МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Универсальные промышленные САПР

|  |  |
| --- | --- |
| **Перечень сведений**  **о рабочей программе дисциплины** | **Учетные данные** |
| **Модуль** М1.16  Промышленные САПР | **Код модуля**  1132164 |
| **Образовательная программа**  Информационные системы и технологии в машиностроении | **Код ОП** 09.03.02/08.01  **Учебный план** 6280 (версия 1) |
| **Направление подготовки**  Информационные системы и технологии | **Код направления**  **и уровня подготовки**  09.03.02 |
| **Уровень подготовки**  бакалавриат |
| **ФГОС ВО** | **Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО**:  12.03.2015 г. № 219 |

**Екатеринбург, 2017**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **ФИО** | **Ученая степень, ученое звание** | **Должность** | **Кафедра** | **Подпись** |
| 1. | Кондратьев Владимир Иванович | к.т.н., доцент | доцент | Информационных технологий и автоматизации проектирования |  |

Руководитель модуля А.А. Петунин

Рекомендовано учебно-методическим советом Института новых материалов и технологий

Председатель УМС ИНМиТ М.П. Шалимов

Протокол № \_\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

Руководитель образовательной программы (ОП), для которой реализуется модуль

А.А. Петунин

Согласовано:

Дирекция образовательных программ Р.Х. Токарева

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ**
   1. **Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина «Универсальные промышленные САПР» входит в вариативную часть образовательной программы в составе модуля «Промышленные САПР». Дисциплина направлена на подготовку студентов к выполнению трудовых функций и действий специалиста по автоматизации проектирования объектов машиностроения, технологических процессов различных видов обработки, при выполнении которых требуются знания и умения, связанные с использованием вычислительной техники и программных средств, а также оборудования с числовым программным управлением для автоматизации подготовки и управления производством. Совместно с другими дисциплинами модуля обеспечивает общую (стандартную) подготовку студента в области автоматизации конструкторско-технологической подготовки и управления машиностроительного производства.

**Характеристика содержания дисциплины:**

В процессе изучения дисциплины рассматриваются следующие вопросы:

* понятие систем автоматизированного проектирования (САПР)
* виды обеспечения САПР (техническое, математическое, программное, лингвистическое, организационное)
* структура и методы разработки и применения различных видов САПР, ориентированных на виды машиностроительного производства (литейное, кузнечно-штамповочное, прокатное, токарно-фрезерное и др.)
* применение методов искусственного интеллекта в САПР
* задачи автоматизации управления производством.

**Характеристика методических особенностей дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины включает лекции, практические занятия и самостоятельную работу студента. Основные формы интерактивного обучения: обучение на основе опыта, проблемное обучение, проектная работа и работа в командах. В ходе изучения дисциплины студенты выполняют практические работы.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачёт. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов.

Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения лабораторных работ, зачёта.

* 1. **Язык реализации программы** – Русский**.**
  2. **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Изучение дисциплины является этапом формирования у студента следующих компетенций:

|  |
| --- |
| **ПК-11**: способность к проектированию базовых и прикладных информационных технологий |
| **ПК-12**: способность разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные) |
| **ПК-22**: способность проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования |
| **ПК-24**: способностью обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений |

Планируемый результат освоения дисциплины в составе названных компетенций:

* способность применять современные средства и методы, направленные на автоматизацию производства и конструкторской и технологической подготовки производства, совершенствовать методы автоматизации производства и его подготовки

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

* теоретические основы разработки САПР
* методы подготовки производства с применением CAD систем (AutoCAD, SolidWorks, КОМПАС) с применением встроенных языков программирования (AutoLISP, Visual Basic и др.) и CAD/CAM/CAE/PDM систем (T-FLEX, ADEM) и СУБД

**Уметь:**

* применять технологии САПР для повышения эффективности подготовки производства:
* применять различные виды программного обеспечения для САПР

**Владеть:**

* навыками использования соответствующих систем автоматизированного проектирования для решения задач подготовки и управления производством
* теорией разработки САПР
* практическими навыками разработки САПР
* средствами адаптации имеющихся САПР на конкретные условия производства.

**Демонстрировать навыки и опыт деятельности**по разработке и применению систем автоматизированного проектирования для повышения эффективности производственной деятельности.

* 1. **Объем дисциплины**

Очная форма обучения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Виды учебной работы** | **Объем дисциплины** | | **Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)** | | |
| **№**  **п/п** | **Всего часов** | **В т. ч. контактная работа (час.)\*** |  | **5** |  |
| **1.** | **Аудиторные занятия** | **51** | **51** |  | **51** |  |
| **2.** | Лекции | 17 | 17 |  | 17 |  |
| **3.** | Практические занятия | 34 | 34 |  | 34 |  |
| **4.** | Лабораторные работы |  |  |  |  |  |
| **5.** | **Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации** | **53** | **7,65** |  | **57** |  |
| **6.** | **Промежуточная аттестация** | **4** | **0,25** |  | **З** |  |
| **7.** | **Общий объем по учебному плану, час.** | 108 | 58.90 |  | 108 |  |
| **8.** | **Общий объем по учебному плану, з.е.** | 3 |  |  | 3 |  |

1. **СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код раздела, темы** | **Раздел, тема**  **дисциплины** | **Содержание** |
| **Р1** | Введение | Место систем автоматизированного проектирования в подготовке производства (CAD/CAM/CAE/PDM системы) |
| **Р2** | Построение эскизов в системе AutoCAD | Построение эскизов с применением методов вспомогательных построений и пользовательских систем координат, применением блоков и атрибутов, параметризованных эскизов, управление свойствами элементов эскизов, добавление взаимосвязей элементов, простановка размеров |
| **P3** | Формирование моделей в системе AutoCAD | Формирование моделей с применением операций выдавливания и вращения, получения объектов по траектории и по сечениям, построение моделей корпуса, кольца, ручки, вертущки вентилятора, построение моделей и чертежей решетки сливного колодца, клина и корпуса |
| **P4** | Разработка макросов в системе AutoCAD | Разработка САПР конструирования деталей и поковок валов, зубчатых колес и проектирования технологии изготовления листовых деталей с применением языков AutoLISP и Visual Basic и методов адаптации |
| **P5** | Построение эскизов в системе SolidWorks | Построение параметризованных эскизов, управление свойствами элементов эскизов, добавление взаимосвязей элементов, простановка размеров |
| **P6** | Формирование моделей в системе SolidWorks | Формирование моделей с применением операций получения объектов по траектории, по сечениям. Построение моделей сборок и формирование сборочных чертежей. Построение моделей и чертежей пружин, трубчатых деталей и с резьбой и деталей, имеющих вытянутые вырезы. Построение моделей деталей, получаемых путем натягивания поверхности на плоские контуры, расположенные на различных плоскостях (вентилятор корпус). Построение модели и чертежа двигателя. Выполнение анимации сборки и разборки и физического моделирования изделий. Моделирование анимации сборки и разборки и физического моделирования двигателя. |
| **P7** | Разработка макросов в системе SolidWorks | Автоматический способ записи макросов. Построение макроса формирования модели фланца.Формирование макросов путем редактирования размеров детали. Построение моделей втулки, фланца. Создание параметрических объектов на языке Visual Basic с использованием таблиц параметров. Построение моделей различных деталей машин и оснастки. Формирование макросов с применением функций языка «Visual Basic for Application». Построение эскизов деталей машин и оснастки.Работа с 3D объектами. Функции работы с файлами. Автоматизированное проектирование ступенчатых валов. Разработка программных модулей автоматизированного проектирования технологии изготовления листовых деталей и т. п. |

1. **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ**
   1. **Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Форма обучения: очная | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Объем модуля (зач.ед.): 9  Объем дисциплины (зач.ед.): 3 | | | | | | | |
| **Раздел дисциплины** | | | **Аудиторные занятия (час.)** | | | | **Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код раздела, темы | Наименование раздела, темы | **Всего по разделу, теме (час.)** | **Всего аудиторной работы (час.)** | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | **Всего самостоятельной работы студентов (час.)** | Подготовка к аудиторным занятиям (час.) | | | | | Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.) | | | | | | | | | | | Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.) | | | Подготовка к  промежуточной аттестации по дисциплине (час.) | | Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.) | |
| **Всего (час.)** | Лекция | Практ.семинар. занятие | Лабораторное занятие | Н/и семинар, семинар-конфер. коллоквиум (магистратура) | **Всего (час.)** | Домашняя работа\* | Графическая работа\* | Реферат, эссе, творч. работа\* | Проектная работа\* | Расчетная работа, разработка программного продукта\* | Расчетно-графическая работа\* | Домашняя работа на иностр. языке\* | Перевод инояз. литературы\* | Курсовая работа\* | Курсовой проект\* | **Всего (час.)** | Контрольная работа\* | Коллоквиум\* | Зачет | Экзамен | Интегрированный экзамен по модулю | Проект по модулю |
| Р1 | Введение | 3 | 2 | 2 |  |  | 1 | 1 | 1 |  | 0 |  | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  |  |
| Р2 | Построение эскизов в системе AutoCAD | 12 | 9 | 2 |  | 7 | 3 | 3 | 1 |  | 2 |  | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  |  |
| Р3 | Формирование моделей в системе AutoCAD | 14,5 | 11 | 3 |  | 8 | 3,5 | 3,5 | 1,5 |  | 2 |  | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  |  |
| Р4 | Разработка макросов в системе AutoCAD | 29,5 | 6 | 2 |  | 4 | 23,5 | 5,5 | 1,5 |  | 4 |  | 18 |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  | 0 |  |  |
| Р5 | Построение эскизов в системе SolidWorks | 9 | 4 | 2 |  | 2 | 5 | 5 | 1 |  | 4 |  | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  |  |
| P6 | Формирование моделей в системе SolidWorks | 23,5 | 12 | 4 |  | 8 | 11,5 | 5,5 | 1,5 |  | 4 |  | 6 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  |  |
| P7 | Разработка макросов в системе SolidWorks | 12,5 | 7 | 2 |  | 5 | 5,5 | 5,5 | 1,5 |  | 4 |  | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  |  |
|  | **Всего (час),** без учета подготовки к аттестационным мероприятиям**:** | **104** | **51** | **17** |  | **34** | **53** | **29** | **9** |  | **20** | **0** | **24** | **6** | **0** | **0** | **0** | **0** | **18** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 0 |
|  | **Всего по дисциплине (час.):** | **108** | **51** |  | | | **57** | В т.ч. промежуточная аттестация | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | **0** |  |  |
| \*Суммарный объем в часах на мероприятие  указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

1. **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
   1. **Лабораторные работы**

«не предусмотрено»

* 1. **Практические занятия**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код**  **раздела, темы** | **Номер работы** | **Наименование работы** | **Время на**  **выполнение**  **работы (час.)** |
| P2 | 1 | **Практическое занятие №1 «**Установка и настройка системы AutoCAD» | 0,5 |
| 2 | **Практическое занятие №2 «**Построение плоских чертежей с использованием локальных систем координат» | 0,5 |
| 3 | **Практическое занятие №3 «**Построение плоских чертежей с использованием метода вспомогательных построений» | 1 |
| 4 | **Практическое занятие №4 «**Построение плоских чертежей с использованием комбинации методов (локальных систем координат и вспомогательных построений» | 1 |
| 5 | **Практическое занятие №5 «**Построение плоских чертежей с применением блоков и атрибутов» | 1 |
| P3 | 1 | **Практическое занятие №6 «**Инструменты и методы построения трехмерных тел» | 2 |
| 2 | **Практические занятия №7,8,9 «**Формирование чертежей с использованием пространственного компьютерного моделирования» | 2 |
| P4 | 1 | **Практическое занятие №10 «**Формирование макросов построения параметрических чертежей и проектирования технологии изготовления различных деталей на языке AutoLISP» | 4 |
| 2 | **Практическое занятие №11 «**Формирование макросов построения параметрических чертежей и проектирования технологии изготовления различных деталей на языке Visual Basic» | 4 |
| P5 | 1 | **Практическое занятие №12 «**Построение эскизов с применением методов параметризации в SolidWorks» | 2 |
| P6 | 1 | **Практические занятия №13,14,15«**Формирование трехмерных моделей и чертежей с использованием пространственного компьютерного моделирования» | 12 |
| P7 | 1 | **Практическое занятие №16 «**Формирование макросов построения параметрических объектов и проектирования технологии изготовления различных деталей на языке Visual Basic» | 4 |
| **Всего:** | | | 34 |

* 1. **Примерная тематика самостоятельной работы**

«не предусмотрено»

* + 1. **Примерный перечень тем домашних работ**

## 1. Сконструировать пространственную модель сборочной единицы штампа для высадки, получить необходимые чертежи.

## 2. Создать пространственную модель сборочной единицы вентилятора, получить необходимые чертежи.

## 3. Создать пространственную модель сборочной единицы Центральный блок ракеты «Союз», получить необходимые чертежи.

4. Создать пространственную модель сборочной единицы Ферма ракеты «Союз», получить необходимые чертежи.

5. Создать пространственную модель сборочной единицы бокового блока ракеты«Союз», получить необходимые чертежи.

6. Создать пространственную модель сборки двигательной установки раке- ты«Союз», получить необходимые чертежи.

7. Создать пространственную модель сборки блока III ступени раке- ты«Союз», получить необходимые чертежи.

8. Создать пространственную модель сборочно-защитного блока раке - ты«Союз», получить необходимые чертежи.

* + 1. **Примерный перечень тем графических работ**

## «не предусмотрено»

* + 1. **Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)**

## «не предусмотрено»

* + 1. **Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов**

## «не предусмотрено»

* + 1. **Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)**

## «не предусмотрено»

* + 1. **Примерный перечень тем расчетно-графических работ**

1. Создание макроса построения параметрического чертежа втулки и получения управляющей программы для ее изготовления.

2. Создание макроса построения параметрического чертежа фланца и получения управляющей программы для его изготовления.

3. Создание макроса построения параметрического чертежа конусной оп-равки и получения управляющей программы для ее изготовления.

4. Создание макроса построения параметрического чертежа ступенчатой оправки и получения управляющей программы для ее изготовления.

5. Создание макроса построения параметрического чертежа цилиндрическо- го стакана с фланцем и технологии его изготовления.

6. Создание макроса построения параметрического чертежа конусного ста- кана с фланцем и технологии его изготовления.

7. Создание макроса построения параметрического чертежа направляющей колонки штампа.

## 8. Создание макроса построения параметрического чертежа выталкивателя штампа и получения управляющей программы для его изготовления

* + 1. **Примерный перечень тем курсовых работ**

## «не предусмотрено»

* + 1. **Примерная тематика контрольных работ**

## «не предусмотрено»

* + 1. **Примерная тематика коллоквиумов**

1. **СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, тем ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код раздела, темы дисциплины** | **Активные методы обучения** | | | | | | **Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение** | | | | | |
| Проектная работа | Кейс-анализ | Деловые игры | Проблемное обучение | Командная работа | Другие (указать, какие) | Сетевые учебные курсы | Виртуальные практикумы и тренажеры | Вебинары и видеоконференции | Асинхронные web-конференции и семинары | Совместная работа и разработка контента | Другие (указать, какие) |
| Р2, Р3, P5, P6 | Х |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р4, P7 | Х |  |  |  | Х |  |  |  |  |  |  |  |

1. **ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)**
2. **ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)**
3. **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)**
4. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ дисциплины**

**9.1***.* **Рекомендуемая литература**

## 9.1.1. Основная литература

1. **Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования** [Текст]: Учеб. для вузов / И. П. Норенков. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 434 с.

2. **Полещук Н. Н. AutoCAD 2014** [Текст]: Самоучитель / Н. Н. Полещук. - СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 464 с.

3. **Жарков Н.В. AutoCAD 2012** [Текст]: монография / Н. В. Жарков, Р. Г. Прокди, М. В. Финков. – СПб.: Наука и Техника, 2012. – 624 с.

4. **Большаков В. П. 3D – моделирование в AutoCAD, КОМПАС – 3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex** [Текст]: Учебный курс / В. П. Большаков, А. П. Бочкарев, А. А. Сергеев. – СПб.: Питер, 2011. – 336с.

5. **Алямовский А. А. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи** [Текст]: монография / А. А. Алямовский. – СПб.: БХВ-Петербург,2012. – 448 с.

6. **Алямовский, А. А. SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике** [Текст]: монография / А. А. Алямовский, А. А. Собачкин, Е. В. Одинцов.– СПб.: БХВ-Петербург, 2008. –1040 с.

7. **Тульев В. Н. AutoCAD 2007 для инженера-машиностроителя** / В. Н. Тульев. – СПб.: БХВ - Петербург, 2007. – 480 с.

8. **Мюррей, Д. Solid Works** [Текст]: учебник / Д. Мюррей. – М.: Лори, 2009. –712 c.

9. **Сологуб, А. Solid Works** 2007**. Технология трехмерного моделирования** [Текст]: учеб. пособие / А. Сологуб, З. Сабирова. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 333 с.

10. **Островский М. С. Программирование обработки деталей горных машин на станках ЧПУ** [Текст]: монография / М. С. Островский, В. У. Мнацаканян, В. А. Тимирязев. – Москва,2009. – 226 с.

11. **Сосонкин В. Л. Программирование систем числового программного управления** [Текст]: учебное пособие / В. Л. Сосонкин, Г. М. Мартинов. – Москва, Логос, 2008. – 341 с.

12. **Бунаков П. Ю. Сквозное проектирование в T-FLEX** [Текст]: монография / П. Ю. Бунаков. - М.: ДМК Пресс, 2009. – 394 с.

## 9.1.2. Дополнительная литература

1. **Шпур Г. Автоматизация проектирования в машиностроении** [Текст]: монография / Г. Шпур, Ф. Краузе. – М.:Машиностроение, 1988. – 643 с.

2. **Грувер М. САПР и автоматизация производства** [Текст]: монография / М. Грувер, З. Зиммерс. – М.: Мир, 1987. –502 c.

3. **Рон Хауз Использование AutoCAD 2000** [Текст]: учеб. пособие / Хауз Рон. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2000. – 832 c.

4.**Ткачев Д. AutoCAD 2004** [Текст]: Самоучитель / Д. А. Ткачев. – Киев: BHV; СПб.: Питер, 2004.– 432 c.

5. **Дударева Н. Solid Works 2006** [Текст]: учеб. пособие / Н. Дударева, С. Загайло. –

СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 318 с.

6. **Кудрявцев Е. М. AutoLISP. Программирование в AutoCAD 14** [Текст]: монография / Е. М. Кудрявцев. - М,: ДМК, 1999. – 365 с.

7. **Полещук Н. Н. Visual LISP и секреты адаптации AutoCAD** [Текст]: монография / Н. Н. Полещук. - СПб.: БХВ-Петербург, 2001. – 576 с.

* 1. **Методические разработки**

1. **Куреннов Д. В. Моделирование конструкций и производство чертежей в среде графического пакета SolidWorks** [Текст]: учебно-методическое пособие / Д. В. Куреннов, В. И. Кондратьев. - Екатеринбург, УрФУ, 2013. – 74 с.

2. **Куреннов Д. В. Разработка VBA-приложений в «SolidWorks** [Текст]: учебно-методическое пособие / Д. В. Куреннов, В. И., Кондратьев. - Екатеринбург, УрФУ, 2013. – 72 с.

3. **Кондратьев В. И. САПР AutoCAD**: Сборник лабораторных работ по дисциплине “Компьютерная графика” [Текст]: методические указания / В. И., Кондратьев. - Екатеринбург, изд. ИПК УГТУ, 2001. – 29 с.

4. **Кондратьев В. И.** **САПР AutoCAD** [Текст]: методические указания по дисциплине “Компьютерная графика” / В. И., Кондратьев, Н. Д. Старостин. -Екатеринбург, изд. ИПК УГТУ, 2001. – 36 с.

5. **Кондратьев В. И.** **Трехмерные объекты в САПР AutoCAD** [Текст]: методические указания по дисциплине “Компьютерная графика” / В. И., Кондратьев, Н. Д. Старостин. - Екатеринбург, изд. ИПК УГТУ, 2001. – 40 c.

6. **Кондратьев В. И.** **Трехмерное моделирование в AutoCAD**” [Текст]: методические указания по дисциплине “Инженерная графика” / В. И., Кондратьев. - Екатеринбург, УрФУ, 2011. – 59 c.

7. **Кондратьев В. И.** **Разработка приложений в среде графического пакета AutoCAD с применением языка AutoLISP** [Текст]: методические указания по дисциплине “Компьютерная графика” / В. И. Кондратьев, Д. В. Куреннов. – ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. – 64 с.

8. **Кондратьев В. И.** **Разработка VBA-приложений в среде AutoCAD** [Текст]: учебно-методическое пособие / В. И., Кондратьев. - ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. – 68 с.

* 1. **Программное обеспечение**

1. САПР AutoCAD

2. САПР твердотельного геометрического моделирования SolidWorks.

* 1. **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

СУБД Microsodt Access

* 1. **Электронные образовательные ресурсы**

1. **Кондратьев В.И. ПРОИЗВОДСТВО ПЛОСКИХ ЧЕРТЕЖЕЙ В СРЕДЕ ГРАФИЧЕСКОГО ПАКЕТА AutoCAD** / В. И. Кондратьев. - http://study.ustu.ru/view/aid\_view.aspx?AidId=8866 Дата создания: 08.09.2009 14:49:06

Электронное издание 47с

2. **Кондратьев В.И. ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СРЕДЕ ГРАФИЧЕСКОГО ПАКЕТА AutoCAD** / В. И. Кондратьев. -

<http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=886> Дата создания: 08.09.2009 15:56:10 Электронное издание 42с

1. **мАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аудиторный и лабораторный фонд института.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**к рабочей программе дисциплины**

# 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**6.1.Весовой коэффициент значимости дисциплины –** *100 · 6 / 240 =* **2,5**, в том числе, **коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены –** *не предусмотрено***.**

**6.2.Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.Лекции**: **коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий –0,3** | | |
| **Текущая аттестация на лекциях** | **Сроки – семестр,**  **учебная неделя** | **Максимальная оценка в баллах** |
| *Посещение лекций* | *5* | *100* |
| **Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – *0,4*** | | |
| **Промежуточная аттестация по лекциям –** *ЗАЧЕТ*  **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – *0,6*** | | |
| **2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий –0,7** | | |
| **Текущая аттестация на практических занятиях** | **Сроки – семестр,**  **учебная неделя** | **Максимальная оценка в баллах** |
| *Выполнение и презентация практического занятия №1* | **5,1** | **20** |
| *Выполнение и презентация практического занятия №2* | **5,2** |
| *Выполнение и презентация практического занятия №3* | **5,3** |
| *Выполнение и презентация практического занятия №4* | **5,4** |
| *Выполнение и презентация практического занятия №5* | **5,5** |
| *Выполнение и презентация практического занятия №6* | **5,6** |
| *Выполнение и презентация практического занятия №7* | **5,7-8** |
| *Выполнение и презентация практического занятия №8* | **5,9-10** |
| *Выполнение и презентация практического занятия №9* | **5,11-12** |
| *Выполнение и презентация практического занятия №10* | **5,13-14** | **25** |
| *Выполнение и презентация практического занятия №11* | **5,15-16** |
| *Выполнение и презентация практического занятия №12* | **5,17** | **25** |
| *Выполнение и презентация практического занятия №13* | **5,1-2** |
| *Выполнение и презентация практического занятия №14* | **5,3-4** |
| *Выполнение и презентация практического занятия №15* | **5,5-6** |
| *Выполнение и презентация практического занятия №16* | **5,7-9** | **30** |
| **Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям–***1,0* | | |
| **Промежуточная аттестация по практическим занятиям–** *не предусмотрена.*  **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим занятиям–** *0,0* | | |
| **3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – «не предусмотрено»** | | |

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы**

«не предусмотрено»

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| **Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина** | **Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре** |
| Семестр 5 | 1 |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**к рабочей программе дисциплины**

# 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

**к рабочей программе дисциплины**

**8**. **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

1. соответствия фактически достигнутых каждым студентом результатов освоения дисциплины результатам, запланированным в формате дескрипторов «знать, уметь, иметь навыки» (п.1.3) и получения на основе БРС интегрированной оценки по дисциплине;
2. уровня освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины.

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

* + 1. Уровень освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы оценок, утвержденных УМС ММИ\*:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Критерии** | | | **Шкала оценок** |
| Рейтинг результата освоения дисциплины (баллы БРС) | Оценка по дисциплине | | Уровень освоения элементов компетенций |
| 100-80 | Отлично | Зачтено | Высокий |
| 80-60 | Хорошо | Повышенный |
| 60-40 | Удовлетворительно | Пороговый |
| менее 40 | Неудовлетворительно | Не зачтено | Элементы не освоены |

* + 1. Промежуточная аттестация по дисциплине представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ), каждое из которых имеет свою значимость, учитываемую при определении рейтинга результата освоения дисциплины. Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Форма КОМ | Значимость КОМ | Состав КОМ |
| 1 | Посещение лекций | 0,12 | - |
| 2 | Выполнение и презентация шестнадцати аудиторных работ | 0,7 | 16 аудиторных работ |
| 5 | Зачет | 0,18 | 1. теоретических вопросов по разделам дисциплины;   20 задач по разделам дисциплины. |
|  | Σ | 1 |  |

Набор и значимость перечисленных КОМ реализованы в БРС дисциплины (см. Приложение 1). Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

* + 1. Оценка знаний, умений и навыков, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев *(приводится в формате таблицы, в таблице пример)*:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Уровни оценки достижений студента (оценки)** | **Критерии**  **для определения уровня достижений** | **Значимость уровня оценки** |
| Выполненное оценочное задание: |
| Высокий (В) | соответствует требованиям\*, замечаний нет | 0,9 |
| Средний (С) | соответствует требованиям\*, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения | 0,65 |
| Пороговый (П) | не в полной мере соответствует требованиям\*, есть замечания | 0,40 |
| Недостаточный (Н) | не соответствует требованиям\*, имеет существенные ошибки, требующие исправления | 0,15 |
| Нет результата (О) | не выполнено или отсутствует | 0 |

Для определения начисляемого балла БРС по оценочному заданию, предусмотренный для него максимальный балл умножается на значимость уровня выставленной оценки (с округлением до целого числа).

* + 1. Оценка участия студента в аудиторных занятиях (посещение занятий) в баллах технологической карты БРС определяется: *Дается формализованное четкое описание порядка начисления баллов за участие студентов в аудиторных занятиях, например,*

на основе формулы, 

где – начисляемый балл технологической карты БРС за участие студента в аудиторной работе (посещение занятий),

– индекс участия студента в аудиторной работе, определяемый отношением числа часов занятий, на которых студент присутствовал, к числу часов занятий, проведенных преподавателем по дисциплине в течении семестра (область изменения индекса от 1 и до 0). Индекс рассчитывается по итогам семестра.

8.1.5.Оценка по дисциплине определяется по шкале БРС УрФУ на основании рейтинга результата освоения дисциплин, определяемого на основе БРС (Приложение 1) по формуле: *численные значения коэффициентов и виды мероприятий необходимо взять из технологической карты БРС*:

,

где – балл технологической карты БРС за посещение лекций,

– балл технологической карты БРС за посещение практических занятий и выполнение аудиторных заданий,

– балл технологической карты БРС, полученный студентом при сдаче экзамена.

**8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ**

**И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.3.1.Перечень аудиторных заданий, выполняемых в ходе практических занятий:**

В ходе выполнения практического занятия №1 выполняются следующие задания:

1. Инсталлировать пакет AutoCAD с сайта фирмы Autodesk.
2. Выполнить необходимые настройки системных переменных пакета.

В ходе выполнения практического занятия №2 выполняются следующие задания:

1. Выполнить необходимые установки чертежа (установить единицы измерения, лимиты, параметры слоев, привязки, интерфейс.
2. Выполнить построение чертежа ступенчатого вала.
3. Оформить чертеж.

В ходе выполнения практического занятия №3 выполняются следующие задания:

1 Выполнить необходимые установки чертежа (установить единицы измерения, лимиты, параметры слоев, привязки, интерфейс.

2. Выполнить построение чертежа плиты с отверстиями.

3. Оформить чертеж.

В ходе выполнения практического занятия №4 выполняются следующие задания:

1 Выполнить необходимые установки чертежа (установить единицы измерения, лимиты, параметры слоев, привязки, интерфейс.

2. Выполнить построение чертежа двух проекций штампа.

3. Оформить чертеж.

В ходе выполнения практического занятия №5 выполняются следующие задания:

1 Выполнить необходимые установки чертежа (установить единицы измерения, лимиты, привязки, интерфейс.

2. Создать блоки с атрибутами элементов электрической схемы.

3. Выполнить построение чертежа электрической схемы, провести операции редактирования блоков и атрибутов.

4. Оформить чертеж.

В ходе выполнения практического занятия №6 выполняются следующие задания:

1 Выполнить необходимые установки чертежа (установить единицы измерения, лимиты, привязки, интерфейс для работы с трехмерными объектами.

2. Выполнить задания по построению трехмерных графических примитивов, по формированию трехмерных объектов путем преобразования плоских замкнутых контуров, объектов по траектории и объектов по сечениям и по применению булевых операций по созданию трехмерных объектов.

3. Отработать операции редактирования и преобразования трехмерных объектов.

В ходе выполнения практического занятия №7 выполняются следующие задания:

1 Выполнить необходимые установки чертежа (установить единицы измерения, лимиты, привязки, интерфейс для работы с трехмерными объектами.

2. Выполнить задания по построению плоского чертежа колодца и преобразованию его в пространственную твердотельную модель с формированием аксонометрической проекции.

3 Оформить чертежи.

В ходе выполнения практического занятия №8 выполняются следующие задания:

1 Выполнить необходимые установки чертежа (установить единицы измерения, лимиты, привязки, интерфейс для работы с трехмерными объектами.

2. Выполнить задания по построению твердотельной модели клина и формированию на основе этой модели в пространстве листа трех основных проекций, дополнительного вида, фронтального разреза и аксонометрической проекции. Оформить чертеж.

В ходе выполнения практического занятия №9 выполняются следующие задания:

1 Выполнить необходимые установки чертежа (установить единицы измерения, лимиты, привязки, интерфейс для работы с трехмерными объектами.

2. Выполнить задания по построению твердотельной модели крышки и формированию на основе этой модели в пространстве листа трех основных проекций с совмещением половины вида с половиной разреза на фронтальной проекции, наклонного разреза, вида справа с местным разрезом и аксонометрической проекции. Оформить чертеж.

3. Выполнить задания по формированию чертежа крышки с использованием пространственного компьютерного моделирования. Оформить чертеж.

В ходе выполнения практического занятия №10 выполняются следующие задания:

1. Написать и отладить макросы на языке AutoLISP построения параметрических чертежей простейших деталей крепежа: оправки, фланца и получения управляющих программ для их изготовления.

2. Написать и отладить макрос на языке AutoLISP построения параметрического чертежа раскроя листа на заготовки с двухкомпонентной структурой, организованной по схеме главной функции.

В ходе выполнения практического занятия №11 выполняются следующие задания:

1. Написать и отладить макросы на языке Visual Basic построения параметрических чертежей простейших деталей крепежа: оправки, фланца и получения управляющих программ для их изготовления.

2. Написать и отладить макрос на языке Visual Basic построения параметрического чертежа раскроя листа на заготовки с двухкомпонентной структурой организованной по схеме главной процедуры.

3. Написать и отладить макрос на языке Visual Basic построения параметрического чертежа оправки в интегрированной среде взаимодействия пакетов AutoCAD и Microsoft Access.

В ходе выполнения практического занятия №12 выполняются следующие задания:

1. Выполнить необходимые установки чертежа (установить единицы измерения, привязки, интерфейс для работы с объектами эскиза.

2. Выполнить построение параметрического чертежа скобы с применением взаимосвязей и функциональности.

3. Оформить чертеж.

В ходе выполнения практического занятия №13 выполняются следующие задания:

1. Выполнить необходимые установки чертежа (установить единицы измерения, привязки, интерфейс для работы с трехмерными объектами и эскиза.

2. Выполнить построение параметрической модели гайки с применением операций выдавливания.

3. Построить и оформить чертеж.

В ходе выполнения практического занятия №14 выполняются следующие задания:

1. Выполнить необходимые установки чертежа (установить единицы измерения, привязки, интерфейс для работы с трехмерными объектами и эскиза.

2. Выполнить построение параметрических моделей кольца и ручки с применением операций вращения и по траектории соответственно;

3. Построить и оформить чертежи.

В ходе выполнения практического занятия №15 выполняются следующие задания:

1. Выполнить необходимые установки чертежа (установить единицы измерения, привязки, интерфейс для работы с трехмерными объектами и эскиза.

2. Выполнить построение модели сборки, состоящей из гайки, кольца и ручки;

3. Построить и оформить чертеж.

В ходе выполнения практического занятия №16 выполняются следующие задания:

1. Создать макрос на языке Visual Basic построения параметрических детали и чертежа фланца методом автоматической записи макроса;

2. Создать макрос на языке Visual Basic построения параметрических детали и чертежа конусного стакана с фланцем методом редактирования размеров детали и проектирования технологии его изготовления с получением карты эскизов.

3. Создать макросы построения моделей и чертежей ручки, кольца с применением функций языка Visual Basic.

4. Создать пакет прикладных программ проектирования технологии изготовления ступенчатых валов на языке Visual Basic с применением технологии организации структуры пакета в виде двухкомпонентной системы.

**8.3.2. Перечень примерных вопросов для экзамена**

1. Проектирование с помощью ЭВМ.
2. Основные виды и тенденции развития САПР.
3. Cтруктура САПР. Однокомпонентное и двухкомпонентное программное обеспечение.
4. Управление от ЭВМ в системах ЧПУ. Машинное числовое программное управление. Прямое цифровое программное управление. Адаптивное управление.
5. Гибкие автоматизированные производства. Робототехника. Программирование роботов.
6. Групповая технология и планирование производственных процессов. Системы классификации и кодирования деталей.
7. Автоматизированное планирование производственных процессов. Концепция композиционной детали.
8. Автоматизированные системы планирования производства поискового типа и генерирующие АСПП.
9. Cтруктура автоматизированных систем планирования процессов поискового типа.
10. Функции ИСУП (интегрированных систем управления производством).
11. Проблемы реализации САПР.
12. Методы формирования твердотельных моделей в САПР AutoCAD.
13. Общие принципы организации графического пакета AutoCAD.
14. Пространство модели и пространство листа в среде пакета AutoCAD.
15. Методы формирования твердотельных моделей в САПР SolidWorks.

**Если перечисленное ниже указано в табл. п. 8.1.2, то охарактеризовать:**

**Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

## «не предусмотрено»

**Ресурсы ФЭПО** **для проведения независимого тестового контроля**

## «не предусмотрено»

**8.3.3.** **Интернет-тренажеры**

## «не предусмотрено»

**Примеры описания заданий КОМ:**

## «не предусмотрено»

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ** 3

**Аннотация содержания дисциплины** 3

**Язык реализации программы** 3

**Планируемые результаты обучения по дисциплине** 4

**Объем дисциплины** 4

**СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** 5

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ** 7

**Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины** 7

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ** 8

**Лабораторные работы** 8

**Практические занятия** 8

**Примерная тематика самостоятельной работы** 9

**СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, тем ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ** 10

**ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)** 10

**ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)** 10

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)** 10

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ дисциплины** 10

**Рекомендуемая литература** 11

**Методические разработки** 12

**Программное обеспечение** 13

**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы** 13

**Электронные образовательные ресурсы** 13

**мАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** 13

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1** 14

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2** 15

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3** 16