

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

123242, город Москва, улица Зоологическая, дом 11, строение 2, этаж 2, помещение №I, комната №12,  
ИНН 7701168244, ОГРН 1127799002990

---

Утверждаю:  
Директор ОЧУ ДПО «Специалист»



Е.В. Добрыднева/  
«03» июня 2018 года

**Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации  
«SolidWorks FlowSimulation. Аэрогидродинамическое  
моделирование»**

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.** Слушатели изучат передовые методики решения задач аэро-гидродинамики. Освоив инструменты программы, и, научившись их эффективно использовать, смогут минимизировать потери давления в трубопроводах и создавать конструкции с оптимальной формой. А также научатся оптимизировать процессы нагрева и охлаждения среды, смешения различных жидкостей и газов или впрыска струи жидкости. Более грамотно управлять холодильными машинами, кондиционерами, нагревателями или системой вентиляции. Опираясь на результаты, и, полученные в процессе обучения знания, смогут сделать изделие более прочным, легким, изящным, а значит экономически выгодным и более практичным.

**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. Изучение передовых методик решения задач аэро-гидродинамики. Освоив инструменты программы и научившись их

эффективно использовать вы сможете минимизировать потери на трения, потери давления в трубопроводах. Создавать конструкции с оптимальной формой

Научиться оптимизировать процессы нагрева и охлаждения среды, смешения различных жидкостей и газов или впрыска струи жидкости. Более грамотно управлять холодильными машинами, кондиционерами, нагревателями или системой вентиляции. Опираясь на результаты можно сделать изделие более прочным, легким, изящным, а значит экономически выгодным и более практичным.

Программа SolidWorks - признанный лидер в области 3D моделирования и проектирования изделий. Удобный интерфейс, простота в освоении и многое другое - все это позволяет SolidWorks намного опережать конкурентов.

### Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	ФГОС ВПО 09.03.02 <b>Информационные системы и технологии</b> (уровень бакалавриата)
		Код компетенции
2	способностью разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные); способностью разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий	ПК-12
		ПК-13

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

– Федеральный государственный образовательный [стандарт](#) высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 **Информационные системы и технологии** (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 219;

– Профессиональный стандарт «**Инженер-программист** оборудования прецизионной металлообработки с программным управлением», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «11» февраля 2014 г. №85н, рег. № 27;

2	Компетенция	ПС «Графический дизайнер»
	ОТФ	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:**

- Передовые методики решения задач аэро-гидродинамики;
- Оптимизация процессов нагрева и охлаждения среды.

**После окончания обучения Слушатель будет уметь:**

- Определять необходимые параметры текучей среды;
- Эффективно пользоваться инструментами программы;
- Проводить расчёт силового воздействия среды;
- Производить расчёт воздействия твёрдого тела на текучую среду;
- Решать задачу сопряжённого теплообмена.

**Учебный план:**

**Категория слушателей:** для всех, чья работа связана с моделированием течений жидкостей и газов.

**Требования к предварительной подготовке:**

Успешное окончание курса Solidworks. Уровень 2. Расширенные возможности или эквивалентная подготовка.

**Срок обучения:** 24 академических часов, в том числе 16 аудиторных, 8 самостоятельно (СРС).

**Форма обучения:** очная, 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	Общая трудоемкость (акад. часов)	Всего ауд. ч	В том числе		СРС ,ч	Форма ПА <sup>1</sup>
				Лекций	Практических занятий		
1	Модуль 1. Введение в систему FlowSimulation	12	8	8		4	
2	Модуль 2. Решение задач аэро- и гидродинамики	12	8		8	4	Практическая работа
		24	16	8	8	8	
	Итоговая аттестация	тест					

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.

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

## 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	1	2	3	4	5	6	7	Итого часов
	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	
1 неделя	4	0	4	0	-	-	-	8
СРС	2	0	2	0	-	-	-	4
2 неделя	4	0	4	0	-	-	-	8
СРС	2	0	2	0	-	-	-	4
Итого:	12	0	12	0	-	-	-	24

Примечание: ИА – Итоговая аттестация (тест)

## 2. Рабочие программы учебных предметов

### Модуль 1. Введение в систему FlowSimulation

- Назначение пакета и его возможности
- Внутренние и внешние задачи
- Создание проекта
- Задание начальных условий расчёта
- Ручная настройка расчётной сетки
- Задание граничных условий
- Управление твёрдыми телами
- Просмотр результатов

### Модуль 2. Решение задач аэро- и гидродинамики

- Задание целей проекта
- Стационарные и нестационарные задачи
- Вращающаяся система координат
- Работа с многокомпонентной средой
- Задание тепловых источников
- Просмотр результатов
- Импорт/экспорт геометрии и результатов

## 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>
1	Решение задач аэро- и гидродинамики	Практическая работа

#### **Итоговая аттестация по курсу: тест**

**Вопрос 1/10**

Методы создания деталей листового металла? Выбрать все возможные

**Выберите несколько ответов:**

- Использование специальных команд
- Проектирование детали как твердотельного объекта с последующим преобразованием
- Использование элемента Облочка
- Использовать Бобышка-вытянуть с параметром Тонкостенный элемент

**Вопрос 2/10**

С помощью какого инструмента можно преобразовать деталь с оболочкой в деталь листового металла?

**Выберите один ответ:**

- Сгибы
- Базовая кромка
- Нарисованный сгиб

**Вопрос 3/10**

Какие эскизы применимы для использования в Элементе по сечениям сгиба?

**Выберите один ответ:**

- Эскизы, содержащие замкнутые профили без острых кромок
- Эскизы, содержащие не замкнутые профили без острых кромок
- Эскизы, содержащие не замкнутые профили созданные из сплайнов

**Вопрос 4/10**

Какой элемент инструментов листового металла является первым?

**Выберите один ответ:**

- Ребро-кромка
- Изгиб
- Базоваякромка/выступ

**Вопрос 5/10**

Выбрать эскиз, который нельзя использовать элементом Базовая кромка/выступ

**Выберите один ответ:**

- Эскиз, содержащий один закрытый контур
- Эскиз, содержащий множество включенных замкнутых контуров
- Эскиз, содержащий незамкнутый сплайн

#### **Вопрос 6/10**

Влияет ли инструмент Поперечный перегиб на геометрию детали?

**Выберите один ответ:**

- Зависит от выбранных параметров
- Да
- Нет

#### **Вопрос 7/10**

Что такое Допуск сгиба?

**Выберите один ответ:**

- Группа параметров, определяющих, как система будет обрабатывать изменение длины листа в процессе перехода от заготовки к модели
- Группа параметров, определяющих, как система будет обрабатывать изменение толщины детали
- Группа параметров, определяющих, как система будет обрабатывать изменение детали при использовании инструмента формы

#### **Вопрос 8/10**

Что такое коэффициент К?

**Выберите один ответ:**

- Коэффициент, представляющий местоположение нейтрального листа (недеформируемого) по отношению к толщине детали
- Длина, которую будет иметь круговой участок заданного радиуса и толщины
- Размер, на который уменьшается совокупная длина наружной ломаной кромки объекта после появления в нем сгиба

#### **Вопрос 9/10**

Где можно узнать площадь граничной рамки?

**Выберите один ответ:**

- В окне Массовые характеристики
- В окне Анализ геометрии



- В окне Свойства списка вырезов

**Вопрос 10/10**

Выберите возможную причину сбоя применения Инструмента формы

**Выберите один ответ:**

- Инструмент формы содержит элемент Скругление
- Радиусы инструмента формы и радиус вогнутого элемента меньше толщины материала
- Эскиз инструмента формы содержит дуги