиям должен обладать следующими личностными качествами:

- организованность;
- аккуратность;
- внимательность;
- высокая эмоциональная устойчивость;
- умение управлять собой;
- наблюдательность.

### **МЕДИЦИНСКИЕ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ**

Заболевания центральной нервной системы различной этиологии с двигательными и чувствительными нарушениями, расстройствами координации, когнитивными и интеллектуальными нарушениями.

Нарколепсия и катаплексия.

Заболевания, сопровождающиеся расстройствами сознания: эпилепсия и эпилептические синдромы различной этиологии и др.

Психические заболевания с тяжелыми, стойкими или часто обостряющимися болезненными проявлениями.

Алкоголизм, токсикомания, наркомания.

Активные формы туберкулеза любой локализации.

Хронические гепатиты, циррозы печени и другие заболевания печени.

Миопия высокой степени или осложненная близорукость.

Катаракта осложненная.

Дегенеративно-дистрофические заболевания сетчатки глаз, глаукома любой стадии при нестабилизированном течении.

Болезни эндокринной системы прогрессирующего течения с признаками поражения других органов и систем и нарушением их функции 3-4 степени.

Злокачественные новообразования любой локализации.

Заболевания крови и кроветворных органов с прогрессирующим и рецидивирующим.

Гипертоническая болезнь III стадии, 3 степени.

Хронические болезни сердца и перикарда с недостаточностью кровообращения ФК III, и более степени; ишемическая болезнь сердца;

Ревматизм: активная фаза, частые рецидивы с поражением сердца и других органов и систем.

Осложненное течение язвенной болезни желудка, двенадцатиперстной кишки.

Хронические болезни почек и мочевыводящих путей с явлениями хронической почечной недостаточности 2 — 3 степени.

Хронические, рецидивирующие формы инфекционных и паразитарных заболеваний.

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12 апреля 2011 г. N 302н

### **ТРЕБОВАНИЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ**

Специалист по аддитивным технологиям должен знать:

технологии аддитивного производства и принципы формообразования; конструкцию и основные узлы технологического оборудования для аддитивного производства;

правила технической эксплуатации и порядок работы на технологическом, весовом, дозировочном оборудовании организации;

устройство технологического, весового, дозировочного оборудования организации для подготовки исходных материалов, принципы его работы, способы контроля выполнения технологических процессов;

регламент подготовки установки к работе, регламент проверки узлов установки;

регламент ежедневного и планового технического обслуживания;

программное обеспечение электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и устройств числового программного управления (УЧПУ) установок аддитивного производства;

правила и порядок применения средств индивидуальной и коллективной защиты.

Специалист по аддитивным технологиям должен уметь:

отбирать пробу исходного материала для проведения микроскопического, размерного и элементного анализа;

производить размерный и морфологический статистический анализ исходного материала;

анализировать насыпную плотность, текучесть, угол трения покоя порошков;

исследовать химический состав исходных материалов;

фильтровать жидкие фотополимерные материалы;

разделять по фракциям, смешивать, производить дезагломерирование, измельчение и твердофазное легирование порошков;

заправлять исходные материалы в установку аддитивного производства, устанавливать технологическую подложку (платформу);

контролировать закрытие защитных кожухов, анализировать визуальную сигнализацию контрольных приборов установки;

загружать трехмерную электронную геометрическую модель изделия в ЭВМ установок аддитивного производства, назначать управляющую программу;

проводить визуальную проверку механических и оптических узлов установки аддитивного производства, проводить проверку электронных узлов оборудования посредством средств автоматизированного контроля.

### **ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Аддитивные технологии (технологии послойного синтеза), более известные как 3D-принтинг, применяются сегодня в различных отраслях:

авиационной промышленности,

медицине,

энергетике,

электротехнике,

транспортном машиностроении.

### **УСЛОВИЯ ТРУДА**

Специалист по адаптивным технологиям работает в помещениях, в специально оборудованных цехах с использованием компьютерного оборудования, 3D-принтингов. Работа происходит стоя или сидя. Чаще всего специалист по аддитивным технологиям работает в спецодежде.

### **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ**

Высокая степень ответственности при выполнении работ, связанная с высокой стоимостью расходных материалов, постоянное напряжение могут привести к психофизическим заболеваниям.

### **ТРЕБУЕМОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

Подготовку специалистов по аддитивным технологиям осуществляют профессиональные образовательные организации. Чаще всего обучение ведется по следующим направлениям:

Компьютерное проектирование — 3D Моделирование.

Эксплуатация аддитивных машин.

Финишная обработка объекта (построенного на аддитивной машине) с применением станков с ЧПУ.