МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Новосибирский государственный технический университет»

|  |
| --- |
| УТВЕРЖДАЮ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Пустовой Н.В.Подпись «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2013 г.м.п. |

**Технологии 3D-печати в производстве**

Разработчики программы повышения квалификации:

Батаев В.А., д.т.н., профессор кафедры материаловедения в машиностроении

Павлюкова Д.В., к.т.н., доцент кафедры материаловедения в машиностроении

Головин Е.Д., к.т.н., доцент кафедры материаловедения в машиностроении

Преподаватели учебно-тематического плана программы повышения квалификации:

Головин Е.Д., к.т.н., доцент кафедры материаловедения в машиностроении

Головин Д.Д., лаборант кафедры материаловедения в машиностроении

Павлюкова Д.В., к.т.н., доцент кафедры материаловедения в машиностроении

Учебно-тематический план

**Технологии 3D-печати в производстве**

***Цель.*** Ознакомить слушателей с технологиями 3D-печати, обучить методам работы с программным обеспечением, предназначенным для создания объектов с использованием 3D-принтера.

***Категория слушателей.*** Программа ориентирована на специалистов в области моделирования, дизайна и проектирования, студентов технических вузов, училищ, преподавателей дисциплин, связанных с разработкой новых конструкций.

***Перечень профессиональных компетенций, на повышение уровня которых направлено обучение[[1]](#footnote-2).***

1. Разработка и внедрение прогрессивных технологических процессов, оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации, производство конкурентоспособной продукции и сокращение материальных и трудовых затрат на ее изготовление.

2. Объемно-пространственное проектирование, детализация форм изделий, разработка компоновочных и композиционных решений конструкции.

3. Применение указанных выше компетенций в учебном процессе.

***Срок обучения.*** 26 часов, в том числе 20 часов аудиторных занятий, 6 часов самостоятельной работы.

***Форма обучения.*** С частичным отрывом от работы.

***Режим занятий.*** 4 дня по 4 часа + 4 часа итоговой аттестации, всего 20 часов аудиторной работы.

Структура учебного курса

| Наименование модулей | Всего, час. | В том числе: |
| --- | --- | --- |
| лекции | практические занятия | Формаконтроля |
| *1. 3D-печать: обзор технологий* | *3* | *3* | *-* | - |
| *1.1.* Основные понятия и определения | 1 | 1 | - |
| *1.2.* Группы технологий 3D-печати, обзор оборудования и производителей | 1 | 1 | - |
| *1.3.*Принципы подготовки 3D-модели и выращивания материального объекта | 1 | 1 | - |
| *2. Методы получения трехмерных моделей для 3D-печати* | *6* | *-* | *6* | Выполнение плановых заданий под руководством преподавателя |
| *2.1.* Моделирование в CAD -системах | 2 | - | 2 |
| *2.2.* 3D-сканирование | 3 | - | 3 |
| *2.3.*  Поиск моделей в интернет-сообществах | 1 |  | 1 |
| *3. Подготовка трехмерной модели к выращиванию на 3D принтере* | 3 | - | 3 | Выполнение плановых заданий под руководством преподавателя |
| *3.1.* Устранение в модели возникших при конвертации ошибок (Netfabb, CopyCAD)  | 2 | - | 2 |
| *3.2.* Подготовка модели к выращиванию с использованием ПО «Magics Envisiontec Ultra», Perfacrtory RP  | 1 | - | 1 |
| *4. Выращивание модели на 3D-принтере* | *2* | *-* | *2* | Выполнение плановых заданий под руководством преподавателя |
| *4.1.* Выращивание объекта с использованием 3D-принтреа ZBuilder Ultra. | 1 | - | 1 |
| *4.2.* Выращивание объекта с использованием 3D-принтера RepRap | 1 | - | 1 |
| *Итоговая аттестация* | *4* | *–* | *4* | Выполнение индивидуальной работы.Анкетирование. |
| ***Итого***  | ***16*** | ***3*** | ***13*** |  |

**Примечания**

1. Перед началом занятий преподаватель обязан провести для слушателей ***инструктаж по технике безопасности***.

2. ***Теоретические и часть практических занятий*** проводятся в терминальном классе, оборудованном мультимедийным проектором. При обучении используется лицензионное программное обеспечение. В соответствии с учебными модулями каждый слушатель выполняет практические задания. При рассмотрении новой темы преподаватель использует мультимедийный проектор для демонстрации решения задачи. Для закрепления пройденной темы слушатели выполняют ряд типовых задач самостоятельно, консультируясь с преподавателем.

3. Работа под руководством преподавателя в терминальном классе позволит слушателям полностью освоить весь объем учебного материала. Тем не менее, для наилучшего его усвоения слушателям рекомендуется уделять свое личное время для повторения пройденного учебного материала на примерах ***дополнительных упражнений*** в терминальном классе или дома ***в объеме не менее 6 часов***.

4. ***Часть практических занятий*** проводится с использованием 3D-принтера. Слушатели под руководством преподавателя подготавливают программу, которая в дальнейшем выполняется на 3D-принтере. Вся предварительная настройка оборудования и запуск программы осуществляются преподавателем.

5. В качестве *текущего контроля* обучающиеся выполняют индивидуальные учебные задания. *Итоговая аттестация* представляет собой выполнение индивидуального задания, результатом которого должна стать программа, предназначенная для выращивания модели на 3D принтере.

6. По завершении курса проводится анкетирование слушателей.

7. Лицам, успешно освоившим программу курса и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации. Лицам, посетившим и освоившим программу не полностью и/или не прошедшим итоговой аттестации, либо получившим на ней неудовлетворительные результаты, выдается справка об обучении.

8. Согласно п. 20 Приказа Министерства образования и науки РФ №499 от 1 июля 2013 г., лицам, осваивающим программу дополнительной профессиональной подготовки параллельно с получением среднего профессионального и/или высшего образования, удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании.

1. Согласно Квалификационному справочнику должностей руководителей, специалистов и других служащих (в ред. Постановлений Минтруда РФ от 21.01.2000 № 7, от 04.08.2000 № 57, от 20.04.2001 № 35, от 31.05.2002 № 38, от 20.06.2002 № 44, от 28.07.2003 № 59, от 12.11.2003 № 75, Приказов Минздравсоцразвития РФ от 25.07.2005 № 461, от 07.11.2006 № 749, от 17.09.2007 № 605, от 29.04.2008 № 200). [↑](#footnote-ref-2)