

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра *Двигателей внутреннего сгорания*

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУИРОВАНИЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МАШИН»**

Уровень подготовки

*Магистратура*

(высшее образование - бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность)

*13.04.03 – Энергетическое машиностроение*

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)

*Проектирование и моделирование поршневых и комбинированных двигателей*

(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника

*Магистр*

Форма обучения

*Очная*

Уфа 2015

Исполнители:

\_\_\_\_\_ к.т.н., доцент

*С.А. Загайко*  
С.А. Загайко

\_\_\_\_\_ ассистент

*Н.Х. Мусин*  
Н.Х. Мусин

Заведующий кафедрой  
Двигатели внутреннего сгорания  
д.т.н., профессор \_\_\_\_\_

*Р.Д. Еникеев*  
Р.Д. Еникеев

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные компьютерные технологии конструирования энергетических машин» является обязательной дисциплиной вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки **13.04.0. Энергетическое машиностроение**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "21" ноября 2014 г. № 1501.

**Целью освоения дисциплины** является получение магистрантами знаний, умений и навыков по выбору программных средств (аппаратного и программного обеспечения) и создания конструкторской документации в соответствии с ЕСКД в среде объемного трехмерного твердотельного проектирования «SolidWorks».

### Задачи:

1. Сформировать знания о назначении и основных принципах работы в среде «SolidWorks».
2. Изучить основные возможности и особенности создания конструкторской документации в среде «SolidWorks».
3. Сформировать у студентов навыки создания конструкторской документации в среде «SolidWorks».

### Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	Способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	ОК-1	Пороговый уровень	Бакалаврская подготовка
2	Готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах	ПК-5	Пороговый уровень	Бакалаврская подготовка

\*- **пороговый уровень** дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- **базовый уровень** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- **повышенный уровень** предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

### Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	Способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	ОК-1	Базовый уровень	Государственная итоговая аттестация Магистерская диссертация
2	Готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в НИР	ПК-5	Базовый уровень	Государственная итоговая аттестация Магистерская диссертация

## Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	ОК-1	Возможности системы 3D моделирования «Solid-Works», а также приложений к ней.	Использовать компьютер как средство создания 3-х мерных моделей деталей и сборок, а также оформления и редактирования чертежей.	Навыками использования компьютера в качестве средства создания 3-х мерных моделей и чертежей в соответствии с ЕСКД.
2	Готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах	ПК-5	Приемы и основные способы создания трехмерных деталей в Solid-Works, основные типы и принципы создания сборок, способы проектирования деталей из листовых материалов, принципы проведения прочностных расчетов в приложении COSMOSWorks.	Создавать трехмерные модели в среде SolidWorks деталей конфигураций различной сложности, осуществлять прочностные расчеты в приложении COSMOSWorks.	Навыками построения трехмерных моделей деталей в Solid-Works, построения сборок, сборочных чертежей и спецификаций в SolidWorks, редактирования чертежей, выполнения прочностных расчетов в Solid-Works при помощи приложения COSMOSWorks.

## Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ:

Вид работы	Трудоемкость, час.
	1 семестр
Лекции (Л)	6
Практические занятия (ПЗ)	–
Лабораторные работы (ЛР)	36
КСР	4
Курсовая проект работа (КР)	–
Расчетно - графическая работа (РГР)	–
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	62
Подготовка и сдача экзамена	36
Подготовка и сдача зачета	–
Вид итогового контроля	Экзамен

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<i>Процессы автоматизированного проектирования.</i> Типовые решения в области САПР поршневых двигателей. Общая характеристика и специфика САПР двигателей. Классификация САПР. Интегрированные САПР (CAD/CAM/CAE). Общая архитектура современных САПР энергетических объектов. Пакет трехмерного твердотельного проектирования «SolidWorks». Интегрируемые в «SolidWorks» пакеты «COSMOSWorks» и «COSMOSMotion».	4	–	–	4	–	8	<i>Р 6.1 №3</i>	обучение на основе опыта
2	<i>Основные принципы работы в системе «SolidWorks» и базовые принципы создания твердотельных моделей</i> Принципы объемного проектирования в системе «SolidWorks». Примитивы. Эскизы. Уравнения в эскизах. Создание простых объемных тел вытягиванием. Конструирование призматических деталей, построение отверстий. Создание тел вращением. Формирование отверстий поворотом. Способы использования массивов. Виды массивов. Зеркальное отражение.	2	–	1	–	10	13	<i>Р 6.1 №1, Введение, гл.1, 2</i> <i>Р 6.1 №2, Введение, гл.1, 2</i> <i>Р 6.4 №1, л/р. №1, 2</i>	
3	<i>Создание сложных твердотельных моделей</i> Создание элементов и вырезов «по сечениям» и «по траектории».	–	–	1	–	15	16	<i>Р 6.1 №1, гл.3</i> <i>Р 6.1 №2, гл.3</i> <i>Р 6.4 №1, л/р. №3, 5</i>	
4	<i>Основные принципы создания чертежей</i> Создание чертежей. Три стандартных вида. Вид модели. Проекционный вид. Вспомогательный вид. Простановка размеров. Создание разрезов. Местный вид. Вырыв детали. Масштаб вида. Текст на поле чертежа.	–	–	–	–	10	10	<i>Р 6.1 №1, гл.4</i> <i>Р 6.1 №2, гл.4</i> <i>Р 6.4 №1, л/р. №4</i>	

5	<i>Листовой материал</i> Построение деталей из листового материала. Создание разверток. Редактирование сгибов листового материала. Конструирование деталей из объемной трехмерной модели с преобразованием ее в деталь из листового материала. Создание чертежей с развертками.	–	–	–	–	8	8	<i>Р 6.1 №1, гл.5 Р 6.1 №2, гл.5 Р 6.4 №2, л/р. №6</i>
6	<i>Сборка</i> Основные принципы построения объемной сборки. Сборка «снизу-вверх». Задание сопряжений. Автосопряжения. Сборка «сверху-вниз». Оформление сборочного чертежа и спецификации.	–	–	2	–	10	12	<i>Р 6.1 №1, гл.6 Р 6.1 №2, гл.6 Р 6.4 №2, л/р. №7</i>
7	<i>Конфигурации деталей</i> Способы построения литейных форм. Создание полости сложной конфигурации.	–	–	–	–	5	5	<i>Р 6.1 №1, гл.10 Р 6.1 №2, гл.10 Р 6.4 №2, л/р. №9</i>
8	<i>Расчет деталей на прочность в приложениях «COSMOSWorks», «COSMOSExpress» (либо SimulationXpress), «CosmosMotion»</i> Основные принципы работы в приложениях «COSMOSWorks», «COSMOSExpress», «CosmosMotion». Способы задания нагрузок. Проведение расчетов.	–	–	32	–	4	36	<i>Р 6.1 №1, гл.9 Р 6.1 №2, гл.9 Р 6.4 №2, л/р. №11</i>
<b>Итого:</b>		<b>6</b>	<b>–</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>62</b>	<b>108</b>	

*\*Указывается номер источника из соответствующего раздела рабочей программы, раздел (например, Р 6.1 №1, гл.3)*

*\*\*Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов работы.*

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 50 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине «Современные компьютерные технологии конструирования энергетических машин».

## Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине «Современные компьютерные технологии конструирования энергетических машин» предполагают ознакомление студентами с основами прочностных расчетов деталей и узлов поршневых и комбинированных двигателей внутреннего сгорания.

Проведение лабораторных занятий ставит целью закрепление знаний студентов по расчету деталей на теплонапряженное деформированное состояние в CAD/CAE-системе COSMOSWorks, а также кинематический анализ в CosmosMotion.

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2, 3, 4, 5, 6, 7	Основные принципы работы в систему «SolidWorks»	4
2	8	Основы «CosmosWorks»	4
3	8	Расчет на прочность сборок со сложными граничными условиями	4
4	8	Расчет на усталостную прочность	4
5	8	Тепловой расчет. Моделирование термонапряженного состояния	4
6	8	Оптимизационные задачи	4
7	8	Кинематический анализ в приложении CosmosMotion	4
8	8	Динамический анализ в приложении CosmosMotion	4
9	8	Основы использования системы «SolidWorks» в разработке сложных технических изделий	4

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

#### 6.1 Основная литература

1. Дударева Н.Ю., Загайко С.А. Самоучитель SolidWorks 2008 – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 352 с.
2. Дударева Н.Ю., Загайко С.А. SolidWorks 2009 для начинающих.— СПб. : БХВ-Петербург, 2009. — 440 с.
3. Яманин, А.И., Голубев, Ю.В., Жаров, А.В., Шилов, С.М., Павлов, А.А. Компьютерно - информационные технологии в двигателестроении. / Под ред. Проф. А.И.Яманина. – М.: Машиностроение, 2005. – 480 с.

#### 6.2 Дополнительная литература

1. Дударева, Н. Ю. SolidWorks 2007 / Н. Ю. Дударева, С. А. Загайко .— Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2007 .— 1328 с. : ил. ; 24 см .— (В подлиннике) .— Прилож.: cd .— ISBN 978-5-9775-0048-7.
2. Периодическое издание: «САПР и графика».
3. Алямовский А.А. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 784 с.

#### 6.3. Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

На сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов (экз.)	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	41716	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в ЭБС по сети УГАТУ	Договор ЕД-671/0208-14 от 18.07.2014. Договор № ЕД - 1217/0208-15 от 03.08.2015
2.	ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <a href="http://e-library.ufa-rb.ru">http://e-library.ufa-rb.ru</a>	1225	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерстве с вузами РБ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
3.	Консорциум аэрокосмических вузов России <a href="http://elsau.ru/">http://elsau.ru/</a>	1235	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерстве с аэрокосмическими вузами РФ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
4.	Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <a href="http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?lnit+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xsl+rus">http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?lnit+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xsl+rus</a>	528	С любого компьютера по сети УГАТУ	Свидетельство о регистрац. №2012620618 от 22.06.2012
5.	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
6.	СПС «КонсультантПлюс»	2007691 экз.	По сети УГАТУ	Договор 1392/0403-14 т 10.12.14
7.	СПС «Гарант»	6139026 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	ООО «Гарант-Регион, договор № 3/Б от 21.01.2013 (продлонгирован до 08.02.2016.)
8.		36939 экз.	Локальная установка:	Договор №

	ИПС «Технорма/Документ»		библиотека УГАТУ-5 мест; кафедра стандартизации и метрологии-1 место; кафедра начертательной геометрии и черчения-1 место	АОСС/914-15 № 989/0208-15 от 08.06.2015.
9. *	Научная электронная библиотека eLIBRARY* <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	9169 полнотекстовых журналов	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в НЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
10.	Тематическая коллекция полнотекстовых журналов «Mathematics» издательства Elsevier <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>	120 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Договор №ЭА-190/0208-14 от 24.12.2014 г.
11.	Научные полнотекстовые журналы издательства Springer* <a href="http://www.springerlink.com">http://www.springerlink.com</a>	1900 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ открыт по гранту РФФИ
12.	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor & Francis Group* <a href="http://www.tandfonline.com/">http://www.tandfonline.com/</a>	1800 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и Государственной публичной научно-технической библиотекой России (далее ГПНТБ России)
13.	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
14.	Научные полнотекстовые	275 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего	В рамках Государственного



	журналы издательства Oxford University Press* <a href="http://www.oxfordjournals.org/">http://www.oxfordjournals.org/</a>		выход в Интернет	контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
15.	Научный полнотекстовый журнал Science The American Association for the Advancement of Science <a href="http://www.sciencemag.org">http://www.sciencemag.org</a>	1 наимен. журнала.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
16.	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* <a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a>	1 наимен. журнала	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
17.	Научные полнотекстовые журналы Американского института физики <a href="http://scitation.aip.org/">http://scitation.aip.org/</a>	18 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
18.	Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* <a href="http://www.opticsinfobase.org/">http://www.opticsinfobase.org/</a>	22 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
19.	База данных GreenFile компании EBSCO* <a href="http://www.greeninfoonline.com">http://www.greeninfoonline.com</a>	5800 библиографич записей, частично с полными текстами	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям- участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)

20.	Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных издательств*- Annual Reviews (1936-2006) Cambridge University Press (1796-2011) цифровой архив журнала Nature (1869- 2011) Oxford University Press (1849–1995) SAGE Publications (1800-1998) цифровой архив журнала Science (1880 -1996) Taylor & Francis (1798-1997) Институт физики Великобритании The Institute of Physics (1874-2000)	2361 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
-----	---	--------------------------	--	---

#### 6.4. Методические указания к лабораторным занятиям

1. Дударева Н.Ю., Загайко С.А. SolidWorks: Лабораторный практикум по дисциплине «Специализированные прикладные программы для IBM PC» Часть 1 / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2007. – 39 с.

2. Дударева Н.Ю., Загайко С.А. SolidWorks: Лабораторный практикум по дисциплине «Специализированные прикладные программы для IBM PC» Часть 2 / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2007. – 60 с.

#### 6.5 Методические указания к другим видам самостоятельной работы

1. Дударева Н.Ю., Загайко С.А. SolidWorks 2009 для начинающих.— СПб. : БХВ-Петербург, 2009 .— 440 с.

#### 7. Образовательные технологии

Для достижения наиболее эффективных результатов освоения дисциплины при реализации различных видов учебной работы применяются информационные технологии (использование компьютерных тестирующих средств оценки уровня знаний обучаемых, использование мультимедийного сопровождения лекций, электронных мультимедийных учебных пособий и др.) и интерактивные методы и технологии обучения (проблемные лекции, лекции-визуализации, технология проблемного обучения, технология развития критического мышления, групповая работа), с учетом содержания дисциплины и видов занятий, предусмотренных учебным планом.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лабораторных занятий требуются персональные компьютеры типа IBM Pentium III и выше с тактовой частотой задающего генератора не менее 800 МГц и оперативной памятью не менее 512 Мб. Видеокарта должна иметь память не менее 32 Мб и поддерживать стандарт OpenGL. Операционная система - Windows 2000 и выше. Программное обеспечение SolidWorks версии 2007 или выше. Занятия проводятся в компьютерном классе ауд. 2-410.

С целью своевременного определения уровня знаний и умений магистрантов на кафедре ДВС организована система контроля, предусматривающая как текущий, так и рубежный контроль на всех практических занятиях.

Магистрант может использовать портал кафедры (<http://www.dvs.ugatu.ac.ru>), ему предоставляется весь разработанный методический материал для открытого и свободного изучения.

## **10. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 14 августа 2013 г. № 697 «Об утверждении перечня специальностей и направлений подготовки, при приеме на обучение по которым поступающие проходят обязательные предварительные медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном при заключении трудового договора или служебного контракта по соответствующей должности или специальности» обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья по данному направлению подготовки не предусмотрено.