

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет летательных аппаратов

“УТВЕРЖДАЮ”

Декан ФЛА

профессор, д.т.н. Матвеев
Константин Александрович

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы автоматизированного проектирования

ООП: специальность 160201.65 Самолёто- и вертолётостроение

Шифр по учебному плану: ЕН.В.1.1

Факультет: летательных аппаратов

Курс: 4, семестр: 7 8

Лекции: 32

Практические работы: - Лабораторные работы: 46

Курсовой проект: - Курсовая работа: - РГЗ: 7

Самостоятельная работа: 82

Экзамен: - Зачет: 7 8

Всего: 160

Новосибирск

2011

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 652100
Авиастроение .(№ 154 тех/дс от 17.03.2000)

ЕН.В.1.1, дисциплины по выбору студента

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Самолето- и вертолетостроения
протокол № 1 от 30.08.2011

Программу разработал

старший преподаватель,

Эйхман Татьяна Петровна

Заведующий кафедрой

,

Калиновский Андрей Владимирович

Ответственный за основную образовательную программу

,

Калиновский Андрей Владимирович

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Шифр дисциплины	Содержание учебной дисциплины	Часы
ЕН.В.1.1	Концептуальная записка по направлению подготовки 160100 "Авиастроение", специальности 160201 Самолёто - и вертолётостроение. Дисциплина "Системы автоматизированного проектирования". Дидактические единицы: 1 Информационные технологии, информационные системы 2 Методология системного подхода к проблеме проектирования сложных систем 3 Введение в САПР 4 Принципы создания систем автоматизированного проектирования конструкции и технологии 5 Требования, предъявляемые к техническому обеспечению САПР 6 Назначение и состав обеспечения САПР 7 Методы автоматизированного проектирования 8 Базовые геометрические объекты 9 Обмен геометрическими данными 10 Методы поиска и оптимизации решения 11 Автоматизация производства 12 Интеграция CAD и CAM 13 Системы управления данными об изделии 14 Информационная безопасность данных 15 Базовая методика работы в системе NX 16 Введение в модуль Drafting(Черчение) 17 Базовая методика работы в системе NX 18 Введение в модуль Сборки 19 Работа с кривыми и поверхностями в модуле Modeling. 20 Общие функции модуля обработки	160

2. Особенности (принципы) построения дисциплины

Таблица 2.1

Особенности (принципы) построения дисциплины

Особенность (принцип)	Содержание
Основания для введения дисциплины в учебный план по направлению или специальности	Решение Ученого совета факультета летательных аппаратов протокол №3 от 28.05.2007
Адресат курса	Студенты, обучающиеся по направлению подготовки: 160201 Самолёто- и вертолётостроение.
Основная цель (цели) дисциплины	Формирование базовой теоретической и практической подготовки в области теоретических основ систем автоматизированного проектирования (САПР), применяемых при разработке и производстве летательных аппаратов, ознакомление с принципами построения современных САПР. Приобретение знаний и умений, необходимых для решения инженерных задач при проектировании и производстве сложных наукоемких авиационных изделий с помощью САПР, развитие инженерного мышления.
Ядро дисциплины	Введение в САПР. Инженерия знаний в САПР. Автоматизация технологической подготовки производства. Автоматизация производства. Управление данными на протяжении жизненного цикла изделия. Информационная безопасность данных.
Связи с другими учебными дисциплинами основной образовательной программы	1. Инженерная графика; 2. Высшая математика; 3. Информатика; 4. Конструкция самолетов (вертолетов); 5. Технология производства самолетов (вертолетов); 6. Основы изготовления деталей; 7. Основы сборки, монтажа и испытаний ¹ .
Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся	Для успешного усвоения дисциплины студенту необходима базовая подготовка по дисциплинам: 1. Инженерная графика; 2. Высшая математика; 3. Информатика; 4. Конструкция самолетов (вертолетов); 5. Технология производства самолетов (вертолетов);
Особенности организации учебного процесса по дисциплине	Предъявление обязательных минимальных требований к уровню подготовки обучающихся. Лекция-диалог, дискуссия. Учебная деятельность построена в контексте моделирования профессиональной деятельности, с применением программного обеспечения NX, являющегося основным решением для автоматизации процессов проектирования и производства летательных аппаратов.

3. Цели учебной дисциплины

Таблица 3.1

После изучения дисциплины студент будет

иметь представление	
1	О развитии информационных технологий.
2	О целях и назначении систем автоматизированного проектирования
3	Об основах алгоритмизации конструкторских задач
4	Об основах алгоритмизации технологических задач
5	О классификации современных CAD\CAM\CAE\PDM систем
6	Об автоматизированных рабочих местах исполнителей и руководителей
7	О методологии системного подхода к проблеме проектирования сложных систем
8	О методах построения математических моделей технических систем, технологических процессов и производств, как объектов автоматизации и управления
9	О возможностях среды автоматизированного проектирования NX
знать	
10	О принципах создания систем автоматизированного проектирования конструкции и технологии
11	Требования, которым должна удовлетворять система автоматизированного проектирования (САПР)
12	Структуру программного обеспечения САПР
13	О современных технических средствах обеспечения САПР
14	Обеспечение САПР
15	Современные основы автоматизированного проектирования летательных аппаратов
16	Системы управления данными об изделии (PLM).
17	Базовые принципы математического моделирования в САПР
18	Базовые геометрические объекты.
19	Инженерные кривые и поверхности.
20	Системы координат
21	Геометрическое моделирование
22	Стандарты обмена геометрическими данными.
23	Параметрическое проектирование на основе конструктивных элементов.
24	Методы моделирования в среде NX
25	Принципы программирования для станков с ЧПУ.
26	Автоматизация производства в плане применения 3D моделей для быстрого прототипирования и изготовления
27	Характерные особенности автоматизации проектирования на базе средств вычислительной техники
28	Результаты автоматизированного проектирования
29	Знать методы обеспечения информационной безопасности
уметь	
30	Применять методы моделирования в среде NX при проектировании составных частей летательного аппарата, средств технологического оснащения
31	Выполнять генерацию программ для станков с ЧПУ в среде NX-CAM

32	Создавать по 3D моделям, параметризованные чертежи, эскизы.
33	Применять стандарты обмена геометрическими данными
34	Применять методы информационной безопасности
иметь опыт (владеть)	
35	Владеть современными информационными технологиями, применяемыми в сфере профессиональной деятельности
36	Владеть основными методами моделирования в среде NX при проектировании составных частей летательного аппарата, средств технологического оснащения
37	Владеть методами поиска и оптимизации решения при проектировании в среде NX
38	Владеть навыками обеспечения информационной безопасности

4. Содержание и структура учебной дисциплины

Лекционные занятия

Таблица 4.1

(Модуль), дидактическая единица, тема	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 7		
Модуль: Информационные технологии - новая отрасль знаний		
Дидактическая единица: Информационные технологии, информационные системы		
Введение. Основные определения. Возникновение информационных технологий. Информационные системы. Информационные технологии проектирования летательных аппаратов	2	1
Модуль: Основы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов		
Дидактическая единица: Методология системного подхода к проблеме проектирования сложных систем		
Сущность процесса проектирования. Методология системного подхода к проблеме проектирования сложных систем. Системный подход к задаче автоматизированного проектирования технологического процесса. Системный анализ сложных процессов. Этапы проектирования сложных систем	2	1, 2, 3, 4, 7
Модуль: Системы автоматизированного проектирования (САПР)		
Дидактическая единица: Введение в САПР		
Введение в САПР. Классы САПР. Автоматизация современного авиационного предприятия. Исторический обзор развития систем автоматизации проектирования. Функциональность CAD- систем. Современные CAD- системы и их классификация.	2	16, 5, 6

Системы инженерного анализа CAE. Системы технологической подготовки CAPP. Системы автоматизации производства CAM. Системы управления данными об изделии PDM. Интегрированные пакеты управления жизненным циклом изделия PLM.		
Дидактическая единица: Принципы создания систем автоматизированного проектирования конструкции и технологии		
Определение, назначение, цель. Принципы создания систем автоматизированного проектирования конструкции и технологии. Системы автоматизированного проектирования летательных аппаратов и их место среди других автоматизированных систем	2	10, 11, 12, 15, 16, 2
Модуль: Технические средства САПР и их развитие:		
Дидактическая единица: Требования, предъявляемые к техническому обеспечению САПР		
Требования, предъявляемые к техническому обеспечению. Типы сетей. Состав технического обеспечения САПР. Высокопроизводительные технические средства САПР. Режимы работы технических средств САПР. Вычислительные сети САПР. Разработка технического обеспечения САПР. Периферийное оборудование САПР. Машинная графика в САПР. Компьютерные сети.	6	13, 15, 28
Модуль: Обеспечение САПР		
Дидактическая единица: Назначение и состав обеспечения САПР		
Назначение и состав методического обеспечения САПР. Математическое обеспечение САПР. Лингвистическое обеспечение САПР. Программное обеспечение САПР. Программы конструкторского проектирования. Функции и структуры операционных систем. Информационное обеспечение САПР.	2	12, 14
Модуль: Методы автоматизированного проектирования конструкции и технологического процесса различного уровня иерархии:		
Дидактическая единица: Методы автоматизированного проектирования		
Общие сведения о математических моделях . Требования к математическим моделям и их классификация. Функциональные и структурные модели. Методика получения математических моделей элементов. Иерархия математических моделей в САПР	2	15, 17, 28, 8
Семестр: 8		
Модуль: Геометрическое моделирование.		
Дидактическая единица: Базовые геометрические объекты.		

Базовые геометрические объекты. Инженерные кривые и поверхности. Системы координат	2	18, 19, 20, 21, 28
Дидактическая единица: Обмен геометрическими данными		
Стандарты обмена геометрическими данными. Формат IGES. Формат DXF. Формат STEP. Мозаичные модели. Формат STL. Формат VRML. Поверхности подразделения.	2	22, 28, 33
Модуль: Инженерия знаний в САПР		
Дидактическая единица: Методы поиска и оптимизации решения		
Параметрическое проектирование на основе конструктивных элементов. Инженерные параметры. Отношения базы знаний. Параметрическая оптимизация. Экспертные знания и продукционные системы. Задачи удовлетворения ограничениям и оптимизации в ограничениях в общей постановке, их связь. Классификация методов поиска и оптимизации решения.	2	23, 27, 28, 37
Дидактическая единица: Автоматизация производства		
Архитектура станков с ЧПУ. Принципы программирования для станков с ЧПУ. Языки программирования высокого уровня для станков с ЧПУ. Генерация программ для станков с ЧПУ. По CAD моделям. Быстрое прототипирование и изготовление. Виртуальная инженерия.	2	23, 25, 26, 27, 28, 35
Модуль: Технологическая подготовка производства		
Дидактическая единица: Интеграция CAD и CAM.		
Задачи инженера -технолога. Модифицированный подход к технологической подготовке. Групповая технология. Классификация и кодирование деталей. Генеративный подход к технологической подготовке. Конструкторско-технологические элементы. Методы автоматического распознавания КТЭ. Пример автоматического распознавания КТЭ.	2	10, 11, 16, 28, 35, 5
Модуль: Управление данными на протяжении жизненного цикла изделия		
Дидактическая единица: Системы управления данными об изделии.		
Системы управления данными об изделии. Цифровой макет изделия и спецификация материалов. Примеры PDM. - систем. Программное обеспечение для организации бизнес-процессов. Из чего состоит PLM? Интеграция PLM с системами управления отношения с заказчиками CRM. Интеграция PLM с системами управления с цепочками поставок SCM. Интеграция PLM с системами управления ресурсами предприятия ERP. Практические подходы к интеграции систем PLM с CRM, SCM, ERP. Преимущества внедрения PLM	2	16, 27, 28, 5, 6
Модуль: Информационная безопасность		

Дидактическая единица: Информационная безопасность данных.		
Правовое обеспечение информационной безопасности. Организационное обеспечение информационной безопасности. Технические средства обеспечения информационной безопасности. Общесистемные основы защиты информации и процесса ее обработки в вычислительных системах. Предотвращение несанкционированного доступа к компьютерным ресурсам и защита программных средств. Защита от компьютерных вирусов. Криптографическое закрытие информации.	2	29, 34, 38

Лабораторная работа

Таблица 4.2

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 7			
Модуль: Основы работы в системе NX			
Дидактическая единица: Базовая методика работы в системе NX			
Введение. Интерфейс пользователя. Основы работы в модуле Modeling (Моделирование).	Открытие, закрытие и сохранение файлов UG. Понятие модулей в UG, знакомство с меню и расположением команд. Перечень часто используемых команд (Верхнее меню). Навигатор сборки, навигатор детали. Диалоговое окно выбора объектов. Просмотр объектов и навигатор просмотра. Настройка панелей инструментов для работы по моделированию. Команды контекстной работы с графическим экраном. Выбор, отображение, погашение объектов. Работа с объектами (панорамирование, вращение), ориентация вида. Система координат,	4	20, 21, 24, 30, 32, 35, 36, 37, 9

	работа со слоями и категориями, сечения.		
Работа с твердыми телами в модуле Modeling	Операции создания примитивов: Блок, Цилиндр. Инструмент Эскиз, инструменты ограничения эскиза. Операции построения твердого тела: Вытягивание, Вращение, Заметание, Труба. Булевы операции с телами: Объединение, Вычитание, Пересечение. Команды построения: Скругление ребра, Фаска, Оболочка. Позиционные примитивы: Отверстие, Бобышка, Карман, Выступ, Проточка.	6	24, 27, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 9
Работа с кривыми и поверхностями в модуле Modeling	Команды построения: Координатная ось, Координатная плоскость. Команды построения: Обрезка тела, Смещение грани. Выделение кривой/поверхности/тела. Операции создания, обрезки и расширения тонколистовых тел (поверхностей). Создание кривой сечения и пересечения. Анализ размеров: Измерение расстояния, Измерение угла. Практическое занятие по работе в модуле Modeling на примере детали каркаса, не выходящей на теоретический контур - кница, профиль, фитинг. Выполнить требования по размещению геометрии по слоям.	4	19, 20, 21, 23, 24, 29, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 38
Дидактическая единица: Введение в модуль			

Drafting(Черчение)			
Работа по созданию чертежа детали	Знакомство с меню и расположением команд модуля Drafting. Работа с инструментами создания чертежа на инструментальных панелях: Компоновка чертежа, Размеры, Надписи на чертеже, Изменение чертежа.	4	24, 27, 28, 29, 30, 32, 34, 9
Семестр: 8			
Модуль: Основы работы в системе NX			
Дидактическая единица: Базовая методика работы в системе NX			
Моделирование тонкостенной листовой детали с отбортовками. Моделирование тонкостенной фрезерованной детали	Команды построения: Sketch, Datum Plane, Intersection Curves, Bounded Plane, Extrude, Hollow, Blend, Chamfer. Отбортовки листовые. Практическое занятие по моделированию стенки типовой нервюры (листовой). Команды построения: Trim Body, Offset Body, Unite, Blend, Chamfer. Анализ размеров: Distance, Angle, Screen Distance, Screen Angle. Работа с выражениями: Expression. Практическое занятие по моделированию фрезерованной усиливающей накладки нервюры.	4	24, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 9
Моделирование плоских профилей. Моделирование гнутых профилей. Моделирование профилей с подсечкой.	Команды построения: Datum Plane, Section Curves, Sketch, Extruded, Offset Face, Blend, Chamfer. Команды построения: Section Curves, Offset In Face, Sketch, Extruded, Unite, Blend, Chamfer. Команды построения: Section Curves, Sketch,	4	24, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 9

	Extruded, Unite, Blend, Chamfer. Копирование операций. Copy Feature, Paste Feature. Анализ размеров: Distance, Angle. Практическое занятие по моделированию уголков крепления нервюры к лонжеронам. Практическое занятие по моделированию поясов нервюры, не выходящих на теоретический контур. Практическое занятие по моделированию стоек нервюры.		
Моделирование деталей, образующих теоретический контур	Использование команд WAVE-технологии. Команды построения: Sketch, Extrude, Extracted Body, Intersection Curves, Offset In Face, Trimmed Sheet, Offset Face, Mid Surface, Variational Swept, Trim Body, Replace Face, Blend, Chamfer. Практическое занятие по моделированию поясов нервюры, выходящих на теоретический контур.	4	24, 27, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 9
Требования по оформлению и размещению модели в части, включенной в состав электронной модели изделия (ЭМИ).	Слои, ссылочные наборы. Использование макрокоманд для оформления модели. Анализ геометрических коллизий. Внесение в модель негеометрической информации: шероховатости поверхностей, допуски и посадки, обозначение подсечек и отбортовок. Присвоение материала деталям и сборкам. Технические требования. Практическое занятие по оформлению и размещению модели в	4	24, 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 9

	части, включенной в состав ЭМИ.		
Дидактическая единица: Введение в модуль Сборки			
Работа со сборками	Инструментальная панель Сборки, Навигатор сборки. Необходимые команды модуля Сборки: Создание нового, Добавление, Замена, Сопряжение, Перестановка компонент. Работа в модуле сборки на примере элементарных деталей (куб, цилиндр). Работа со ссылочными наборами. Необходимые команды WAVE - технологии: Wave Geometry Linker. Практическое занятие по работе в модуле сборки на примере сложных сборок (сборка шпангоута).	4	21, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 9
Дидактическая единица: Работа с кривыми и поверхностями в модуле Modeling.			
Контрольное практическое занятие по моделированию детали	Команды построения: Координатная ось, Координатная плоскость, Команды построения: Обрезка тела, Смещение грани. Выделение кривой/поверхности/тела. Операции создания, обрезки и расширения тонколистовых тел (поверхностей). Придание толщины, операции прямого моделирования. Создание кривой сечения и пересечения. Анализ размеров: Измерение расстояния, Измерение угла. Практическое занятие по работе в модуле Modeling	4	24, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 9

	на примере детали каркаса, выходящей на теоретический контур - кница, профиль, фитинг. Выполнить требования по размещению геометрии по слоям.		
Дидактическая единица: Общие функции модуля обработки			
Введение в фрезерную обработку	Ось инструмента. Врезание и отвод. Обзор плоского фрезерования. Опции при генерации траектории инструмента	4	24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 9

5. Самостоятельная работа студентов

Семестр- 7, Подготовка к зачету

Подготовка к зачету выполняется по контролирующим вопросам

На подготовку к зачету планируется - 20 часов самостоятельной работы

Семестр- 7, Контрольные работы

По учебному плану в течении семестра проводится одна контрольная работа.

На подготовку к работе, выполнение работы планируется - 12 час.

Контрольная работа проводится в 2 этапа

1 этап. Моделируется производственная среда- совещание. В совещании участвуют команды,

предварительно сформированные из состава группы.

Задача каждого участника:

1. Подготовить ответы на собственные вопросы, содержащиеся в билете.
2. Помочь при необходимости сформулировать ответы другим участникам, если в этом есть необходимость.
3. Сформулировать свою проблему при подготовке ответа и с помощью других участников сформулировать правильный ответ
4. Ответ изложить в письменном виде на бланках установленного образца самостоятельно.
5. В письменном виде зафиксировать участие в своем ответе других лиц (Ф.И.О.).
6. Объявить преподавателю о готовности работы группы (Все вопросы должны быть разрешены, получены ответы на них)

2 этап.

Идентификация ответов и защита контрольной работы.

Задача преподавателя - оценить ответ. Выставить оценку на бланке

Задача студента: при необходимости уточнить ответ.

Мотивируются активные участники, чьи Ф.И.О дополнительно зарегистрированы в бланках- ответах.

Семестр- 7, РГЗ

Создание 3D информационного объекта. По заданию 1:

1. Задание рассматривать, как некоторую идею для проекта
2. Определить функциональное назначение объекта проектирования.
3. Принять конструкторские решения по выбору баз, системы координат, количества моделируемых тел, операций.
4. Принять конструкторские решения по стратегии предстоящих изменений.
5. Выстроить оптимальный алгоритм создания модели.

6. По документации NX создать модель.
7. Оформить пояснительную записку к РГР
8. Пояснительную записку сшить в папочку - скоросшиватель серого цвета
9. Работу выполнить в соответствии с приложенным графиком.
10. Преподавателю к защите предъявить и сдать:
 - Файл с моделью, например gr_81_Ivanov .prt
 - Файл с пояснительной, например Гр_81_Иванов.doc

На выполнение работы отводится 30 час. самостоятельных работ. Работа выполняется в рамках прилагаемого графика

Семестр- 7, Подготовка к занятиям

Каждая лекция начинается с краткого повторения материалов предыдущей лекции.

Общее время подготовки к лекционным занятиям по вопросам, изложенным в конце каждого лекционного материала - 14 часов в течение семестра.

Семестр- 8, Подготовка к зачету

Подготовка к зачету выполняется по контролирующим вопросам

На подготовку к зачету планируется - 4 часов самостоятельной работы

Семестр- 8, Подготовка к занятиям

Каждая лекция начинается с краткого повторения материалов предыдущей лекции.

Общее время подготовки к лекционным занятиям по вопросам, изложенным в конце каждого лекционного материала - 2 часа в течение семестра.

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Для оценки достижений студента в ходе изучения дисциплины применяется бально-рейтинговая система.

Суммарный бал складывается из оценки его деятельности в течении семестра и оценки, полученной на зачете, в отношении 80:20. Максимальный балл равен 100. Максимальный балл проставляется за качественное и своевременное выполнение работ и требований к ним по всем видам деятельности.

Участие в лекциях - диалоге, ответы на вопросы самоконтроля, ведение конспекта лекций составляет от 7 до 15 баллов за каждую лекцию, общий балл по лекциям вычисляется, как среднеарифметическое значение от всей суммы лекций с округлением до целого значения по правилам математики.

Выполнение каждой лабораторной работы оценивается от 5 до 10 баллов. Общий балл по лабораторным работам вычисляется, как среднеарифметическое значение от всей суммы работ с округлением до целого значения по правилам математики. За качественное оформление отчета и своевременную защиту лабораторной работы оценка повышается до 5 баллов. Сумма баллов за лабораторные работы может составить от 5 до 15 баллов.

Выполнение контрольной работы оценивается в диапазоне от 5 до 10 баллов. Мотивация активной работы при выполнении контрольной работы составляет от 1 до 5 баллов. Сумма баллов за контрольную работу может составить до 15 баллов. При выполнении контрольной работы позже установленного срока балл снижается на 5 единиц.

Выполнение РГЗ оценивается в общей сумме от 17 до 35 баллов. При выполнении РГЗ применяется проектный подход с определением команд и назначением менеджеров команд. Мотивируется качественная работа исполнителей РГЗ от 0 до 2 баллов. Отдельная мотивация менеджеров за активную работу и ее организацию в пределах от 0 до 2 баллов в зависимости от результатов работы команды. Подводятся итоги работы команд по баллам, определяются классные места. За присужденное классное место дополнительная мотивация исполнителям -1 балл, менеджеру-2 балла. При выполнении РГЗ позже установленного срока балл снижается на 5 единиц.

Количество баллов до сдачи зачета суммируются по всем видам деятельности и выставляется предварительная оценка:

40.....50 баллов - удовлетворительно,
51.....70 баллов - хорошо,
71.....80 баллов - отлично.

Зачет по дисциплине проводится в письменной форме. Допуск на зачет осуществляется в случае набора не менее 40 баллов. На зачете предлагается ответить на 3 теоретических вопроса, указанных в билете. Ответ оценивается от 0 до 20 баллов и соответствует:

10.....12 баллов - удовлетворительно,
13.....17 баллов - хорошо,
18.....20 баллов - отлично.

Баллы суммируются

Общий суммарный рейтинг студента по балльно-рейтинговой системе за семестр будет соответствовать:

98.....100 баллов - А+ ОТЛИЧНО
96.....98 баллов - А ОТЛИЧНО
92.....96 баллов - А - ОТЛИЧНО
88.....92 баллов - В+ ОТЛИЧНО
85.....87 баллов - В ХОРОШО
81.....84 баллов - В - ХОРОШО
77.....80 баллов - С+ ХОРОШО
73.....76 баллов - С ХОРОШО
70.....72 баллов - С- УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
68.....70 баллов - D+ УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
63..... 67 баллов - D УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
60.....62 баллов - D- УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
50.....59 баллов - E УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
25.....49 баллов - FX НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
0..... 24 баллов - F НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО

7. Список литературы

7.1 Основная литература

В печатном виде

1. Болдин А. Н. Основы автоматизированного проектирования : учебное пособие [для вузов] / А. Н. Болдин, А. Н. Задиранов ; Федер. агентство по образованию, Моск. гос. индустр. ун-т. - М., 2006. - 103 с. : ил. - Рекомендовано УМО.
2. Рогов В. А. Средства автоматизации производственных систем машиностроения : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. - М., 2005. - 398, [1] с. : ил. - Рекомендовано МО.
3. Дементьев Ю. В. САПР в автомобиле- и тракторостроении : учебник для вузов / Ю. В. Дементьев, Ю. С. Щетинин ; под общ. ред. В. М. Шарипова. - М., 2004. - 217, [1] с. : ил. - Рекомендовано МО.
4. Баженов Г. Е. Организация производства на предприятиях машиностроения : учебное пособие / Г. Е. Баженов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 106, [1] с. : ил.
5. Кондаков А. И. САПР технологических процессов : [учебник для вузов по специальности "Технология машиностроения" направления "Конструкторско-технологическое обеспечение

машиностроительных производств"] / А. И. Кондаков. - М., 2007. - 267, [1] с. : ил., табл. - Рекомендовано МО.

В электронном виде

1. Баженов Г. Е. Организация производства на предприятиях машиностроения : учебное пособие / Г. Е. Баженов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 106, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2005/05_bazhenov.rar

7.2 Дополнительная литература

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

В электронном виде

1. Эйхман Т. П. Данные. Технологии управления данными [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_46341_1326203019.doc. - Загл. с экрана.
2. Эйхман Т. П. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман, Татьяна Петровна ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_46341_1326288055.doc. - Загл. с экрана.
3. Эйхман Т. П. Управление проектами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_46341_1326287717.doc. - Загл. с экрана.
4. Эйхман Т. П. Методическое указание к выполнению РГР 1 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_46341_1326278933.doc. - Загл. с экрана.
5. Эйхман Т. П. Методика выполнения контрольных работ по дисциплине [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_46341_1326287173.doc. - Загл. с экрана.

8.2 Программное обеспечение

1. ООО "Сименс Продакт Лайфсайкл Менеджмент Софтвр (РУ)" , NX, CAD/CAM/CAE пакет программного обеспечения для промышленных предприятий
2. Microsoft, Office 2007, Использование в лабораторных работах компонентов пакета MS Word, MS Excel, MS Access и MS Powerpoint для чтения лекций

9. Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине
Вопросы, включенные в билеты контрольной работы (4 вопроса в билет)

1. Что характеризует эру информатизации?
2. Дайте определение понятия "информация". В чем состоят ее особенности?
3. Раскройте понятие "технология" и ее аспекты.
4. Что явилось причиной возникновения понятия "информационные технологии"?
5. Какие достижения человечества обусловили появление автоматизированных информационных технологий?
6. Что такое информационная система?
7. Каковы цель, методы и средства автоматизированной информационной технологии?
8. Что дает внедрение ИТ для предприятий авиастроения?
9. Дайте определение понятия "проектирование".
10. Что является предметом изучения в теории систем?
11. Назовите признаки, присущие сложной системе.
12. Приведите примеры иерархической структуры технических объектов, их внутренних, внешних и выходных параметров.
13. Приведите примеры условий работоспособности.
14. Почему проектирование обычно имеет итерационный характер?
15. Назовите основные стадии проектирования технических систем. Чем обусловлено прототипирование?
16. Дайте характеристику этапов жизненного цикла промышленной продукции.
17. Назовите основные типы промышленных автоматизированных систем (АС) и виды их обеспечения.
18. Какие причины привели к появлению и развитию CALS-технологий?
19. Что понимают под комплексной АС?
20. В чем сущность системного подхода к автоматизированному проектированию технологического процесса?
21. Что представляет собой автоматизированный технологический комплекс (АТК)?
22. Что является технологический объект управления (ТОУ)?
23. Как расшифровывается АСУТП?
24. Что является управляемой системой?
25. Что является управляющей системой?
26. В чем сущность блочно-иерархического подхода к проектированию?
27. Какие принципы требуется учитывать при проектировании АТК?
28. В чем заключается принцип "черного ящика"?
29. Какие пункты включает в себя задание на проектирование?
30. Опишите стадии разработки сложных технических систем.
31. Что называется внешним проектированием?
32. Что называется внутренним проектированием?
34. Что включает в себя руководящая информация?
35. Какие данные включаются в справочную информацию?
36. Опишите программное обеспечение, относящееся к классу САПР. какова его доля на современном рынке программного обеспечения (ПО)?
37. Опишите типичную схему автоматизации современного авиастроительного предприятия.
38. Укажите ключевые этапы в истории развития САПР.
39. Какова базовая функциональность систем авиационного проектирования?
40. Опишите концепцию параметрического проектирования.
41. В чем отличия восходящего и нисходящего методов проектирования механизмов?
42. Как классифицируются современные САД-системы? Назовите примеры в каждом классе.
43. Опишите функциональность систем инженерного анализа и приведите примеры таких систем.

44. Из чего складывается функциональность систем технологической подготовки производства? Приведите примеры САПР.
45. Для чего предназначены системы автоматизации производства? Приведите примеры САМ-систем.
46. Какие задачи решают системы управления инженерными данными об изделии? Приведите примеры PDM- систем.
47. Дайте определение САПР.
48. Что является целью функционирования САПР?
49. Что включает полный комплект документации при неавтоматизированном проектировании?
50. Что включает полный комплект документации при автоматизированном проектировании?
51. Что является объектом проектирования?
52. Что является объектом автоматизации проектирования?
53. В чем заключается сущность функционирования САПР?
54. Каковы основные черты современных САПР?
55. Какие преимущества дает имитационное моделирование?
56. Перечислите принципы создания САПР.
57. В чем заключается принцип информационного единства САПР?
58. В чем заключается принцип совместимости САПР?
59. Что значит "открытая структура САПР"?
60. Что означает "принцип инвариантности САПР"?
61. Какие требования предъявляются к техническому обеспечению САПР?
62. Что такое "мейнфрейм"?
63. Как представляется среда передачи данных?
64. Что представляет собой канал передачи данных?
65. Назовите методы разделения линии передачи данных.
66. Назовите варианты топологии локальных вычислительных сетей.
67. Что называется сервером?
68. Назовите разновидности серверов.
69. Что называют локальной вычислительной сетью (ЛВС)?
70. Что представляет собой рабочая станция (РС)?
71. Чем отличается РС от персонального компьютера?
72. Что входит в архитектуру РС?
73. Что общего имеют рабочая станция (РС) и персональный компьютер (ПК)?
74. На какие группы делятся решаемые задачи по характеру вычислительного процесса?
75. Как делятся задачи в зависимости от сложности вычисления?
76. Как делятся задачи САПР в зависимости от объема решаемых задач?
77. Назовите режимы работы технических средств по степени участия пользователей.
78. Поясните основное назначение ЛВС.
79. Поясните принцип единых протоколов.
80. Что понимается под принципом единой передающей среды?
81. Что понимается под активной структурой?
82. Что характерно для пассивной структуры?
83. Поясните принцип единого метода управления.
84. Что предусматривает принцип информационной и программной совместимости?
85. Что предусматривает принцип гибкой модульной организации?
86. На какие группы делится периферийное оборудование (ПО)?
87. Какие существуют критерии оценки ПО?
88. На какие классы делятся периферийные устройства по программному обслуживанию?
89. Что характерно для растровых устройств?
90. Какие виды изображений существуют в современных САПР?

91. Что называют графическим процессором?
92. Что входит в состав графической рабочей станции?
93. Что представляют собой устройства графического вывода?
94. Как подразделяются печатающие устройства?
95. Как работают термопечатающие устройства? Как работают струйные печатающие устройства? Что характерно для лазерной печати?
96. Поясните основное назначение устройств ввода.
97. Какие основные операции осуществляют устройства ввода?
98. Что входит в машинную графику?
99. Что представляют собой компьютерные сети?
100. Как происходит обмен данными в компьютерной сети?

Вопросы, включенные в билеты зачета (2 вопроса в билете) 7 семестр

1. Что включает в себя методическое обеспечение САПР?
2. Входят ли в состав методического обеспечения документы, посвященные созданию САПР?
3. На основе чего создаются компоненты методического обеспечения?
4. Что составляет основу математического обеспечения САПР?
5. Каковы пути совершенствования математического обеспечения?
6. Назовите языки лингвистического обеспечения САПР. Для чего служат языки программирования? Для чего служат языки проектирования? Для чего служат языки управления?
7. Что называется исходной программой? Каково назначение исходной программы?
8. Каково назначение языкового процессора?
9. Что называется трансляцией?
10. Что называется системой программирования?
11. Что представляет собой ПО САПР?
12. Перечислите документы, которые входят в состав ПО САПР.
13. Какова структура общесистемного ПО? Поясните классы системного ПО.
14. Приведите примеры операционных систем для ПЭВМ. Какие функции выполняет операционная система?
15. Приведите основные характеристики и примеры прикладного программного обеспечения САПР.
16. Какие функции выполняет программа управления задачами? Какие функции выполняет программа управления заданиями?
17. Какие функции выполняет программа управления заданиями? Что представляет собой пакеты прикладных программ (ППП)?
18. Что характерно для ППП простой структуры? Чем характеризуется ППП сложной структуры и программные системы? Чем характеризуется ППП сложной структуры и программные системы? 26.
19. Что называется программно-методическим комплексом САПР?
20. Перечислите связи между отдельными программными модулями.
21. Какие ППП используются для проектирования авиационных изделий?
22. Что такое система данных?
23. Определите предметную область, объект, атрибут (элемент данных), значения данных и постройте таблицы связи между ними.
24. Что такое идентификаторы объекта и ключевые атрибуты? Что такое запись данных? Что такое файл данных (набор данных)? Приведите примеры.
25. Приведите пример взаимно однозначного соответствия между прикладными программами логического проектирования и файлами данных. Какие проблемы возникают при обработке данных с несколькими файлами?

26. Приведите известные определения базы данных (БД). В чем сходство и различие между БД и файлом?
27. Приведите основные определения системы управления базами данных (СУБД). Опишите основные функции СУБД и требования к ним.
28. Какие языки используются в БД?
29. Что такое концептуальная модель (КМ)?
30. Приведите определение логической, внешней, внутренней (физической) моделей. Что такое независимость данных?
31. Опишите иерархическую модель данных (ИМД).
32. Опишите сетевую модель данных (СМД).
33. Опишите реляционную модель данных (РМД) .
34. Опишите объектно-ориентированную модель данных (ООМД) .
35. Какую роль выполняют математические модели в проектировании авиационных изделий?
36. Какие требования предъявляются к математическим моделям?
37. Что называют адекватностью математической модели? Что называют областью адекватности ММ?
38. Какие ММ используются для описания технологических процессов?
39. Чем определяется выбор ММ?
40. Изложите методику получения ММ элементов.

Вопросы, включенные в билеты зачета (3 вопроса в билете) 8 семестр

1. Опишите разницу между автоматизацией черчения и геометрическим моделированием.
2. Назовите и опишите виды геометрического моделирования.
3. Каковы основные функции твердотельного (объемного) моделирования?
4. Опишите три типа декомпозиционных моделей.
5. Что такое CSG-дерево? Опишите алгоритм перевода CSG -дерева в октантное дерево.
6. В чем разница между геометрией и топологией граничной модели?
7. Приведите формулу Эйлера-Пуанкаре и опишите операторы Эйлера. Какими свойствами они обладают?
8. Что такое объемные параметры и как они рассчитываются по граничной модели?
9. Какова базовая функциональность пакетов геометрического моделирования? Приведите примеры таких пакетов.
10. Назовите основные способы задания кривых и поверхностей в трехмерном аффинном пространстве. Приведите примеры.
11. Назовите основные классы трансформаций в трехмерном аффинном пространстве. Какими геометрическими параметрами они характеризуются?
12. Опишите матричное представление трансформации в трехмерном аффинном пространстве и назовите его свойства,
13. Приведите алгоритмы вычисления матричного представления трехмерной трансформации по ее геометрическим параметрам и наоборот.
14. Что такое однородные координаты? В чем преимущества их использования для представления трансформаций в трехмерном аффинном пространстве?
15. Дайте определение C_n и G_n гладкости кривых и поверхностей. Какой класс гладкости является предпочтительным на практике и почему?
16. Что такое билинейный лоскут и лоскут Кунса? Каковы их геометрические свойства?
17. Какие существуют способы задания поверхности по двум кривым?
18. В чем разница между Эрмитовой и кубической кривыми? Выведите формулу задания Эрмитовой кривой.
19. Как задается бикубическая поверхность? Что такое лоскут Фергюсона?
20. Дайте определение кривой Безье. Каковы ее геометрические свойства?

21. Опишите алгоритм де Кастельжо и объясните, как с его помощью можно построить кривую Безье шестой степени.
22. Как задаются однородные B-сплайновые кривые и поверхности?
23. Что такое NURBS? Какие классы кривых и поверхностей описываются с помощью NURBS?
24. Опишите типичные схемы обмена геометрическими данными между CAD-системами.
25. Опишите формат IGES.
26. Опишите формат DXF. Какова область его применения?
28. Опишите формат STEP. В чем его преимущества перед IGES?
29. Что такое мозаичные модели, и каковы области их применения?
30. Опишите формат STL. Каковы его недостатки?
31. Опишите схему "прототип-экземпляр" для моделирования конструктивных элементов.
32. Что такое цикл обновления конструктивного элемента?
33. Для чего используются инженерные параметры?
34. Опишите типичные отношения базы знаний.
35. Что такое параметрическая оптимизация в САПР? Приведите примеры.
36. Как в САПР задаются экспертные знания?
37. Дайте общее определение задаче удовлетворения ограничений.
38. Дайте общее определение задачам условной и безусловной оптимизации.
39. Как можно классифицировать методы поиска и оптимизации решения?
40. Что такое станок с ЧПУ?
41. Что такое степени свободы станка? Как строится система координат станка?
42. Что такое G-код? Приведите примеры блоков команд.
43. Что такое CL- данные? Для чего нужны постпроцессоры при программировании станков с ЧПУ?
44. Как осуществляется генерация программ для станков с ЧПУ по CAD- моделям?
45. Охарактеризуйте известные методы быстрого прототипирования и изготовления.
46. Что такое виртуальная инженерия и цифровое производство? Приведите примеры.
47. В чем состоит модифицированный подход к технологической подготовке производства?
48. Опишите генеративный подход к технологической подготовке производства.
49. Опишите известные методы распознавания конструкторско-технологических элементов.
50. Что такое цифровой макет изделия и спецификация материалов? Каковы типичные свойства системы управления данными об изделии (PLM)?
51. Опишите три фундаментальные концепции PLM.
52. Опишите основные блоки системы планирования ресурсов предприятия. Каковы потоки информации между системами ERP и PLM?
53. Охарактеризуйте преимущества внедрения PLM на предприятии авиастроения.
54. Что понимается под информационной безопасностью?
55. Что угрожает информационной безопасности?
56. Ущерб от атак на информационную безопасность.
57. Классификация вредоносного ПО.
58. Классификация вредоносного ПО (по Е. Касперскому)
59. Методы обеспечения информационной безопасности.
60. Методы защиты информации. Современная криптография. Аппаратная защита ПО.