

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**

**«Основы САПР»**

Направление подготовки (специальность)  
13.03.03 Энергетическое машиностроение

Направленность подготовки (профиль)  
Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты

Квалификация выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
очная

УФА 2015

Исполнитель: *доцент Загайко С.А.*

Заведующий кафедрой: *Еникеев Р.Д.*



## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавриата 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "01" октября 2015 г. № 1083.

Дисциплина «*Основы САПР*» является *вариативной* дисциплиной.

**Целью** освоения дисциплины является формирование систематизированных знаний и навыков в области автоматизированного проектирования объектов энергетического машиностроения, необходимых им для изучения смежных дисциплин профессионального цикла, при подготовке выпускной квалификационной работы и для последующей профессиональной деятельности.

Одним из наиболее перспективных способов повышения качества, сокращения сроков разработки, доводки и подготовки производства сложных технических объектов области энергомашиностроения является автоматизация процесса проектирования отдельных узлов и всей технической системы в целом с помощью систем автоматизированного проектирования (САПР) сложных технических систем (СТС) на основе широкого внедрения вычислительной техники и использования проблемно-ориентированных программных комплексов.

Таким образом, уже на стадии начальных конструкторских проработок оценивается качество, работоспособность и характеристики как элементов, так и всей конструкции энергоустановок. Если элементы САПР, анализирующие работу конструкции энергоустановок, достаточно точно отражают физическую суть процессов, то уже на ранних стадиях разработки СТС можно исключить ошибочные решения до стадии экспериментальной доработки СТС.

### Задачи:

- изучение принципов осуществления автоматизации проектирования объектов энергомашиностроения;
- изучение классификации САПР;
- изучение видов обеспечения автоматизированного проектирования, входящих в состав САПР;
- ознакомление с существующими САПР, применяемых на предприятиях машиностроительного профиля и т.д.

## 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 осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"><li>• возможности информационных технологий; многообразие существующих прикладных программ для вычислительно-информационной техники; системы автоматизированного проектирования.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• применять автоматизированные системы управления, изготовления и испытания двигателей; использовать методы моделирования, расчета для разработки новых эффективных конструкций двигателя.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• навыками пользования вычислительной техникой для решения специальных задач.</li></ul>

## Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц ( 72 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ:

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	5 семестр	Всего
Лекции (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
КСР	–	–
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.)	35	35
Подготовка и сдача экзамена	–	–
Подготовка и сдача зачета	9	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет

Содержание разделов и формы текущего контроля

№ разд.	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<i>Введение, общие положения и цели проектирования.</i> Цели автоматизированного проектирования. Объекты автоматизированного проектирования. Основные этапы решения конструкторско-расчетных задач с применением вычислительной техники. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Проектные задачи. Проектные процедуры. Обобщенный алгоритм автоматизированного проектирования.	1	–	–	–	3	4	<i>Р 6.1 №3</i>	Проблемная лекция
2	<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».	2	–	–	–	4	6	<i>Р 6.1 №1</i>	Проблемная лекция
3	<i>Техническое обеспечение.</i> Назначение и общая характеристика технического обеспечения. Средства программной обработки данных. Средства подготовки и ввода данных. Средства отображения и документирования данных. Средства архива проектных решений. Средства передачи данных. Комплексы технических средств.	2	–	–	–	4	6	<i>Р 6.1 №3</i>	Обучение на основе опыта
4	<i>Математическое обеспечение.</i> Назначение и общая характеристика математического обеспечения. Морфологическое описание объектов проектирования. Структурные и геометриче-	2	2	4	–	6	14	<i>Р 6.1 №3</i>	

	ские модели. Функциональное описание объектов проектирования. Классификация и основные виды функциональных моделей. Методы принятия проектных решений. Алгоритмы синтеза проектных решений.								
5	<i>Программное обеспечение.</i> Назначение и общая характеристика программного обеспечения. Общее программное обеспечение САПР. Операционные системы. Программное обеспечение вычислительных сетей. Системы программирования. Обрабатываемые программы. Пакеты программ общего назначения. Специальное программное обеспечение САПР. Пакеты прикладных программ САПР. Экспертные системы в проектировании. Интерактивные графические системы. Пакеты программ машинной графики. Особенности машинной графики САПР. Диалоговые системы коллективного пользования САПР.	2	–	4	–	6	12	<i>P 6.1 №3</i> <i>P 6.2 № 2</i>	
6	<i>Информационное обеспечение.</i> Назначение и общая характеристика информационного обеспечения. Средства управления файлами. Понятие последовательного, хешированного, индексно-последовательного, инвертированного и кольцевого файлов записей информации. Сравнительный анализ характеристик файлов записей. Банки данных. Структура современных банков данных. Реляционные и сетевые модели данных. Безопасность и целостность данных.	2	–	4	–	6	12	<i>P 6.1 №3</i> <i>P 6.2 № 1</i>	
7	<i>Лингвистическое обеспечение.</i> Назначение и общая характеристика лингвистического обеспечения. Управляющее лингвистическое обеспечение. Базовое лингвистическое обеспечение. Языковые процессоры.	1	–	–	–	2	3	<i>P 6.1 №3</i>	
8	<i>Методическое обеспечение.</i> Назначение и об-	1	–	–	–	2	3	<i>P 6.1 №3</i>	

	щая характеристика методического обеспечения. Состав методического обеспечения: общее описание, инструкция по эксплуатации, описание языка, описание проектных процедур.								
9	<i>Организационное обеспечение.</i> Назначение и общая характеристика организационного обеспечения.	1	–	–	–	2	3	<i>Р 6.1 №3</i>	
<b><i>Итого:</i></b>		<b><i>14</i></b>	<b><i>2</i></b>	<b><i>12</i></b>	<b><i>–</i></b>	<b><i>35</i></b>	<b><i>63</i></b>		

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 25% от общего количества аудиторных часов по дисциплине «*Основы САПР*».

### Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине «Основы САПР» предполагают ознакомление студентами с некоторыми компонентами видов обеспечения САПР, таких как операционные системы, базы данных и знаний, системы управления базами данных, интегрированными системами и пакетами, а также разработку программных модулей, дополняющих и развивающих интерактивную систему имитационного моделирования «Альбея». Кроме того, подразумевается встраивание модулей в систему и работа с системой в целом, а также создание баз данных, необходимых при проектировании (базы физических эффектов, материалов, технологий, конструкций и т.д.) и работа с ними.

Проведение лабораторных занятий ставит целью закрепление знаний студентов по вопросам математического моделирования процессов и явлений, происходящих в сложных технических системах.

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	4	Имитационное математическое моделирование движения механических систем. Разработка математической модели. Разработка программы имитационного моделирования.	4
2	5	Программная реализация методов имитационного моделирования в среде интегрированной системы программирования.	4
3	6	Разработка базы данных в системе управления базами данных.	4

### Практические занятия

Практические занятия по дисциплине «Основы САПР» предполагают ознакомление студентами с разработкой математических моделей для целей имитационного моделирования. Проведение практического занятия ставит целью закрепление знаний студентов по разработке алгоритмов при решении задач имитационного моделирования.

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	4	Имитационное математическое моделирование движения механических систем. Разработка математической модели.	2

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

#### Основная литература

1. Дементьев, Ю. В. САПР в автомобиле- и тракторостроении : учебник / Ю. В. Дементьев, Ю. С. Щетинин ; под общ. ред. В. М. Шарипова .— М. : Academia, 2004 .— 218 с.
2. 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.
3. Берлинер, Э. М. САПР в машиностроении / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов .— Москва : Форум, 2010 .— 447 с.

#### Дополнительная литература

1. Хомоненко, А.Д. Базы данных: учебник для вузов. / Под ред. А.Д.Хомоненко. - 4-е изд., доп. и перераб. - СПб: Корона принт, 2004.
2. Архангельский, А. Я. Язык С++ в С++Builder : справочное и методическое пособие / А. Я. Архангельский .— М. : Бином, 2008 .— 942 с.

## **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.

### **Методические указания к лабораторным и практическим занятиям**

1. Имитационное моделирование в САПР: Лабораторный практикум по дисциплине «Основы систем автоматизированного проектирования» / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т; Сост.: Ю.Р. Вахитов, С.А.Загайко. – Уфа, 2011. – 39 с.

2. Методические указания по оформлению программных продуктов, написанных на языке С++ / Уфимск. гос. авиац. 56 с.техн. ун-т; Сост.: С.А. Загайко, И.Б. Рудой, А.А. Черноусов. – Уфа, 2006.

3. *Горбачев, В.Г.* Система имитационного моделирования «Альбея» (ядро). Руководство пользователя. Руководство программиста. Уч. пособие. / В.Г. Горбачев [и др.]. Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т; Уфа: 1995. – 112 с.

### **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.

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лабораторных работ и при самостоятельной работе студентов требуются IBM-совместимые персональные компьютеры (класса Pentium III, IV и выше) с установленными на них операционной системой семейства Windows (XP, 2000, Vista, 7, 8), а также интегрированный офисный пакет Microsoft Office 2000 или 2007 и свободно распространяемая система программирования Borland C++, использующая объектно-ориентированный язык программирования высокого уровня Си и Си++.

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

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

### **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.