

01.02.01.15.3

**Министерство образования и науки РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по УМР

А.А. Панфилов

« 10 » 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Конструкторско-исследовательские системы CAD/CAM/CAE»**  
для студентов Центра профессионального образования инвалидов

**Направление подготовки** 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

**Уровень высшего образования** \_\_\_\_\_ бакалавриат \_\_\_\_\_

**Форма обучения** \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Семестр	Трудоёмкость, зач. ед./ час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаб. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз/зачёт)
Шестой	3/108	18	18	18	54	Зачет
Седьмой	5/180		18	36	81	Экзамен (45)
Итого	8/288	18	36	54	135	Зачет, экзамен (45)

Владимир

2015

*М.О.*

## **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Конструкторско-исследовательские системы CAD/CAM/CAE»**

Целями освоения дисциплины являются:

- рассмотрение основ современной автоматизации проектирования и изготовления изделий с применением общепризнанных подходов;
- формирование системного базового представления, связанного с комплексом проектных и расчетных работ на базе общепринятых подходов сквозного CAD/CAM/CAE проектирования: проектирование чертежной и текстовой конструкторской документации; моделирование испытаний конструкций; ведение конструкторских баз данных и поисковое проектирование; технологическая подготовка производства; электронный документооборот и управление проектом.
- формирование у студента основ современной информационной культуры;

### **1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВПО**

Дисциплина относится к учебному циклу Б1.В.ОД.12 – обязательные дисциплины, вариативная часть.

Для успешного освоения учебного курса необходимо знание разделов следующих дисциплин:

Математика: линейная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисления, гармонический анализ; дифференциальные уравнения.

Начертательная геометрия, инженерная графика.

Теория автоматического управления: математическое описание элементов и систем управления, динамические звенья и их характеристики.

Электротехника и электроника: электрическая цепь и её элементы, установившиеся режимы в линейных цепях с источниками периодических напряжений и токов, трехфазные цепи, переходные процессы в линейных электрических цепях, нелинейные электрические и магнитные цепи, электромагнитные устройства, электрические машины, элементная база электронных устройств.

Знания, полученные в результате изучения данной дисциплины, используются при изучении дисциплин «Автоматизация технологических процессов», «Интеллектуальные системы управления», «Технологические процессы и производства» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

### **2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1. Знать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией; научно-технические достижения, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством (ОПК-3, ОПК-5, ПК-5, ПК-19).

2. Уметь самостоятельно разрабатывать физические модели, выполнять работы по расчету и проектированию компьютерных систем управления, выполнять работы по информационному сопровождению процесса производства, их обеспечению средствами автоматизации и управления, использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ОПК-3, ОПК-5, ПК-5, ПК-19);

3. Владеть практическими навыками разработки конструкторской документации и информационной поддержки процесса автоматизированного производства а так же систем автоматизации и управления процессами (ОПК-3, ОПК-5, ПК-5, ПК-19).

ОПК-3 - способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-5 - способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

ПК-5 - способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

ПК-19 - способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС		
	Введение	6	1	1	1	1			1,5/50	
1	Этапы жизненного цикла изделия и деятельность по их реализации	6	2	2				9	1/50	
			3		2	2			2/50	
2	САЛS-технологии. Назначение САПР, их структура	6	4	2				9	1/50	рейтинг контроль №1
			5		2	2			2/50	
			6	1	1	1			1,5/50	
3	Проектирование, его аспекты. Новые технологии и средства проектирования	6	7	2				9	1/50	
			8		2	2			2/50	
			9	1	1	1			1,5/50	
4	Уровни и модульность САD/САM/САE/PDM систем.	6	10	2				9	1/50	рейтинг контроль №2
			11		2	2			2/50	
			12	1	1	1			1,5/50	

5	Интеграция в CAD/CAM/CAE/PDM системах	6	13 14 15	2 1	2 1	2 1	9	1/50 2/50 1,5/50	
6	Телекоммуникации и CAD/CAM/CAE/PDM системы. ERP системы	6	16 17 18	2 1	2 1	2 1	9	1/50 2/50 1,5/50	рейтинг контроль №3
Всего по 6 семестру				18	18	18	54	27/50	зачет
1	Программный интерфейс, настройки графического редактора, команды вычерчивания графических примитивов и геометрических изображений на чертежах.	7	1 2 3		2 1	2 1	12	1/50 1/50 1/50	
2	Команды, предназначенные для назначения размеров и построения сопряжений, средствами КОМПАС-3D.	7	4 5 6		2 1	2 1	15	1/50 1/50 1/50	рейтинг контроль №1
3	Методы построения взаимосвязанных изображений деталей с использованием: локальных систем координат; вспомогательных прямых; команд инструментальной панели Геометрия; назначения штриховки.	7	7 8 9		2 1	2 1	12	1/50 1/50 1/50	
4	Команды, предназначенные для редактирования изображений средствами КОМПАС-3D, использование менеджера библиотек для получения изображений стандартных крепёжных изделий и выполнение документа спецификация.	7	10 11 12		2 1	2 1	15	1/50 1/50 1/50	рейтинг контроль №2
5	Основные команды	7	13		2		12	1/50	

	построения трехмерных моделей.		14 15		1 1	2 1		1/50 1/50	
6	Основные команды вспомогательных построений при создании трехмерных моделей.	7	16 17 18		2 1	2 1	15	1/50 1/50 1/50	рейтинг контроль №3
Всего по 7 семестру					18	36	81	27/50	Экзамен (45 час.)
Итого				18	36	54	135	54/50	Зачет, экзамен (45 час.)

### 3.1. Практические работы

Практическая работа №1. Приемы работы с инструментами в КОМПАС 3D (4 часа).

Практическая работа №2. Ломаные линии и сплайновые кривые (4 часа).

Практическая работа № 3. Приемы использования операции копирования (4 часа).

Практическая работа №4. Твердотельное моделирование. Плоскости и прямоугольная система координат в пространстве.

Практическая работа №5. Знакомство с системой трехмерного твердотельного моделирования (4 часа).

Практическая работа №6. Знакомство с операциями твердотельного моделирования: операция Выдавливание (4 часа).

Практическая работа №7. Знакомство с операциями твердотельного моделирования: операция Вращение (4 часа).

Практическая работа №8. Знакомство с операциями твердотельного моделирования: кинематическая операция (4 часа).

Практическая работа №9. Знакомство с операциями твердотельного моделирования: операция по сечениям (4 часа).

### 3.2. Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1. Основы работы с графическим редактором КОМПАС 3D (9 часов).

Лабораторная работа № 2. Построение сопряжений и нанесение размеров (9 часов).

Лабораторная работа №3. Использование локальных систем координат при получении изображений предметов (9 часов).

Лабораторная работа № 4. Выполнение геометрических построений с использованием команд редактирования (9 часов).

Лабораторная работа № 5. Создание 3D-модели (9 часов).

Лабораторная работа № 6. Создание 3D-модели с использованием вспомогательных осей и плоскостей (9 часов).

## 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий по всем формам используется компетентностный подход: способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в профессиональной области.

В курсе «Конструкторско-исследовательские системы» используются:

метод прямого оценивания (рейтинг-контроль, тесты);

метод косвенного оценивания (опыт с других вузов, анкетирование выпускников и других заинтересованных сторон, анализ учебных программ и т.д.).

При проведении всех видов занятий со студентами-инвалидами по слуху применяются ординарные технологии обучения (ОГО): сурдоперевод, записывание лекций, использование надписей на экране (титров), демонстрация диапозитивов и диафильмов и др. Применение ОГО частично облегчает решение проблемы доступа к информации для лиц с дефектами слуха, но не решает ее принципиально, поскольку они

не обеспечивают существенного повышения качества обучения при заданном в образовательном учреждении уровне и темпе подачи и освоения знаний.

В этой связи существенную роль в создании безбарьерной образовательной среды призваны выполнять интенсивные технологии обучения (ИТО): компьютерные технологии; технологии проблемной ориентации и, частично «гувернерского» обучения; технологии графического, матричного и стенографического сжатия информации (опорный конспект); технологии тотальной индивидуализации и др.

Особое место в обеспечении высшего качества образовательных и реабилитационных услуг для контингента со специальными потребностями должны занять высокие технологии обучения (ВТО): мультимедиа технологии, реализуемые на основе специально структурированных баз данных, электронных пособий и учебников и адаптированного программно-аппаратного обеспечения и периферии; мультимедиа технологии в живом контакте педагога и учащегося и т.д. Применение ВТО оптимальным образом обеспечивает формирование у проблемных обучаемых лиц с дефектами здоровья императива генерирования и воспроизводства новых знаний, т.е. таких профессиональных качеств, которые наиболее востребованы на рынке интеллектуального труда.

Все формы аудиторных занятий с глухими и слабослышащими студентами ЦПОИ проводятся с помощью иллюстративно-демонстрационного метода учебной работы, характеризующегося применением ОТО (сурдоперевод), ИТО (CALS, CASE, OLAP и OLTP - компьютерные технологии интеллектуальной поддержки, в частности принятия управленческих решений) и ВТО (анимации, демонстрация наглядных и интерактивных материалов с помощью мультимедийных и дистанционных образовательных технологий).

Система поддержки учебного процесса включает в себя: коррекционную составляющую, сурдоперевод, тьюторинг, записывание учебного материала.

Для повышения эффективности самостоятельной работы разработаны тестирующие материалы, тематика самостоятельной работы, реферативная база и сформирована библиотека информационных материалов, которая постоянно пополняется самими студентами. Внеаудиторная работа включает в себя сбор и поиск информации, и выполнение проектировочных работ по индивидуальному заданию с непосредственным применением CAD/CAM/CAE систем и Internet.

Используется проблемный подход, когда студенты, разделенные на группы, сами, исходя из поставленной преподавателем задачи, находят необходимый информационный материал и обоснованно выбирают метод решения, при этом они получают навыки структурирования и оформления материала, опыт общения с аудиторией и оппонентами, что существенно отличает эту работу от традиционных рефератов.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **Текущий контроль успеваемости**

#### **Вопросы для подготовки к рейтинг-контролю в 6 семестре. рейтинг-контроль №1**

##### **Вариант 1:**

- 1 Гибкие производственные системы (ГПС) и интегрированные компьютеризированные производства (КИП).
- 2 Назначение CAD/CAM/CAE систем.

##### **Вариант 2:**

1. Состав и назначение интегрированной автоматизированной системы управления (ИАСУ).

2. Жизненный цикл изделия (ЖЦ) и его этапы.

**Вариант 3:**

1. 1. Функции, выполняемые системами класса MRP.
2. 2. Возникновение концепции CALS и ее эволюция.

**рейтинг-контроль №2**

**Вариант 1:**

1. Стандарты CALS
2. Базовые управленческие технологии.

**Вариант 2:**

1. Программно-технические средства использованные в CALS.
2. Безбумажное представление информации.

**Вариант 3:**

1. Концептуальная модель CALS.
2. Параллельный инжинеринг и реинженеринг бизнес процессов.

**рейтинг-контроль №3**

**Вариант 1:**

1. Базовые технологии управления и информационные модели.
2. Структура и состав интегрированной информационной среды (ИИС).

**Вариант 2:**

1. Технические и экономические преимущества CALS.
2. Общее представление о интегрированной информационной среде (ИИС).

**Вопросы для подготовки к рейтинг-контролю в 7 семестре.**

**рейтинг-контроль №1**

1. Какой метод производственного управления основан на определении минимального уровня складского запаса, по достижении которого формируется заказ на пополнение?
  - Управление по точке безубыточности
  - Управление по точке перезаказа
  - Логистический метод управления
2. Сущность метода подмоделей сводится к:
  - А. Делению объекта на равнозначные модели
  - В. Объединению подмоделей в целостный объект
  - С. Выделению слабых участков модели и отдельного их анализа
3. Для реализации технологии управления данными об изделии используется:  
Выберите один ответ:
  - САЕ- система
  - В. PDM- система
  - С. САД-система
4. В основе процесса стереолитографии лежит принцип:
  - Послойного разрушения изделия
  - Отливки готовой пресс-формы
  - Послойного наращивания изделия
5. Какие типы моделей различают в инженерном анализе?
  - Геометрическую, математическую, графическую
  - Расчетную, формулярную, табличную
  - Геометрическую, расчетную и сеточную
6. Как называется методология, появившаяся в середине 90-х годов, которая считается одной из последних разработок в теории управления производством?

- Планирование производственных ресурсов (MRP II)
  - Планирование потребностей в материалах (MRP)
  - Планирование запасов по фактическому спросу
  - Усовершенствованное планирование (APS)
7. Результатом создания прототипа методом LOM -технологии является:
- Математическая модель изделия
  - Графический 3D объект
  - Готовый бумажный прототип

### **рейтинг-контроль №2**

1. Система PDM STEP Suite реализована на основе технологии:
  - Прямого доступа к модели объекта
  - «клиент – сервер»
  - «клиент – клиент»
2. Для какого этапа производства входной информацией служат данные геометрической модели изделия?
  - Этап технологической подготовка производства
  - Этап эксплуатации
  - Маркетинговый этап
3. Какой способ создания прототипа предполагает использование недорогих мягких материалов типа пластмасс, пенопласта, дерева и т.п.?
  - Формообразование с помощью термопринтера
  - Ускоренное фрезерование
  - Стереолитография
4. Как называется компьютерная система, предназначенная для управления данными о машиностроительном изделии?
  - CAE STEP Suite
  - CAD STEP Suite
  - PDM STEP Suite
5. Какая технология предназначена для управления всеми данными об изделии и информационными процессами ЖЦ изделия, создающими и использующими эти данные?
  - PDM-технология
  - CAD-технология
  - CAE-технология
6. Охарактеризуйте термин «ERP-система».
7. Какой метод был разработан в 60-е годы для управления производственными запасами?
  - Планирование потребностей в материалах (MRP)
  - Усовершенствованное планирование (APS)
  - Планирование производственных ресурсов (MRP II)
  - Планирование запасов по фактическому спросу

### **рейтинг-контроль №3**

1. Как называется способ построения трехмерной модели сетки путем перемещения и сдвига основания в определенном направлении или путем вращения поперечного сечения вокруг заданной оси?
  - Паложение
  - Экструзия (выдавливание)
  - Метод Pavior



2. Чем определяется связь обрабатываемой заготовки детали с элементами технологической оснастки, станком, элементами инструментальной оснастки и инструментом?
  - Кинематической схемой станка
  - Геометрическими параметрами станка
  - Технологическими параметрами станка
3. Что отвечает за взаимное расположение всех элементов оборудования при проектировании технологии фрезерной обработки системой EUCLID 3?
  - Система наладки оборудования
  - Система базирования элементов оборудования
  - Система калибровки оборудования
4. Какой способ позволяет получить трехмерный твердый прототип последовательным наращиванием изделия в соответствии с моделью?
  - Стереолитография
  - Формообразование с помощью термопринтера
  - LOM-технология
5. Наглядно оценить результаты геометрического моделирования и проанализировать параметры изделия возможно при наличии:
  - Прототипа
  - Макета изделия
  - Компьютерной модели объекта
6. Как называется метод планирования всех ресурсов производственного предприятия, включая планирование в натуральных единицах, финансовое планирование в стоимостном выражении, а также элементы моделирования производственных ситуаций?
  - Планирование производственных ресурсов (MRP II)
  - Усовершенствованное планирование (APS)
  - Планирование запасов по фактическому спросу
  - Планирование потребностей в материалах (MRP)

### **Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

#### **Вопросы к зачету**

1. Гибкие производственные системы (ГПС) и интегрированные компьютеризированные производства (КИП).
2. Назначение CAD/CAM/CAE систем.
3. Состав и назначение интегрированной автоматизированной системы управления (ИАСУ).
4. Жизненный цикл изделия (ЖЦ) и его этапы.
5. Функции, выполняемые системами класса MRP.
6. Возникновение концепции CALS и ее эволюция.
7. Стандарты CALS
8. Базовые управленческие технологии.
9. Программно-технические средства использованные в CALS.
10. Безбумажное представление информации.
11. Концептуальная модель CALS.
12. Параллельный инжинеринг и реинженеринг бизнес процессов.
13. Базовые технологии управления и информационные модели.
14. Структура и состав интегрированной информационной среды (ИИС).
15. Технические и экономические преимущества CALS.
16. Общее представление о интегрированной информационной среде (ИИС).

### Вопросы к экзамену

1. КИС: понятия, основные характеристики, свойства, концепции и проблемы построения.
2. Трудности управления компанией и необходимость создания автоматизированных информационных систем.
3. Корпорация. Основные характеристики корпорации.
4. Структура корпораций и предприятий.
5. Составляющие информационных систем.
6. Корпоративная сеть: определение, техническая политика и стандарты, принципы построения.
7. Архитектура КИС: общее представление, сервисы, приложения, свойства и службы.
8. Особенности архитектуры корпоративных сетей.
9. КИС для автоматизированного и административного управления. Информационные технологии управления корпорацией.
10. Проекты и управление проектами.
11. Организационные аспекты управления проектами.
12. Процессы управления проектами.
13. Системы управления проектами.
14. Проектирование КИС. Подходы к проектированию КИС. Их краткая характеристика.
15. Стихийная автоматизация “снизу-вверх”.
16. Автоматизация “сверху-вниз”.
17. Этапы проектирования КИС. Их краткая характеристика.
18. Информационное обследование организации.
19. Выбор архитектуры и аппаратно-программной платформы. Выбор СУБД.
20. Выбор системы автоматизации документооборота.
21. Выбор программных средств для управления документами.
22. Выбор специализированных прикладных программных средств. Системы поддержки принятия решений. Интеллектуальные компоненты.
23. Проблемы проектирования КИС. Программирование в КИС.
24. Корпоративные стандарты – основа стратегии развития.
25. Корпоративные стандарты и их структура. Характеристика элементов структуры.
26. Корпоративные стандарты и их функции.
27. Корпоративный стандарт и его предельные случаи.
28. Проблемы корпоративной стандартизации.
29. Соединение устройств сети между собой. Соединение сетей между собой.
30. Межсетевые протоколы. IP-технология в КИС.
31. Технология интранет. Организация интранет сетей.
32. стек протоколов TCP/IP в интранет сетях.
33. Службы и основные преимущества стека протоколов TCP/IP.
34. Структура стека протоколов TCP/IP. Транспортный уровень КИС.
35. Сетевые технологии. Технология ATM. Появление ATM.
36. Технология ATM. Основные компоненты ATM. Коммутаторы.
37. КИС “Альфа”: контуры и подсистемы, решаемые задачи.
38. КИС “Галактика”: контуры и подсистемы, решаемые задачи.
39. КИС “Парус”: контуры и подсистемы, решаемые задачи.
40. КИС “Флагман”: контуры и подсистемы, решаемые задачи.

**Темы рефератов для самостоятельной работы студента  
Шестой семестр.**

1. Этапы жизненного цикла изделия и деятельность по их реализации
2. CALS-технологии.
3. Назначение САПР, их структура
4. Проектирование, его аспекты
5. Новые технологии и средства проектирования
6. Уровни CAD/CAM/CAE/PDM систем и распределение по этапам ТПП
7. Модульность CAD/CAM/CAE/PDM систем

**Седьмой семестр.**

1. Интеграция в CAD/CAM/CAE/PDM системах
2. Телекоммуникации и CAD/CAM/CAE/PDM системы. Internet
3. Введение в ERP системы
4. Интегрированная информационная среда (ИИС).
5. Программно-технические средства CALS
6. Базовые управленческие технологии.
7. Функции, выполняемые системами класса MRP.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**Литература:**

а) основная литература

1. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Х. Гумерова. - Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214597.html>
2. "Основы построения двух- и трехмерных геометрических моделей [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Сагадеев [и др.]; под ред. проф. С.В. Юшко. - Казань: Издательство КНИТУ, 2012." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788212401.html>
3. Инженерная графика [Электронный ресурс] / Раклов В. П., Федорченко М. В., Яковлева Т. Я. - М.: КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов средних профессиональных учебных заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953200404.html>

б) дополнительная литература

1. Черчение на компьютере в AutoCAD [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Аббасов И. Б. - М. : ДМК Пресс, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970600498.html>
2. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2012 [Электронный ресурс] / Аббасов И.Б. - М. : ДМК Пресс, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746799.html>
3. Инженерная графика для конструкторов в AutoCAD [Электронный ресурс] / Уваров А.С. - М. : ДМК Пресс, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744467.html>

в) периодические издания:

1. Информационно-аналитический журнал «CAD/CAM/CAE Observer».
2. Журнал «САПР и графика».
3. Журнал «CADmaster»

г) программное и коммуникационное обеспечение:

Операционная система Windows, стандартные офисные программы, Компас 3D, AutoCAD, интернет-ресурсы.

- <http://forum.ascon.ru/?s=startpage> - Форум пользователей систем КОМПАС, ЛЮЦМАН, Renga, Pilot-ICE, ВЕРТИКАЛЬ, Корпоративных Справочников и прикладных библиотек.
- [www.window.edu.ru/](http://www.window.edu.ru/) - Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Каталог учебных продуктов
- [www.epr.ru](http://www.epr.ru) – независимый epr-портал

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Программно-аппаратное обеспечение и мультимедийные средства компьютерных классов ауд. 221-2 и 223-2, реализующих ВТО.

2. Звукоусиливающая аппаратура, документ-камера и интерактивные доски Activ Board в ауд. 221-2 и 223-2, реализующих ИТО.

3. Программно-методическое обеспечение психологической диагностики и разгрузки НО и КЦ «Унисон», ауд.519-2.

4. Набор слайдов, электронный конспект, задания к практическим работам, контрольные вопросы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.04. – Автоматизация технологических процессов и производств для студентов Центра профессионального образования инвалидов

Рабочую программу составил, ст. преподаватель кафедры АТП  А.А. Мальшев

Рецензент:

к.т.н., зав. сектором ФГУП ГНПП «Крона»  Ю.В. Черкасов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии ЦПОИ, протокол № 3 от 10.04.2015 года.

Председатель комиссии  И.Н. Егоров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», протокол № 4 от 10.04.2015 года.

Председатель комиссии  В.Ф. Коростелев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 10.04.2015 года.

Заведующий кафедрой АТП  В.Ф. Коростелев

Согласовано: директор ЦПОИ  И.Н. Егоров

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ**  
**РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Конструкторско-исследовательские системы CAD/CAM/CAE»**

Рабочая программа одобрена на 2015/16 учебный год  
Протокол заседания кафедры АТП № 1 от 01.09 2015 года  
Заведующий кафедрой АТП В.Ф. Коростелев  
Согласовано: директор ЦПОИ И.Н. Егоров

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год  
Протокол заседания кафедры АТП № 21 от 30.06 2016 г.  
Заведующий кафедрой АТП В.Ф. Коростелев  
Согласовано: директор ЦПОИ И.Н. Егоров

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры АТП № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой АТП \_\_\_\_\_  
Согласовано: директор ЦПОИ \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры АТП № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой АТП \_\_\_\_\_  
Согласовано: директор ЦПОИ \_\_\_\_\_