

**Образовательное частное учреждение  
Дополнительного профессионального образования «Центр  
компьютерного обучения «Специалист» Учебно-научного центра при  
МГТУ им. Н.Э. Баумана»  
(ОЧУ «Специалист»)**

123242, город Москва, улица Зоологическая, дом 11, строение 2, помещение I, комната 11  
ИНН 7701257303, ОГРН 1037739408189

Утверждаю:  
Директор ОЧУ «Специалист»



Г.С. Григорьева/  
«04» июня 2018 года

**Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации  
«Autodesk Inventor 2018/2017. Машиностроительное 3D -  
проектирование»**

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.

**Аннотация.** Данный курс даёт Слушателю начальную подготовку к работе в инновационной системе трехмерного твердотельного проектирования. Благодаря адаптивным технологиям Autodesk Inventor, Слушатель сможете проектировать изделия высокой сложности в контексте сборки — от предварительного эскизного проекта до имитации работы изделия с учетом наложенных сборочных зависимостей. Слушатели научатся запускать режим симуляции и поиска коллизий, моделируя работу реальных механизмов и отслеживая ошибки, возникающие в процессе. Во время обучения используется 3D-принтер, и у слушателей будет возможность напечатать уменьшенные версии созданных своими руками деталей или узлов и проанализировать полученные модели в режиме реального времени.

**Цель программы:** программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

**Совершенствуемые компетенции**  
**Совершенствуемые компетенции**

№	Компетенция	Направление подготовки
		ФГОС ВПО 07.03.01 АРХИТЕКТОР (УРОВЕНЬ БАКАЛАВРИАТА)
		Код компетенции
1	Способен представлять проектные решения с использованием традиционных и новейших технических средств изображения на должном уровне владения основами художественной культуры и объемно-пространственного мышления	ОПК-1
№	Компетенция	ФГОС ВПО 54.03.01 ДИЗАЙН (УРОВЕНЬ БАКАЛАВРИАТА)
		Код компетенции
2	Способность использовать информационные ресурсы: современные информационные технологии и графические редакторы для реализации и создания документации по дизайн-проектам	ПК-10

**Совершенствуемые компетенции в соответствии с трудовыми функциями профессионального стандарта:**

- 1) «Архитектор» (Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 августа 2017 г. N 616н).
- 2) «Графический дизайнер» (Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 января 2017 года N 40н)
- 3) «Специалист по визуализации анимационного кино» (Проект профстандарта разрабатывается Ассоциация анимационного кино совместно с ФГБУ «ВНИИ труда Минтруда России»).

№	Компетенция  ОТФ	Направление подготовки
		ПС «Архитектор»
		Трудовые функции (код)
1	В6 Разработка архитектурного раздела проектной документации объектов капитального строительства	В/02.6 Обеспечение разработки авторского концептуального архитектурного проекта
2	Компетенция  ОТФ	ПС «Графический дизайнер»
		Трудовые функции (код)

В6 Художественно-техническая разработка дизайн-проектов объектов визуальной информации, идентификации и коммуникации	В/02.6 Проектирование объектов визуальной информации, идентификации и коммуникации
--	--

### **Планируемый результат обучения:**

#### **После окончания обучения Слушатель будет знать:**

- Настройки программы Autodesk Inventor
- Режимы работы в программе Autodesk Inventor
- Типы элементов в программе Autodesk Inventor. Принципы взаимодействия между элементами
- Наложённые элементы
- Основы создания сборок
- Адаптивное и параметрическое моделирование

#### **После окончания обучения Слушатель будет уметь:**

- применять на практике основные функции и параметры новой версии Autodesk Inventor;
- работать с эскизами;
- создавать различные элементы машиностроительного проектирования и работать с ними;
- производить сборку созданных моделей;
- использовать адаптивное и параметрическое моделирование;
- управлять данными;
- составлять документацию на основе цифровых прототипов;
- создавать чертежи и сертификации.

### **Учебный план:**

**Категория слушателей:** для конструкторов, проектировщиков, дизайнеров, специалистов по трехмерному моделированию, работающих в Autodesk Inventor или желающих этому научиться.

#### **Требования к предварительной подготовке:**

Менеджер по маркетингу и рекламе или эквивалентная подготовка.

**Срок обучения:** 60 академических часов, в том числе 40 аудиторных, 20 самостоятельно (СРС).

**Форма обучения:** очная, очно-заочная, заочная. По желанию слушателя форма обучения может быть изменена и/или дополнена.

**Режим занятий:** утренний, дневной, вечерний, группы выходного дня, онлайн.

№ п/п	Наименование модулей по программе	Общая трудоемкость (акад. часов)	Всего ауд. ч	В том числе		СРС, ч	Форма ПА <sup>1</sup>	
				Лекций	Практических занятий			
1	<b>Модуль 1. Начало работы и основы параметрического моделирования</b>	5	3	2	1	2		
2	<b>Модуль 2. Настройки программы Autodesk Inventor</b>	4	2	1	1	2	Практическая работа	
3	<b>Модуль 3. Работа с эскизами</b>	7	5	3	2	2		
4	<b>Модуль 4. Создание элементов</b>	8	6	3	3	2		
5	<b>Модуль 5. Наложённые элементы</b>	8	6	3	3	2		
6	<b>Модуль 6. Основы создания сборок</b>	7	5	3	2	2		
7	<b>Модуль 7. Адаптивное моделирование</b>	6	4	2	2	2		
8	<b>Модуль 8. Параметрическое моделирование</b>	6	4	2	2	2	Практическая работа	
9	<b>Модуль 9. Работа с чертежами</b>	6	4	2	2	2		
10	<b>Модуль 10. Демонстрация печати моделей на 3d-принтере</b>	3	1	1	1	2		
		60	40	20	20	20		
	Итоговая аттестация	Практическая работа						

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

Количество аудиторных занятий при очно-заочной форме обучения составляет 20-25% от общего количества часов.

Форма Промежуточной аттестации – см. в ЛНА «Положение о проведении промежуточной аттестации слушателей и осуществлении текущего контроля их успеваемости» п.3.3.

## 1. 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 /день недели	1	2	3	4	5	6	7	Итого часов
	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	
1 неделя	4	-	4	-	2	-	-	10
СРС	2	-	2	-	1	-	-	5
2 неделя	4	-	4	-	2	-	-	10
СРС	2	-	2	-	1	-	-	5
3 неделя	4	-	4	-	2	-	-	10
СРС	2	-	2	-	1	-	-	5
4 неделя	4	-	4	-	2	-	-	10
СРС	2	-	2	-	1	-	-	5

<sup>1</sup> ПА – промежуточная аттестация.

Итого:	24	-	24	-	12		60
Примечание: ИА – Итоговая аттестация							

## **2. Рабочие программы учебных предметов**

### **Модуль 1. Начало работы и основы параметрического моделирования**

- Введение. Типы проектирования
- Основные принципы параметрического проектирования
- Типы взаимосвязей между различными объектами
- Начало работы с программой. Принципы работы с ленточным и классическим пользовательским интерфейсом
- Элементы интерфейса программы Autodesk Inventor
- Структура дерева истории построения модели. Принципы работы с деревом. Настройка видимости объектов
- Рабочая область программы. Управление видами модели в рабочей области
- Типы документов программы Autodesk Inventor. Принципы создания 3д моделей. Проектирование сверху вниз, снизу вверх
- Основные приемы создания модели в Autodesk Inventor
- Составные части параметрической модели
- Основы редактирования параметрических моделей в Autodesk Inventor
- Создание документа Деталь в программе Autodesk Inventor. Основные настройки. Создание и редактирование шаблонов деталей в программе

### **Модуль 2. Настройки программы Autodesk Inventor**

- Создание пользовательских файлов шаблонов
- Работа с проектами
- Общие настройки программы

### **Модуль 3. Работа с эскизами**

- Режимы работы в программе Autodesk Inventor
- Вход в режим редактирования эскизов и завершение редактирования эскизов
- Различия между растровой и векторной графикой
- Команды для построения объектов в режиме редактирования эскизов
- Статусы эскизов
- Проецирование геометрии в эскиз
- Наложение и редактирование геометрических зависимостей
- Наложение и редактирование размерных зависимостей
- Построение осевых, вспомогательных линий, справочных точек в эскизе
- Классификация ошибок в эскизах и методы их исправления. Инструмент SketchDoktor
- Редактирование эскизов
- Ассоциативность элементов с эскизами, на основании которых они были созданы

### **Модуль 4. Создание элементов**

- Создание элементов деталей
  - Типы элементов в программе Autodesk Inventor. Принципы взаимодействия между элементами
- Эскизируемые элементы (элементы, для построения которых нужны эскизы)
  - Основные понятия

- Плоскости построения эскизов
- Создание элементов методом выдавливание. Требования к эскизу. Граничные условия. Наборы параметров для элемента выдавливание. Создание тонкостенных элементов
- Создание элементов методом поворота. Требования к эскизу. Граничные условия. Набор параметров для элемента поворот. Создание тонкостенных элементов
- Создание элементов методом сдвига. Требования к эскизам. Граничные условия. Настройки инструменты, список параметров элемента сдвиг
- Рабочие элементы
  - Назначение (справочной) рабочей геометрии
  - Создание и редактирование рабочих плоскостей
  - Создание и редактирование рабочих осей
  - Создание и редактирование рабочих точек
- Элемент по сечениям. Требования к эскизам. Граничные условия. Наборы параметров элемента по сечениям. Свойства инструмента по сечениям

## Модуль 5. Наложённые элементы

- Наложённые элементы
  - Элемент отверстие. Свойства элемента. Типы отверстий. Граничные условия. Набор параметров элемента отверстие.
  - Элементы скругление и фаска.
    - Типы скруглений. Наборы параметров для элемента скругления
    - Скругление с постоянным радиусом
    - Скругление с переменным радиусом
    - Настройка уменьшенного скругления – «чемоданный угол»
    - Скругление граней
    - Полное скругление
- Сложные элементы
  - Элемент оболочка. Свойства элемента. Правила использования. Зависимость результата от положения в дереве
  - Элемент уклон
    - Уклон от нейтральной поверхности
    - Уклон от линии разъёма
  - Элемент массив
    - Прямоугольный массив
    - Круговой массив
    - Зеркальное отображение элементов
  - Элемент перенос. Требования к эскизам. Правила использования
  - Элемент разделение грани. Использование элемента разделение грани в инструменте уклон
- Инструменты прямого редактирования

## Модуль 6. Основы создания сборок

- Создание документа Сборки. Основные настройки. Создание и редактирование шаблонов сборок
- Дерево сборки. Принципы работы с деревом (браузером) сборки
- Размещение компонентов в сборке. Правила размещения компонентов в сборке
- Создание и редактирование компонентов в контексте сборки
- Наложение и редактирование пространственных зависимостей

- Анализ пересечений компонентов
- Создание видов с разрезами в контексте сборки
- Настройки спецификаций для сборок
- Виды. Позиции. Уровни детализации в сборках. Элементы браузера

## **Модуль 7. Адаптивное моделирование**

- Основные понятия
- Создание адаптивных деталей по ссылочной геометрии
- Назначение свойств адаптивности элементам с геометрическими зависимостями
- Адаптивные сборки

## **Модуль 8. Параметрическое моделирование**

- Уравнения и параметры
- Использование уравнений в среде детали
- Использование уравнений в среде сборки
- Использование Microsoft Excel в работе с параметрами
- Совместное использование параметров
- Создание параметрических рядов деталей – iPart
- Создание параметрических рядов сборок – iAssembly
- Размещение параметрических рядов в сборках. Создание конфигураций

## **Модуль 9. Работа с чертежами**

- Создание документа чертёж. Создание и редактирование шаблона документа чертёж
- Настройки чертежей. Редактирование рамки, редактирование штампа
- Заполнение штампа вручную. Заполнение штампа при помощи свойств документа
- Создание связей со свойствами
- Создание и редактирование видов и разрезов
- Простановка размеров и внесение примечаний. Импорт размеров и примечаний из моделей
- Создание и редактирование чертежей деталей
- Создание сборочных чертежей
- Работа с таблицами. Типы таблиц, способы заполнения таблиц
- Создание спецификаций в сборочных чертежах
- Вывод на печать

## **Модуль 10. Демонстрация печати моделей на 3d-принтере**

### **4. Организационно-педагогические условия**

Соблюдение требований 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 применяются современные эффективные методики

преподавания с применением интерактивных форм обучения, аудиовизуальных средств, информационно-телекоммуникационных ресурсов и наглядных учебных пособий.

Соблюдение требований 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 обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде, содержащей все электронные образовательные ресурсы, перечисленные в модулях дополнительной профессиональной программы.

### **5. 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.

Промежуточная аттестация по данному курсу проводится в форме выполнения практических работ, к итоговой аттестации допускаются слушатели, выполнившие все практические работы.

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

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 заносятся в соответствующие документы.

Итоговая аттестация проводится по форме представления учебных проектов и подготовки личного портфолио.

#### **Промежуточная аттестация:**

**Практическая работа (выполнение заданий):**

<i>№п/п</i>	<i>Тематика практического занятия</i>	<i>Форма ПА</i>
Модуль 2	Настройки программы Autodesk Inventor	Практическая работа
Модуль 8	Параметрическое моделирование	Практическая работа

**Итоговая аттестация по курсу:** Практическая работа Параметрическое моделирование