

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Системы автоматизированного проектирования»

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» является частью программы специалитета «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива (СУОС)» по направлению «24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

### **Цели и задачи дисциплины**

Цель - формирование теоретических и практических навыков твердотельного моделирования и создания конструкторской документации сборочных единиц (СЕ), входящих в состав ракетных двигателей (РД), моделирования происходящих в них процессов с использованием современных пакетов прикладных программ (ППП) на персональных ЭВМ (ПЭВМ) Задачи дисциплины: - изучение разновидностей САПР и возможности их применения при проектировании деталей и узлов в области машиностроения; - изучение методов построения моделей деталей и узлов ракетных двигателей, создания на их основе чертежей деталей, сборочных чертежей и спецификаций; - изучение методов математического моделирования и инженерного анализа с помощью современных САПР; - формирование умения самостоятельно разрабатывать законченную конструкторскую документацию деталей и узлов ракетных двигателей, применять современные ППП для проведения прочностных и гидрогазодинамических расчетов; - формирование навыков использования современных САПР при проектировании деталей и узлов ракетных двигателей..

### **Изучаемые объекты дисциплины**

Современные САПР.

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	90	54	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	64	32	32
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	4
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	54	72
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет	9		9
Курсовой проект (КП)	36		36
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	144	108

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Создание сборочных единиц и конструкторской документации	6	16	0	20
Панель инструментов. Создание новой сборки. Сборка метод «снизу». Сборка метод «сверху». Вставка компонентов в сборку. Сопряжения в сборке. Проверка конфликтов в сборке. Настройки чертежа. Панель «Слой». Панель «Тип линий». Редактирование формата листа. Создание чертежа детали. Главные виды, проекционные виды, разрезы. Примечания, настройка отображения примечаний. Пустой вид разрезов. Выравнивание видов, свободное расположение видов. Конфигурации в чертеже. Размеры чертежа. Проставление с сохранением параметризации. Настройка выносных линий, разрыв стрелок, наклон выносных линий. Выравнивание размеров. Нанесение примечаний: шероховатость, допуски формы, допуски размеров. Связь размера чертежа с примечанием. Создание чертежа сборки. Проставление позиций. Разрезы, исключение детали из разреза. Изменение штриховки. Спецификация сборочного чертежа.				
Введение	4	0	0	10
Предмет и задачи дисциплины, ее место в системе подготовки. Состав дисциплины. Формы промежуточного и заключительного контроля. Рекомендуемая основная и дополнительная литература. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования (САПР). Основные понятия, термины, определения. САПР высокого/среднего/нижнего уровня. Модули CAD, CAE, CAM и их связь между собой. Разновидности САПР. Общие сведения о различных САПР (SolidWorks, Ansys, SolidEdge). Место САПР в машиностроении.				
Создание твердотельных моделей деталей	8	16	0	24
Этапы построения геометрических объектов. Основные принципы создания геометрических объектов. Типы геометрических объектов. Интерфейс SolidWorks. Режим эскиза. Плоскость построения эскиза (стандартные, вспомогательные). Правила				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>построения эскизов. Начало координат. Объекты эскиза. Нанесение размеров и ограничений. Информация курсора. Отображение ошибок. Цветовые коды эскиза. Корректный эскиз.</p> <p>Создание литьевого тела. Условия создания элемента. Тонкое тело. Создание тела вращения. Правила построения эскиза для тела вращения. Условия создания элемента.</p> <p>Простановка размера диаметра. Элементы редактирования тел. Массивы. Зеркальное отображение тел. Уклон. Накладные элементы. Сложные элементы. Элемент по траектории. Пространственная кривая – спираль. Элемент по сечениям. Создание справочных плоскостей.</p> <p>Трехмерный эскиз: правила построения, использование. Конфигурации, простая конфигурация, таблица конфигураций.</p> <p>Физические свойства детали. Присвоение материалов. Библиотека материалов. Массовые характеристики. Свойства детали.</p>				
ИТОГО по 5-му семестру	18	32	0	54
6-й семестр				
Инженерный анализ конструкций ракетного двигателя	0	6	0	20
<p>Создание проекта. Физические особенности. Задание граничных условий. Регулирование расчетной сетки. Проведение расчетов. Просмотр результатов. Определение точности решения. Оценка запаса прочности отдельных деталей конструкции при действии эксплуатационных нагрузок.</p> <p>Создание проекта. Импорт модели в Ansys. Создание расчетной сетки. Проведение прочностных расчетов. Проведение гидродинамических расчетов. Оценка запаса прочности отдельных деталей конструкции. Сравнение результатов с экспресс анализом SolidWorks.</p>				
Численное моделирование и инженерный анализ	0	6	0	12
<p>Численное моделирование процессов. Виды математических моделей. Методы проведения инженерного анализа и численного расчета.</p> <p>Программы численного моделирования процессов.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Возможности встроенного модуля SolidWorks Flo Simulation. Твердое тело и область занятая текучей средой. Проект и конфигурация. Интерфейс. Физические особенности. Задание граничных условий. Постановка целей проекта. Регулирование расчетной сетки. Управление процессом. Просмотр результатов. Определение точности решения.</p> <p>Возможности, состав и область применения программного пакета Ansys. Импорт геометрии распространенных форматов. Создание геометрии средствами встроенного модуля Design Modeller. Создание расчетной сетки. Модуль Mechanical, численное моделирование задач твердого тела. Модуль CFX и Fluent, численное моделирование гидрогазодинамических задач. Просмотр и обработка полученных результатов.</p>				
Создание конструкторской документации конструкций ракетного двигателя	0	20	0	40
<p>Изучение конструкции. Определение геометрических параметров деталей по сборочному чертежу конструкции. Определение и выбор материалов. Создание твердотельных моделей деталей и сборки конструкции.</p> <p>Создание чертежей из твердотельных моделей деталей. Создание сборочного чертежа конструкции. Создание спецификации сборочного чертежа. Оформление конструкторской документации согласно требованиям ЕСКД.</p>				
ИТОГО по 6-му семестру	0	32	0	72
ИТОГО по дисциплине	18	64	0	126