

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ "ЦЕНТР ОБУЧЕНИЯ "СПЕЦИАЛИСТ" УНЦ ПРИ  
МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА  
(ОЧУ ДПО «СПЕЦИАЛИСТ»)**

123317, г. Москва, Пресненская набережная, д 8, стр. 1, этаж 48, помещение 484с, комната 3,  
ИНН 7701168244, ОГРН 1127799002990

---

Утверждаю:

Директор ОЧУ ДПО «Специалист»



/Е.В. Добрыднева/

Февраля \_\_\_\_ 2018 года

**Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации  
«Autodesk Fusion 360. Основы проектирования»**

город Москва

Программа разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. N 499 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам".

Повышение квалификации слушателей, осуществляемое в соответствии с программой, проводится с использованием модульного принципа построения учебного плана с применением различных образовательных технологий, в том числе дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в соответствии с законодательством об образовании.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации, разработана образовательной организацией в соответствии с законодательством Российской Федерации, включает все модули, указанные в учебном плане.

Содержание оценочных и методических материалов определяется образовательной организацией самостоятельно с учетом положений законодательства об образовании Российской Федерации.

Структура дополнительной профессиональной программы соответствует требованиям Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденного приказом Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. N 499.

Объем дополнительной профессиональной программы вне зависимости от применяемых образовательных технологий, должен быть не менее 16 академических часов. Сроки ее освоения определяются образовательной организацией самостоятельно.

Формы обучения слушателей (очная, очно-заочная, заочная) определяются образовательной организацией самостоятельно.

К освоению дополнительных профессиональных программ допускаются:

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Для определения структуры дополнительной профессиональной программы и трудоемкости ее освоения может применяться система зачетных единиц. Количество зачетных единиц по дополнительной профессиональной программе устанавливается организацией.

Образовательная деятельность слушателей предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические и семинарские занятия, лабораторные работы, круглые столы, мастер-классы, мастерские, деловые игры, ролевые игры, тренинги, семинары по обмену опытом, выездные занятия, консультации, выполнение аттестационной, дипломной, проектной работы и другие виды учебных занятий и учебных работ, определенные учебным планом.

## **1. Цель программы:**

В результате прохождения обучения слушатель сможет с помощью системы Autodesk Fusion 360 спроектировать практически все для промышленного дизайна и машиностроительного проектирования и получить прототип готового изделия. Вы научитесь создавать, анализировать и прорабатывать проект при помощи инструментов инженерного анализа, анимации движения и рендера.

## **2. Планируемый результат обучения:**

Слушатели, окончившие курс, смогут:

- создавать, анализировать и прорабатывать проект при помощи инструментов инженерного анализа, анимации движения и рендера;
- подготавливать и печатать модели на 3д принтере

## Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки
		ФГОС Уровень высшего образования Бакалавриат Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 3 сентября 2015 г. N 957)
		Код компетенции
1	умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	ПК-2
2	умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	ПК-6

**Совершенствуемые компетенции в соответствии с трудовыми функциями профессионального стандарта (Проект) Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении" (подготовлен Минтрудом России 05.12.2016)**

№	Компетенция	Направление подготовки
		Трудовые функции (код)
1	Технологическая подготовка и обеспечение производства деталей машиностроения высокой сложности	Проектирование технологической оснастки средней сложности, разработка технических заданий на проектирование сложной технологической оснастки, технологического оборудования, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации

**После окончания обучения Слушатель будет знать:**

- Что такое Fusion 360
- Возможности и назначения программы
- Обзор установки программы и регистрация на сайте Autodesk
- Основные принципы моделирования в программе
- Основные понятия
- Использование геометрических зависимостей (constrains)
- Использование размерных зависимостей (dimensions). Управляющие и управляемые размеры
- Инструменты Extrude, Revolve, Sweep, Loft: требования к эскизу, настройки инструментов

- Инструменты: Rib, Web, Hole, Thread: требования к эскизу, настройки инструментов
- Массивы: Прямоугольный (Rectangular), Круговой (Circular), по кривой (Pattern on Path)
- Зеркальное отражение (Mirror)
- Рабочие элементы (Construct): Плоскость (Plane), Ось (Axis), Точка (Point)
- Инструменты скругления (Fillet) и фасок (Chamfer)
- Инструмент Оболочка (Shell). Особенности использования
- Инструмент прямого редактирования (Move/Сору). Настройки инструмента. Особенности использования
- Инструмент измерения (Measure)
- Назначение материала (Physical material)

#### После окончания обучения Слушатель будет уметь:

- создавать, анализировать и прорабатывать проект при помощи инструментов инженерного анализа, анимации движения и рендера;
- подготавливать и печатать модели на 3д принтере

### 3. Учебный план:

Категория слушателей:

Инженеры-механики, программисты, чертежники, художники, оформители, стартапов, изобретателей, инноваторов, студентов и всех, кто хочет получить простой и эффективный инструмент проектирования для реализации своих проектов.

Требования к предварительной подготовке: окончание курса «Базовая компьютерная подготовка. Windows и Интернет для начинающих или эквивалентная подготовка.

Срок обучения: 32 академических часов, самостоятельно 16 ак.ч

Самостоятельные занятия: предусмотрены.

Форма обучения: очная (в группе с преподавателем), очно-заочная, заочная. По желанию слушателя форма обучения может быть изменена и/или дополнена.

Режим занятий: дневной, вечерний, группы выходного дня.

№ п/п	Наименование модулей по программе	Всего, ак.ч	Общая трудоемкость (акад. часов)	В том числе		СРС
				Лекций	Практических занятий	
1	<b>Модуль 1. Интерфейс и начало работы</b>	3	2	1	1	1
2	<b>Модуль 2. Работа с эскизами</b>	6	4	2	2	2
3	<b>Модуль 3. Твёрдотельное моделирование</b>	8	6	3	3	2
4	<b>Модуль 4. Создание сборок</b>	7	5	3	2	2
5	<b>Модуль 5. Основы создания моделей сложных форм</b>	5	3	1	2	2
6	<b>Модуль 6. Проектирование изделий из листового материала</b>	3	2	1	1	1

7	<b>Модуль 7. Основы анализа изделий (Simulation)</b>	5	4	2	2	1
8	<b>Модуль 8. Создание чертежей</b>	3	2	1	1	1
9	<b>Модуль 9. Визуализация</b>	4	2	1	1	2
10	<b>Модуль 10. Печать на 3д принтере</b>	3	2	1	1	2
	Итого:	48	32	16	16	16
	Итоговая аттестация		тестирование			

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

#### 4. Календарный учебный график

Календарный учебный график формируется при осуществлении обучения в течение всего календарного года. По мере набора групп слушателей по программе составляется календарный график, учитывающий объемы лекций, практики, самоподготовки, выезды на объекты.

Неделя обучения	1	2	3	4	5	6	7	Итого часов
	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	
1 неделя	8	8	8	8ИА	-	-	-	32
СРС	4	4	4	4				16
Итого:								48

#### 5. Рабочие программы учебных предметов

##### Модуль 1. Интерфейс и начало работы

- Что такое Fusion 360? Обзор возможностей и назначения программы
- Обзор установки программы и регистрация на сайте Autodesk
- Запуск программы
- Обзор интерфейса: Application bar, Toolbar, View cube, Browser, Marking menu, Timeline, Navigation bar
- Создание проекта
- Основные принципы моделирования в программе

##### Модуль 2. Работа с эскизами

- Основные понятия
- Создание эскиза (2d sketch)
- Палитра эскиза (sketch palette),
- Создание геометрии эскиза: объекты эскиза, инструменты эскиза, вспомогательные объекты (construction)
- Использование геометрических зависимостей (constraints)
- Использование размерных зависимостей (dimensions). Управляющие и управляемые размеры
- Ошибки эскиза
- Редактирование эскиза

### **Модуль 3. Твёрдотельное моделирование**

- Основные понятия
- Инструменты Extrude, Revolve, Sweep, Loft: требования к эскизу, настройки инструментов
- Инструменты: Rib, Web, Hole, Thread: требования к эскизу, настройки инструментов
- Массивы: Прямоугольный (Rectangular), Круговой (Circular), по кривой (Pattern on Path)
- Зеркальное отражение (Mirror)
- Рабочие элементы (Construct): Плоскость (Plane), Ось (Axis), Точка (Point)
- Инструменты скругления (Fillet) и фасок (Chamfer)
- Инструмент Оболочка (Shell). Особенности использования
- Инструмент прямого редактирования (Move/Copy). Настройки инструмента. Особенности использования
- Инструмент измерения (Measure)
- Назначение материала (Physical material)

### **Модуль 4. Создание сборок**

- Основные понятия. Принципы создания сборок
- Создание компонентов сборки
- Размещение компонентов сборки
- Наложение и редактирование зависимостей (Joint)
- Анализ конфликтов и интерференций (Contact, Interference)
- Анимация сборки (Motion Study)

### **Модуль 5. Основы создания моделей сложных форм**

- Сплайновое моделирование. Понятие кривизны
- Инструменты Patch
- Инструменты Sculpt
- Инструменты анализа геометрии (Curvature Comb Analysis, Zebra Analysis, Curvature Map Analysis)

### **Модуль 6. Проектирование изделий из листового материала**

- Основные понятия
- Настройка параметров листового материала (Sheet Metal Rules)
- Инструменты создания и редактирования изделий листового материала (Flange, Unfold/Refold)
- Создание развертки (Create Flat Pattern)
- Создание чертежа развертки

### **Модуль 7. Основы анализа изделий (Simulation)**

- Основные понятия
- Обзор и создание типов исследований (Study)
- Создание расчетной модели (Simplify)
- Назначение материала (Material).
- Кинематические граничные условия (Structural constrains)
- Статические граничные условия (Load)
- Контактная задача (Contacts)

- Создание сетки и ее настройки (Mesh)
- Расчет (Solve)
- Анализ полученных результатов (Results)

## **Модуль 8. Создание чертежей**

- Создание документа чертежа. Настройка формата и стандартов
- Создание чертежных видов: Базовый (Base view), Проекционный (Projected view), Разрез (Section view), Выносной элемент (Detail View)
- Нанесение осевых линий и указателей центра
- Нанесение размеров (Dimensions)
- Нанесение обозначений шероховатости (Surface texture), базовой поверхности (Datum Identifier), допуска формы и расположения (Feature Control Frame)
- Создание текстовых заметок (Leader text) и технических требования (Text)
- Печать в PDF, конвертация в DWG

## **Модуль 9. Визуализация**

- Назначение материала
- Настройка сцены (Scene Settings)
- Нанесение декалей (Decal)
- Визуализация модели (Render)

## **Модуль 10. Печать на 3д принтере**

- Подготовка модели
- Печать модели на 3д принтере Picaso 3d designer

### **6. Организационно- педагогические условия**

Требования к кадровым условиям реализации дополнительной профессиональной программы:

а) преподавательский состав образовательной организации, обеспечивающий образовательный процесс, обладает высшим образованием и стажем преподавания по изучаемой тематике не менее 1 года и (или) практической работы в областях знаний, предусмотренных модулями программы, не менее 3 (трех) лет;

б) образовательной организацией наряду с традиционными лекционно-семинарскими занятиями должны применяться современные эффективные методики преподавания с применением интерактивных форм обучения, аудиовизуальных средств, информационно-телекоммуникационных ресурсов и наглядных учебных пособий.

Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению дополнительной профессиональной программы:

а) образовательная организация располагает необходимой материально-технической базой, включая современные аудитории, библиотеку, аудиовизуальные средства обучения, мультимедийную аппаратуру, оргтехнику, копировальные аппараты. Материальная база соответствует санитарным и техническим нормам и правилам и обеспечивает проведение всех видов практической и дисциплинарной подготовки слушателей, предусмотренных учебным планом реализуемой дополнительной профессиональной программы.

б) в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-

образовательной среде, содержащей все электронные образовательные ресурсы, перечисленные в модулях дополнительной профессиональной программы.

## 7. Формы аттестации и оценочные материалы

Образовательная организация несет ответственность за качество подготовки слушателей и реализацию дополнительной профессиональной программы в полном объеме в соответствии с учебным планом.

Оценка качества освоения дополнительной профессиональной программы слушателей включает текущий контроль успеваемости и итоговую аттестацию.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации слушателей устанавливаются образовательной организацией самостоятельно.

Слушателям, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

Слушателям, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть дополнительной профессиональной программы и (или) отчисленным из образовательной организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому образовательной организацией.

Результаты итоговой аттестации слушателей ДПП в соответствии с формой итоговой аттестации, установленной учебным планом, выставляются по двух бальной шкале («зачтено\незачтено»).

Итоговая аттестация проводится по форме практической работы в соответствии с учебным планом. Результаты итоговой аттестации заносятся в соответствующие документы

### Практическая работа/ итоговая аттестация (выполнить задания)

Autodesk Fusion 360 - система работает в «облаке», она не нагружает ваш компьютер – не нужно иметь мощный ПК.

Задание 1. Добавить необходимые зависимости для сборки приложения:

```
dependencies {
    compile fileTree(dir: 'libs', include: ['*.jar'])
    compile 'com.android.support:appcompat-v7:21.0.3'
}
```

Кстати, использование библиотеки `appcompat` позволяет нам задать диапазон версий SDK, начиная от старых и заканчивая максимально новыми:

```
minSdkVersion 9
targetSdkVersion 21
```

Задание 2. Переопределить одну из тем с поддержкой Action Bar-a, добавив атрибуты, скрывающие сам бар — `res/values/styles.xml`

```
<resources>
    <style name="appTheme" parent="Theme.AppCompat.Light.DarkActionBar">
        <item name="android:windowNoTitle">true</item>
        <item name="windowActionBar">false</item>
    </style>
</resources>
```

В файле манифеста необходимо указать для тега `application` эту тему:

```
⋮ <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
⋮ <manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
⋮     package="ru.androiddocs.toolbarexample" >
```



```

4
:
: <application
(   android:allowBackup="true"
:   android:icon="@drawable/ic_launcher"
{   android:label="@string/app_name"
(   android:theme="@style/appTheme" >
:   <activity
0       android:name=".MainActivity"
:       android:label="@string/app_name" >
1       <intent-filter>
:           <action android:name="android.intent.action.MAIN"/>
2           <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER"/>
:       </intent-filter>
3       </activity>
:   </application>
4
</manifest>

```

Задание 3. Добавить виджет в верстку нашего экрана — res/layout/activity\_main.xml

```

relativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
1   xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
:   android:layout_width="match_parent"
2   android:layout_height="match_parent"
:   tools:context=".MainActivity">
3
:   <android.support.v7.widget.Toolbar
4       xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
:       android:id="@+id/toolbar"
5       android:layout_width="match_parent"
:       android:layout_height="50dp"
6       android:background="#ff15cc48" />
7
:   <TextView
8       android:text="@string/hello_world"
:       android:layout_width="wrap_content"
9       android:layout_height="wrap_content"
:       android:layout_below="@+id/toolbar" />
0
</RelativeLayout>

```

Задание 4. Строковые ресурсы res/values/strings.xml:

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
1 <resources>
2   <string name="app_name">Toolbar Example</string>
3   <string name="hello_world">Hello world!</string>
4   <string name="action_settings">Settings</string>
5 </resources>
6

```

Задание 5. Описать меню опций res/menu/menu\_main.xml

```
1 <menu xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
2     xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
3     xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
4     tools:context=".MainActivity">
5
6     <item android:id="@+id/action_settings"
7         android:title="@string/action_settings"
8         android:orderInCategory="100"
9         app:showAsAction="never" />
10
11 </menu>
```