

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»

Кафедра «Технологии машиностроения»



Первый проректор ГОУВПО «КнАГТУ»

УТВЕРЖДАЮ

А. Р. Куделько

2007 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Основы САПР»

основной образовательной программы подготовки дипломированных специалистов по  
специальности 151001 «Технология машиностроения»  
по направлению 151000 - «Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств»

Форма обучения

очная

Технология обучения

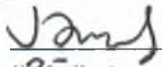
традиционная

Объем дисциплины

43 часов 1 зачетных единиц

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»


Заведующий кафедрой  
д.т.н., доцент

 С.В. Биленко  
«25» сентября 2007 г.

СОГЛАСОВАНО:

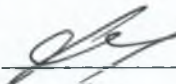
Начальник учебно-методического  
отдела к. т. н., профессор  
Директор института КП МТО  
к. т. н., профессор

\_\_\_\_\_ А.А. Скрипилев



 \_\_\_\_\_ Б.М. Соболев

Рабочая программа рассмотрена, одобрена и рекомендована к использованию методической комиссией института КП МТО

Председатель методической  
комиссии, к. т. н. профессор

 \_\_\_\_\_ Б. М. Соболев  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2007 г.

Автор рабочей программы  
Старший преподаватель  
К. т. н., доцент

 \_\_\_\_\_ О.В. Приходченко  
 \_\_\_\_\_ А.А. Просолович  
« 24 » сентября 2007 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Наименование раздела	Номер страницы
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
1.1. Требования государственного образовательного стандарта.....	4
1.2. Предмет, цели, задачи и принципы построения дисциплины .....	4
1.3. Роль и место дисциплины в структуре реализуемой образовательной программы ....	6
1.4. Объем учебной работы и предусмотренные рабочими учебными планами реализуемой образовательной программы формы аттестации ее результатов .....	6
2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
3. КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
3.1. Лекции .....	8
3.2. Лабораторные работы .....	9
3.3 Объем, структура и содержание самостоятельной работы студентов, график ее выполнения .....	10
4. ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ .....	12
4.1 Технологии и методическое обеспечение контроля текущей успеваемости студентов .....	12
4.2. Технологии и методическое обеспечение промежуточной аттестации.....	17
4.3. Технология и методическое обеспечение контроля выживаемости знаний, умений и навыков, сформированных при изучении дисциплины.....	17
5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
5.1. Список основной учебной и учебно-методической литературы .....	17
5.2. Список дополнительной учебной, учебно-методической и научной литературы .....	18
5.3. Перечень программных продуктов, используемых при изучении дисциплины.....	18
5.4. Другие информационные и материально-технические ресурсы .....	19

## ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа разработана на основании требований Образовательного стандарта для специальности 151001 - «Технология машиностроения» /направления 151000 — «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Данная рабочая программа по дисциплине «Основы САПР» является базовым и руководящим документом для студентов указанной специальности и преподавателей, которые ведут занятия по данной дисциплине. Рабочая программа предназначена для чёткой ориентации и представления, чем конкретно предстоит заниматься при изучении и освоении данной дисциплины. Содержание программы охватывает основные положения дисциплины, теорию и практику проектирования с использованием современных САПР.

Данную дисциплину студенты изучают на четвертом курсе в осеннем семестре. Её изучение необходимо связывать с решением конкретных технических задач при выполнении в дальнейшем курсовых и дипломного проекта. Такими задачами являются: создание чертежей деталей и сборочных чертежей любой сложности с использованием САД-систем, параметрических чертежей и геометрических моделей, генерация спецификаций.

Студенты всех форм обучения должны изучить основные положения дисциплины, повторить и закрепить навыки проектирования в системе T-FlexCAD, и быть готовыми к выполнению курсовой работы по дисциплине «Технология машиностроения» и конструкторского раздела дипломного проекта.

### 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

#### 1.1. Требования государственного образовательного стандарта

В соответствии с учебным планом специальности 151001 дисциплина относится к дисциплинам по выбору студентов.

#### 1.2. Предмет, цели, задачи и принципы построения дисциплины

**Цель.** Дисциплина «Основы САПР» предназначена для изучения принципов построения современных автоматизированных систем проектирования и приобретения навыков в практическом использовании элементов САПР.

#### **Задачи дисциплины**

При изучении дисциплины необходимо усвоить:

- основные понятия и определения дисциплины;
- аббревиатуру САПР;
- роль САПР в производстве изделий;

- виды обеспечения САПР;
- классификацию современных САПР;
- функциональное назначение различных ветвей САПР.

И практически уметь:

- создавать в системе T-FlexCAD двумерные чертежи любой сложности;
- создавать параметрические чертежи;
- создавать параметрические сборочные чертежи, используя библиотеки стандартных элементов;
- по имеющемуся сборочному чертежу автоматически генерировать спецификации;
- создавать параметрические сборочные чертежи с использованием функций анимации;
- строить геометрически точные трехмерные модели различными способами;
- строить трехмерные сборочные модели механизмов и изделий;
- проводить простейшие виды инженерного анализа механизмов и машин.

### **Принципы построения дисциплины**

Дисциплина «Основы САПР» состоит из следующих занятий.

*Лекции*, на которых рассматриваются основные термины и определения, аббревиатура САПР, история развития САПР, роль САПР в производстве изделий, виды обеспечения САПР, классификации современных САПР, примеры интегрированных САПР высшего, среднего уровня, основные способы и принципы геометрического моделирования, принципы инженерного анализа, принципы автоматизированной разработки ТП и управляющих программ для станков с ЧПУ, основы построения PDM-систем, понятие CALS-технологий.

*Практические занятия*. На этих занятиях осваиваются практические навыки использования современных интегрированных CAD/CAE-систем. В качестве базового учебного комплекса используется программный комплекс конструкторско-технологической подготовки производства T-Flex.

*Самостоятельная работа*. В ходе самостоятельной работы студенты отрабатывают умения, полученные на практических занятиях и закрепляют теоретический материал, изученный на лекциях.

### 1.3. Роль и место дисциплины в структуре реализуемой образовательной программы

В процессе изучения дисциплины студентам необходимо составить четкое представление о различных этапах автоматизации проектных и производственных работ с использованием CAD/CAE/CAM/PDM-систем на современном предприятии.

Материал курса базируется на знаниях, полученных студентами при изучении курсов начертательной геометрии и инженерной графики, информатики, основ технологии машиностроения.

### 1.4. Объем учебной работы и предусмотренные рабочими учебными планами реализуемой образовательной программы формы аттестации ее результатов

Таблица 1

Характеристика трудоемкости дисциплины

Виды учебной работы	Семестр	Объемы учебной работы (в семестре/ в неделю), ч.			Объемы учебной работы в кредитах (зачетных единицах)
		Аудиторные занятия	Самостоятельная работа	Всего	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1. Предусмотренный рабочим учебным планом объем изучения дисциплины в учебных семестрах:					
- всего;	7	34	9	43	1
- в т.ч. по семестрам	7	34	9	43	1
2. По видам аудиторных занятий:					
- лекции;	7	17	3	20	0,5
- упражнения (практические занятия, семинары);	-	-	-	-	-
- лабораторные работы;	7	17	6	23	0,5
- курсовое проектирование	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
3. Аттестация по курсу: - зачеты; - экзамены	7 -	- -	- -	36 -	1 -
4. Итого объем дисциплины по семестрам (записи в зачетную книжку); - зачеты -экзамены	7 -	- -	- -	43 -	1 -
5. Итого трудоемкость дисциплины	-	-	-	43	1

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2

### Структура дисциплины

Номер и наименование темы	Вид занятий
<i>1</i>	<i>2</i>
Введение 1. Общее представление о системах автоматизированного проектирования	Лекция Самостоятельная работа
2. Жизненный цикл промышленных изделий и автоматизация его этапов	Лекция Самостоятельная работа
3. Автоматизация процессов проектирования изделий	Лекция Лабораторная раб. Самостоятельная работа
4. Создание параметрического чертежа детали в системе T-FlexCAD	Лабораторная раб. Самостоятельная работа
5. Создание параметрического сборочного чертежа и автоматическая генерация спецификации в системе T-FlexCAD	Лабораторная раб. Самостоятельная работа
6. Создание параметрического сборочного чертежа с элементами анимации в системе T-FlexCAD	Лабораторная раб. Самостоятельная работа

Продолжение таблицы 2

<i>1</i>	<i>2</i>
----------	----------

7. Создание параметрической 3D-модели детали различными способами	Лекция Лабораторная раб. Самостоятельная работа
8. Создание параметрической 3D-сборки	Лекция Лабораторная раб. Самостоятельная работа
9. Инженерный анализ в машиностроении	Лекция Самостоятельная работа
10. Прочностной анализ детали с использованием CAE-систем.	Лабораторная раб. Самостоятельная работа
11. Автоматизация проектирования технологии изготовления изделий	Лекция Самостоятельная работа
12. Автоматизированное проектирование процессов изготовления изделий	Лекция Самостоятельная работа
13. Автоматизация процессов управления проектами и техническим документооборотом	Лекция Самостоятельная работа
14. Интегрированные информационные системы автоматизации процессов управления промышленными предприятиями	Лекция
Заключение	

### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Лекции

Таблица 3

Наименование тем и содержание

Номер, наименование темы и содержание	Объем, ч
<i>1</i>	2
<p>Введение</p> <p><b>1. Общее представление о системах автоматизированного проектирования.</b> История развития САПР, роль САПР в производстве изделий, САПР как объект проектирования, классификация САПР, техническое обеспечение САПР, программное обеспечение САПР, другие виды обеспечения автоматизированного проектирования.</p> <p>Построение курса лекций, методика и последовательность изложения материала. Связь данной дисциплины с другими дисциплинами учебного плана.</p>	2

Продолжение таблицы 3

<i>1</i>	2
<b>2. Жизненный цикл промышленных изделий и автоматизация его</b>	2



этапов. Предпосылки и причины появления CALS-технологий, системы автоматизированного проектирования и их место среди других автоматизированных систем, этапы жизненного цикла промышленных изделий, интегрированные системы конструкторско-технологической подготовки производства, комплекс интегрированных программных средств автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства T-Flex, организация на предприятии единого информационного пространства для управления процессами проектирования, разработки и подготовки производства.	
<b>3. Автоматизация процессов проектирования изделий.</b> Процесс проектирования изделий и его автоматизация, автоматизированное черчение, системы автоматизированной разработки чертежей, автоматизированное проектирование, методы и операции геометрического моделирования, автоматизированное проектирование процессов сборки изделия.	2
<b>9. Инженерный анализ в машиностроении.</b> Классификация программ анализа. Постановка задачи конечно-элементного анализа. Библиотека конечных элементов. Этапы подготовки расчетной модели. Интегрированная среда конечно-элементных расчетов T-Flex Анализ.	2
<b>11. Автоматизация проектирования технологии изготовления изделий.</b> Интеграция CAD и CAM. Производственный цикл детали. Технологическая подготовка производства. Автоматизированная система технологической подготовки производства. Проблемы автоматизации технологической подготовки производства. Методики автоматизированного проектирования. Программное обеспечение САПР ТП	2
<b>12. Автоматизированное проектирование процессов изготовления изделий.</b> Методы технологической подготовки производства для обработки на станках с ЧПУ. Этапы подготовки производства на станках с ЧПУ. Структура и информационные потоки в САП. Принципы автоматизированного проектирования механической обработки на станках с ЧПУ. Автоматизированная подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ в системе T-FLEX ЧПУ.	2
<b>13. Автоматизация процессов управления проектами и техническим документооборотом.</b> PDM-системы. Внедрение PDM. Системы PDM. Система технического документооборота T-Flex DOCs.	2
<b>14. Интегрированные информационные системы автоматизации процессов управления промышленными предприятиями.</b>	2
Заключение Тенденции и перспективы развития САПР	1
Всего	17

### 3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы имеют целью закрепить теоретические положения дисциплины «Основы САПР» и практически изучить процессы сквозного автоматизированного проектирования изделий с использованием современных САПР.

Таблица 4

Наименование тем и содержание лабораторных работ

Номер, наименование темы и содержание	Объем, ч
4. Создание параметрического чертежа детали в системе T-FlexCAD. Понятие параметризации. Свободная и принудительная параметризация. Методика построения параметрического чертежа детали.	2
5. Создание параметрического сборочного чертежа и автоматическая генерация спецификации в системе T-FlexCAD. Понятие параметрического сборочного чертежа. Фрагмент, вектор привязки. Использование библиотеки стандартных элементов. Данные спецификации. Автоматическая генерация спецификации по имеющимся данным.	3
6. Создание параметрического сборочного чертежа с элементами анимации в системе T-FlexCAD. Точка привязки. Методика создания параметрического сборочного чертежа с элементами анимации.	2
7. Создание параметрической 3D-модели детали различными способами: непосредственно в 3D-пространстве, от 2D к 3D. Методики создания параметрической 3D-модели детали различными способами.	3
8. Создание параметрической 3D-сборки. Методика создания параметрической 3D-сборки.	3
10. Прочностной анализ детали с использованием CAE-систем. Экспресс-анализ детали в системе T-FlexCAD. Методика анализа.	4
Всего практических занятий	17

### 3.3 Объем, структура и содержание самостоятельной работы студентов, график ее выполнения

Структура самостоятельной работы студентов состоит из следующих компонентов:

- подготовка к лекциям;
- выполнение домашних практических заданий;
- подготовка к тестовым контрольным заданиям.

Таблица 5

#### Наименование тем и содержание самостоятельной работы

Номер, наименование темы и содержание	Объем, ч
4. Создание параметрического чертежа детали в системе T-FlexCAD	0,5
5. Создание параметрического сборочного чертежа и автоматическая генерация спецификации в системе T-FlexCAD	0,5
6. Создание параметрического сборочного чертежа с элементами анимации в системе T-FlexCAD	1
7. Создание параметрической 3D-модели детали различными способами	1
8. Создание параметрической 3D-сборки	1
10. Прочностной анализ детали с использованием CAE-систем.	1
Еженедельная подготовка для сдачи теории	4
Всего часов самостоятельной подготовки	9

Таблица 6

Содержание самостоятельной работы

Задача		Краткое содержание
Но-мер	Наименование, объем в ч (объем самостоятельной работы)	
1	Создание параметрического чертежа детали в системе T-FlexCAD (1ч./1 ч.)	Понятие параметризации. Свободная и принудительная параметризация. Методика построения параметрического чертежа детали. Выполнение примеров построения параметрического чертежа в системе T-FlexCAD. Построение параметрического чертежа детали «Шатун» в системе T-FlexCAD. Выполнение индивидуальных заданий по изученной методике.
2	Создание параметрического сборочного чертежа и автоматическая генерация спецификации в системе T-FlexCAD (2 ч./2 ч.)	Понятие параметрического сборочного чертежа. Понятие фрагмента, вектора привязки. Использование библиотеки стандартных элементов системы T-FlexCAD. Данные спецификации. Автоматическая генерация спецификации по имеющимся данным. Выполнение индивидуальных заданий по изученной методике.
3	Создание параметрического сборочного чертежа с элементами анимации в системе T-FlexCAD (1ч./1 ч.)	Точка привязки. Методика создания параметрического сборочного чертежа с элементами анимации. Выполнение индивидуальных заданий по изученной методике.
4	Создание параметрической 3D-модели детали различными способами (2 ч./2 ч.)	Основные понятия 3D-моделирования. Методики создания параметрической 3D-модели детали различными способами: непосредственно в 3D-пространстве, от 2D к 3D. Выполнение индивидуальных заданий по изученной методике.
5	Создание параметрической 3D-сборки (2 ч./2 ч.)	Создание параметрической 3D-сборки. Методики создания параметрической 3D-сборки. Выполнение индивидуальных заданий по изученной методике.
6	Прочностной анализ детали с использованием CAE-систем. (1ч./1 ч.)	Экспресс-анализ детали в системе T-FlexCAD. Прочностной анализ детали с использованием MSC Nastran. Методика анализа. Выполнение индивидуальных заданий по изученной методике.
Всего часов - 17; (9 ч) - самостоятельная работа по практическому курсу		

График выполнения самостоятельной работы студентов в 17-недельном семестре

Вид сам. раб.	Число часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Подготовка к тестовому контролю		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5		4
Выполнение домашних практических заданий		0,5		0,5		1				1		1				1		5
Итого		1		1		1,5		0,5		1,5		1,5		0,5		1,5		9

#### **4. ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ**

Структура деятельности обучаемого по дисциплине «Основы САПР» состоит из следующих этапов.

- Прослушать курс лекций по дисциплине (содержание дисциплины приведено выше).
- Работа на практических занятиях с целью повторения, получения и закрепления практических умений при использовании современных CAD/CAE-систем и их применение в курсовом и дипломном проектировании.
- Подготовка теоретического материала дисциплины и сдача тестов в течение семестра.
- Самостоятельное выполнение индивидуальных заданий по темам практического курса и сдача в течение семестра.
- Получение зачета.

##### **4.1 Технологии и методическое обеспечение контроля текущей успеваемости студентов**

По дисциплине предусмотрен зачет.

Для получения зачета необходимо:

- изучить весь теоретический материал дисциплины;
- выполнить и сдать преподавателю индивидуальные практические задания по темам практического курса.

Весь теоретический материал разделен на разделы (темы). По окончании каждой темы имеется перечень контрольных вопросов. На основе данного перечня вопросов, с использованием тестовой программы, разработаны тематические тестовые контролирующие задания, которые студент выполняет самостоятельно и сдает преподавателю в течение семестра.

Для выполнения индивидуальных практических заданий по темам практического курса студенту записывается на информационный носитель учебная версия системы T-FlexCAD, а также необходимое методическое обеспечение курса. Индивидуальные практические задания по темам практического курса студент выполняет самостоятельно и сдает преподавателю в течение семестра.

В ходе изучения дисциплины используются клиент-серверные технологии. Все необходимое методическое обеспечение курса выставляется на сервер ИКПМТО: лекции, тестовые контрольные задания, методические указания к практическим работам. Посред-

ством настройки учетных записей обеспечен доступ студентов к этим материалам. Студент в любое время может воспользоваться нужной информацией: скопировать необходимый лекционный материал, выполнить тестовое контрольное задание, либо выполнить практическую работу и сохранить результаты работы на сервере. Преподаватель в любое время может проконтролировать работу студента.

Контроль текущей успеваемости проводится с использованием тестовой программы и тестовых контрольных заданий.

#### ***Рекомендации по работе с тестовыми контрольными заданиями***

Тест содержит набор вопросов и вариантов ответов (правильных и неправильных).

Чтобы запустить тест необходимо выполнить следующие действия:

- скопировать папку **Тесты** с CD-ROM-диска на жесткий диск компьютера;
- открыть папку и снять для всех файлов содержащихся в ней атрибут **«Только чтение»**;
- запустить тестовую программу с помощью файла **Tester.exe**;
- выбрать в меню **Файл** команду **Открыть тест**;
- указать месторасположение папки **Тесты**;
- выбрать из предложенного списка нужный файл с расширением **.org** и нажать на кнопку открыть;
- указать необходимые данные (Фамилию, Имя, Отчество, Номер зачетной книжки, Группу) и нажать на кнопку ОК;

Тест запускается после нажатия кнопки «Пуск». При тестировании вопросы и варианты ответов предлагаются в случайном порядке. Тип вопроса – множественный выбор, т.е. в каждом вопросе количество правильных ответов может быть разным (от одного до нескольких). Тестируемый должен выбрать все правильные варианты ответов из предложенных, отмечая их, включая переключатель, находящийся слева от вопроса. На ответ дается определенный промежуток времени, который отмечается индикатором в нижней части окна. По истечении данного времени происходит автоматический переход к другому вопросу. Если обучаемый отвечает на вопрос раньше, то переход к следующему вопросу можно осуществить с помощью кнопки «Следующий» в левой нижней части окна программы. По окончании тестирования выдается результат тестирования, содержащий вашу фамилию, группу, дату тестирования, наименование теста, общее количество вопросов в тесте, количество правильных ответов и оценку. Ответ на вопрос считается верным только в том случае, если указаны все правильные варианты ответов. Оценка «удовлетворительно» будет получена обучаемым, если он ответит правильно не менее, чем на 70% вопро-

сов, «хорошо» - не менее, чем на 80% вопросов, «отлично» - 90% и более правильных ответов.

Таблица 7

## Перечень контрольных вопросов по теоретическому материалу дисциплины

Номер темы	Содержание контрольных вопросов
1	2
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Охарактеризуйте понятие «система автоматизированного проектирования».</li> <li>2. Какова на сегодняшний день роль САПР в производстве изделий?</li> <li>3. Что такое проектирование, автоматизированное проектирование?</li> <li>4. Что представляет собой процесс проектирования с информационной точки зрения.</li> <li>5. Какие математические модели используются в САПР в качестве промежуточных и окончательных решений?</li> <li>6. Дайте определение понятий: проект, проектное решение, проектный документ, этап проектирования, проектная процедура.</li> <li>7. Охарактеризуйте принципы САПР.</li> <li>8. Перечислите основные особенности построения и признаки САПР.</li> <li>9. Какова классификация САПР?</li> <li>10. Перечислите виды обеспечения САПР и дайте их краткую характеристику.</li> <li>11. Каково техническое обеспечение САПР? Перечислите требования к техническому обеспечению САПР.</li> <li>12. Какова структура технического обеспечения САПР? Чем отличается структура технического обеспечения САПР для разных видов организаций?</li> <li>13. Какова аппаратура рабочих мест САПР?</li> <li>14. Каковы особенности технических средств в АСУТП?</li> <li>15. Программное обеспечение САПР, его классификация?</li> <li>16. Охарактеризуйте общесистемное программное обеспечение САПР?</li> <li>17. Охарактеризуйте прикладное программное обеспечение САПР?</li> <li>18. Приведите примеры САПР высшего, среднего и низшего уровня.</li> </ol>
2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Охарактеризуйте понятие CALS-технологии.</li> <li>2. Какова история развития CALS-технологий?</li> <li>3. Каковы предпосылки и причины появления CALS-технологий?</li> <li>4. Какова главная задача создания и внедрения CALS-технологий?</li> <li>5. Перечислите виды обеспечения CALS и дайте их краткую характеристику.</li> <li>6. Каковы этапы жизненного цикла изделий?</li> <li>7. Какие автоматизированные системы используются на определенном этапе ЖЦИ?</li> <li>8. Дайте характеристику автоматизированных систем, используемых на различных этапах ЖЦИ.</li> <li>9. Каковы преимущества внедрения интегрированных САПР?</li> <li>10. Дайте характеристику комплекса T-Flex. Какова его структура?</li> <li>11. Какие задачи призван решать комплекс T-Flex?</li> <li>12. Перечислите преимущества комплекса T-Flex.</li> <li>13. Для чего необходимо создание на предприятиях единого информационного пространства? Как предприятия решаются эти задачи на сегодняшний день?</li> </ol>

1	2
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите основные этапы процесса автоматизированного проектирования изделий.</li> <li>2. Дайте краткую характеристику технологий «Топ Системы» для автоматизации конструкторской подготовки производства.</li> <li>3. Что представляют собой системы автоматизированной разработки чертежей? Перечислите их основные функции. Критерии их использования.</li> <li>4. Перечислите основные средства автоматизации чертежных работ в TFlex CAD LT.</li> <li>5. В чем отличие автоматизированного проектирования от автоматизированного черчения?</li> <li>6. Каковы основные функции системы автоматизированного проектирования TFlex CAD 2D?</li> <li>7. Какие существуют методы геометрического моделирования? В чем их принципиальное отличие?</li> <li>8. Перечислите достоинства и недостатки различных методов моделирования.</li> <li>9. Какова суть процесса моделирования? Перечислите базовые операции геометрического моделирования и дайте их характеристику.</li> <li>10. Дайте понятие и укажите разновидности булевых операции. Какие задачи можно решить с помощью булевых операций твердотельного моделирования?</li> <li>11. В чем заключается суть параметризации? Какие существуют режимы параметризации? В чем их принципиальное отличие?</li> <li>12. Каковы основные функции системы трехмерного параметрического моделирования T-Flex CAD 3D?</li> <li>13. Какие подходы существуют к автоматизации процессов сборки изделий? В чем их суть?</li> <li>14. Каковы возможности системы T-Flex CAD 3D по работе со сборками?</li> </ol>
4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каково назначение CAE-систем?</li> <li>2. Какова классификация программ инженерного анализа? Приведите примеры программ различных групп.</li> <li>3. В чем принципиальное отличие интегрированных САПР, включающих модули анализа и универсальных систем инженерного анализа?</li> <li>4. Какие виды анализа можно провести с помощью программ различных групп?</li> <li>5. В чем заключается суть метода конечных элементов?</li> <li>6. Каковы основные части программ инженерного анализа?</li> <li>7. Что представляет собой библиотека конечных элементов?</li> <li>8. Каковы основные этапы подготовки расчетной модели?</li> <li>9. Какова суть препроцессорной подготовки расчетной модели?</li> <li>10. Какова функция решателя при подготовке расчетной модели?</li> <li>11. В чем заключается постпроцессорная обработка результатов расчета?</li> <li>12. Какие возможны режимы отображения результатов инженерного анализа?</li> <li>13. Каково назначение и основные функциональные возможности системы T-Flex Анализ?</li> <li>14. Какие виды инженерного анализа позволяет провести система T-Flex Анализ?</li> </ol>

1	2
5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы задачи этапа технологической подготовки производства?</li> <li>2. Каково назначение САРР-систем?</li> <li>3. Что такое АСТПП? Какова цель создания АСТПП?</li> <li>4. Перечислите требования предъявляемые к АСТПП?</li> <li>5. Каковы трудности автоматизации технологической подготовки производства? Укажите трудно и легко-формализуемые задачи ТПП.</li> <li>6. Перечислите методики автоматизированного проектирования ТП. В чем различие данных методов проектирования?</li> <li>7. Какова классификация систем автоматизированного проектирования ТП? Приведите примеры программ различных групп.</li> <li>8. Каковы основные функциональные возможности системы автоматизированного проектирования ТП T-Flex Технология?</li> </ol>
6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие существуют методы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ?</li> <li>2. Что такое САП? Каковы преимущества внедрения и использования САП?</li> <li>3. Каковы исходные данные при разработке программ для станков с ЧПУ?</li> <li>4. Что такое постпроцессор?</li> <li>5. Какие дополнительные проектные процедуры необходимо осуществить при использовании оборудования с ЧПУ?</li> <li>6. Перечислите задачи, решаемые технологом-программистом при разработке ТП с использованием оборудования с ЧПУ.</li> <li>7. Охарактеризуйте информационные потоки в процессе использования САП?</li> <li>8. Охарактеризуйте этапы автоматической разработки УП в САП?</li> <li>9. Что такое постпроцессор? Какие задачи решаются постпроцессором?</li> <li>10. Каковы выходные документы САП?</li> <li>11. Каковы функции отдельных составных частей САП?</li> <li>12. Как происходит процесс генерации УП в САП?</li> <li>13. Охарактеризуйте базовые языки САП?</li> <li>14. Какие этапы включает в себя ТП подготовки и изготовления деталей на оборудовании с ЧПУ?</li> <li>15. Каковы основные функциональные возможности системы T-Flex ЧПУ?</li> <li>16. Каковы основные функциональные возможности системы T-Flex NC-Tracer?</li> </ol>
7	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каково назначение PDM-систем?</li> <li>2. Каковы преимущества внедрения PDM-системы на предприятии?</li> <li>3. Каковы основные этапы внедрения PDM-системы? Кратко охарактеризуйте суть каждого этапа.</li> <li>4. Какие примеры реализации PDM-систем в современных САПР вы можете привести?</li> <li>5. Приведите примеры PDM-систем, используемых сегодня на мировом и российском рынке.</li> <li>6. Каковы основные функциональные возможности системы T-Flex DOCs?</li> </ol>
8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каково назначение ERP-систем?</li> <li>2. Какие основные подсистемы входят в состав ERP-системы?</li> <li>3. Каковы преимущества внедрения ERP-систем на предприятиях?</li> </ol>



#### **4.2. Технологии и методическое обеспечение промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета по результатам работы студентов на занятиях в аудитории, своевременного и правильного выполнения и сдачи лабораторных работ, сдачи тестовых контролируемых заданий в течении семестра.

#### **4.3. Технология и методическое обеспечение контроля выживаемости знаний, умений и навыков, сформированных при изучении дисциплины**

Контроль выживаемости знаний и умений предполагает их проверку после полного окончания учебных занятий по дисциплине «Основы САПР», возможно в ходе изучения дисциплины «САПР ТП».

Контроль выживаемости знаний по теоретическому материалу проводится в виде контрольного тестового задания, в котором объединены основные вопросы текущих тестовых заданий дисциплины «Основы САПР».

Для данного вида контроля используется итоговый тест дисциплины «Основы САПР», затрагивающий основополагающие понятия данной дисциплины. Контроль проводится на компьютере со случайным выбором контрольных вопросов, задаваемых экзаменуемому студенту индивидуально.

Контроль выживаемости умений и навыков работы с современными САПР проводится при выполнении студентами курсовых работ и проектов по дисциплинам специализации: «Режущий инструмент», «Технология машиностроения», «Технологическая оснастка» и др.

### **5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **5.1. Список основной учебной и учебно-методической литературы**

- 1) Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). - СПб.: Питер, 2004. – 560 с.: ил.
- 2) Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во им. Н.Э. Баумана, 2002. – 336 с.: ил.
- 3) Норенков И.П., Кузьмик П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии. - М.: Изд-во им. Н.Э. Баумана, 2002. – 320 с.: ил.
- 4) Информационное обеспечение, поддержка и сопровождение жизненного цикла изделия: Справочно-учебное пособие /Бакаев В.В., Судов Е.В., Гомозов В.А. и др./ Под ред. В.В. Бакаева. М.: машиностроение-1, 2005. 624 с., ил.
- 5) Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика. Практикум. – СПб.: БХВ- Петербург, 2004. – 592 с.: ил.

- 6) Шимкович Д.Г. Расчет конструкций в MSC/NASTRAN for Windows. – М.: ДМК Пресс, 2003. – 448 с., ил.
- 7) Приходченко О.В., Просолович А.А. Основы САПР: Учебное пособие. - Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, 2005.
- 8) Макарова Е.А., Приходченко О.В. Системы автоматизированного проектирования в машиностроении: Учебное пособие. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 2004. – 139 с.
- 9) T-Flex CAD. Двухмерное проектирование и черчение. Руководство пользователя. ЗАО «Топ системы».
- 10) T-Flex CAD. Трехмерное моделирование. Руководство пользователя. ЗАО «Топ системы».
- 11) ТехноПро. Система автоматизации технологического проектирования. Руководство пользователя. ЗАО «Топ системы».

## **5.2. Список дополнительной учебной, учебно-методической и научной литературы**

- 1) Макарова Е.А. САПР в машиностроении: Учебное пособие. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, 2001. – 70 с.
- 2) Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 560 с.: ил.
- 3) Ресурсы интернета: [www.tflex.ru](http://www.tflex.ru) , [www.topsystems.ru](http://www.topsystems.ru), [www.eds-plmsolutions.ru](http://www.eds-plmsolutions.ru), [www.delcam.com](http://www.delcam.com), [www.nslabs.ru](http://www.nslabs.ru), [www.pdmic.com](http://www.pdmic.com).
- 4) М. Краснов, Ю.Чигишев Unigraphics для профессионалов. – М.: Издательство «ЛОРИ», 2004. – 319 с., ил.

## **5.3. Перечень программных продуктов, используемых при изучении дисциплины**

При изучении дисциплины задействованы следующие программные продукты:

Программные модули отечественного интегрированного комплекса конструкторско-технологической подготовки производства T-Flex (Топ Системы, г. Москва)

- T-Flex 2D – программный модуль автоматизации черчения и проектирования;
- T-Flex 3D - программный модуль создания трехмерных твердотельных моделей;
- Библиотеки стандартных элементов T-Flex;

- T-Flex Экспресс-анализ – демонстрационный программный модуль расчета деталей на прочность;
- MS Microsoft Office Word – текстовый процессор, для оформления отчетов по результатам выполнения лабораторных работ;
- MS Microsoft Office Word PowerPoint – программа для создания презентаций;
- Контролирующая тестовая система (автор Просолович А. А., к.т.н., доцент кафедры «Технология машиностроения»).

#### **5.4. Другие информационные и материально-технические ресурсы**

- Обучающие видео-ролики по темам лабораторных работ;
- MS Microsoft Office Word PowerPoint – программа для создания презентаций.

При выполнении лабораторного практикума используется материально-техническая база ИКПМТО, вычислительные центры, оснащенные современными персональными компьютерами, позволяющими вести работу со сложными графическими системами автоматизированного проектирования.