Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

**Пермский национальный исследовательский**

**политехнический университет**

Электротехнический факультет

Кафедра информационных технологий и автоматизированных систем

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

д-р техн. наук, проф.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н. В. Лобов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Системы автоматизированного проектирования»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная образовательная программа подготовки бакалавров

Направление 230100.62 «Информатика и вычислительная техника»

|  |  |
| --- | --- |
| **Профиль подготовки бакалавра** | «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» |
|  |  |
| **Квалификация (степень) выпускника:** | бакалавр |
| **Специальное звание выпускника:** | бакалавр-инженер |
| **Выпускающая кафедра:** | Информационные технологии и автоматизированные системы |
|  |  |
| **Форма обучения:** | очная |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Курс:** | **2** | **Семестр(**-**ы)**: | **3** |

**Трудоёмкость****:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Кредитов по рабочему учебному плану: | 4 | ЗЕ |
| Часов по рабочему учебному плану: | 144 | ч |

**Виды контроля:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Экзамен: | **-** | Дифференцированный  зачёт: | **8 семестр** | Курсовой проект: | **-** | Курсовая работа: | **8 семестр** |

Пермь 2015

**Рабочая программа** **дисциплины** «Системы автоматизированного проектирования» разработана на основании:

* федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 9 ноября 2009 г. (номер приказа 553) по направлению подготовки бакалавра 230100.62 «Информатика и вычислительная техника»;
* компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», профилю «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», утверждённой 24 июня 2013 г.;
* базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», профилю «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», утверждённому 29 августа 2011 г.

**Рабочая программа согласована** с рабочими программами дисциплин «ЭВМ и периферийные устройства», «Администрирование вычислительных систем», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик д-р техн. наук, проф. каф. ИТАС \_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н. Костарев

(подпись)

Рецензент д-р экон. наук, проф. каф. ИТАС \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Р.А. Файзрахманов

(подпись)

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры** информационных технологий и автоматизированных систем 20 апреля 2015 г., протокол №10.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой информационных технологий и автоматизированных систем, |  |  |
| д-р экон. наук, проф. |  | Р.А. Файзрахманов |
|  | (подпись) |  |

**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией** электротехнического факультета «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г., протокол № \_\_\_\_.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Председатель учебно-методической комиссии  электротехнического факультета, |  |  |
| канд. техн. наук, проф. |  | А.Л. Гольдштейн |
|  | (подпись) |  |

СОГЛАСОВАНО

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой информационных технологий и автоматизированных систем, |  |  |
| д-р экон. наук, проф. |  | Р.А. Файзрахманов |
|  | (подпись) |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Начальник управления образовательных  программ, канд. техн. наук, доц. |  | Д. С. Репецкий |

(подпись)

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование комплекса знаний, умений и навыков в области построения и применения систем автоматизированного проектирования в различных областях профессиональной деятельности.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

– способность инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем (ПК-11).

1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

***знать:***

– основных понятий в области систем автоматизированного проектирования (САПР);

– основ математического моделирования проектируемых объектов;

– основных возможностей системы AutoCAD;

– особенностей главного меню AutoCAD;

– системы команд AutoCAD;

– основных возможностей САПР КОМПАС;

– библиотек для САПР КОМПАС;

– технологий и стандартов информационной поддержки жизненного цикла изделий;

– обзора современных САПР.

***уметь:***

– осуществлять обработку списков в AutoLISP;

– осуществлять присваивание значений в AutoLISP;

– работать с типами данных в AutoLISP;

– записывать новые команды AutoCAD;

– использовать команды AutoCAD;

– использовать ветвление как управляющую конструкцию AutoLISP;

– использовать циклы как управляющие конструкции AutoLISP;

– выполнять параметрическое проектирование.

***владеть:***

– синтеза изображения из графических примитивов редактора чертежей пакета AutoCAD;

– работы с командами редактирования графических изображений в AutoCAD;

– работы с уровнями чертежа, цветами и типами линий графических объектов в AutoCAD;

– использования объектной привязки в AutoCAD;

– нанесения текстовых надписей в AutoCAD;

– заполнения полей рамки с помощью атрибутов в AutoCAD;

– создания трехмерных изображений в AutoCAD;

– выполнения объемного конструирования в AutoCAD.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

– основные понятия в области систем автоматизированного проектирования (САПР);

– методы математического моделирования проектируемых объектов;

– САПР AutoCAD;

– САПР КОМПАС;

– технологии и стандарты информационной поддержки жизненного цикла изделий.

1.4 **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к вариативнойчасти цикла профессиональных дисциплин и является дисциплиной по выбору студентапри освоении ООП по направлению 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», профилю «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

**знать**:

– основные понятия в области систем автоматизированного проектирования (САПР);

– основы математического моделирования проектируемых объектов;

– основные возможности системы AutoCAD;

– особенности главного меню AutoCAD;

– систему команд AutoCAD;

– основные возможности САПР КОМПАС;

– библиотеки для САПР КОМПАС;

– технологии и стандарты информационной поддержки жизненного цикла изделий;

– обзор современных САПР;

**уметь**:

– осуществлять обработку списков в AutoLISP;

– осуществлять присваивание значений в AutoLISP;

– работать с типами данных в AutoLISP;

– записывать новые команды AutoCAD;

– использовать команды AutoCAD;

– использовать ветвление как управляющую конструкцию AutoLISP;

– использовать циклы как управляющие конструкции AutoLISP;

– выполнять параметрическое проектирование;

**владеть**:

– навыками синтеза изображения из графических примитивов редактора чертежей пакета AutoCAD;

– навыками работы с командами редактирования графических изображений в AutoCAD;

– навыками работы с уровнями чертежа, цветами и типами линий графических объектов в AutoCAD;

– навыками использования объектной привязки в AutoCAD;

– навыками нанесения текстовых надписей в AutoCAD;

– навыками заполнения полей рамки с помощью атрибутов в AutoCAD;

– навыками создания трехмерных изображений в AutoCAD;

– навыками выполнения объемного конструирования в AutoCAD.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код** | **Наименование компетенции** | **Предшествующие**  **дисциплины** | **Последующие дисциплины**  **(группы**  **дисциплин)** |
| **Профильно-специальные компетенции** | | | |
| ПК-11 | способность инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем | ЭВМ и периферийные устройства. | Выпускная квалификационная работа (ВКР). |

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ПК-11.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-11

|  |  |
| --- | --- |
| **Код**  ПК-11 | **Формулировка компетенции**  способность инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем |

|  |  |
| --- | --- |
| **Код**  ПК-11. Б3.ДВ5.2 | **Формулировка дисциплинарной части компетенции**  способность выполнять работы по созданию и использованию систем автоматизированного проектирования |

**Требования к компонентному составу части компетенции**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Перечень компонентов** | **Виды учебной**  **работы** | **Средства оценки** |
| **В результате освоения компетенции студент** **знает:**  – основные понятия в области систем автоматизированного проектирования (САПР);  – основы математического моделирования проектируемых объектов;  – основные возможности системы AutoCAD;  – особенности главного меню AutoCAD;  – систему команд AutoCAD;  – основные возможности САПР КОМПАС;  – библиотеки для САПР КОМПАС;  – технологии и стандарты информационной поддержки жизненного цикла изделий;  – обзор современных САПР. | Лекции.  Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала. | Тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля. |
| **В результате освоения компетенции студент умеет:**  – осуществлять обработку списков в AutoLISP;  – осуществлять присваивание значений в AutoLISP;  – работать с типами данных в AutoLISP;  – записывать новые команды AutoCAD;  – использовать команды AutoCAD;  – использовать ветвление как управляющую конструкцию AutoLISP;  – использовать циклы как управляющие конструкции AutoLISP;  – выполнять параметрическое проектирование. | Практические занятия.  Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям).  Курсовая работа. | Типовые задания к практическим занятиям и курсовой работе. |
| **В результате освоения компетенции студент владеет:**  – навыками синтеза изображения из графических примитивов редактора чертежей пакета AutoCAD;  – навыками работы с командами редактирования графических изображений в AutoCAD;  – навыками работы с уровнями чертежа, цветами и типами линий графических объектов в AutoCAD;  – навыками использования объектной привязки в AutoCAD;  – навыками нанесения текстовых надписей в AutoCAD;  – навыками заполнения полей рамки с помощью атрибутов в AutoCAD;  – навыками создания трехмерных изображений в AutoCAD;  – навыками выполнения объемного конструирования в AutoCAD. | Лабораторные работы.  Самостоятельная работа студентов (подготовка к лабораторным ра-ботам).  Курсовая работа. | Типовые задания к лабораторным работам и курсовой работе. |

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п.п.** | **Виды учебной работы** | **Трудоёмкость, ч** | |
| **8 семестр** | **всего** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1  2 | **Аудиторная работа** | **86** | **86** |
| -в том числе в интерактивной форме | 86 | 86 |
| - лекции (Л) | 32 | 32 |
| -в том числе в интерактивной форме | 32 | 32 |
| - практические занятия (ПЗ) | 18 | 18 |
| -в том числе в интерактивной форме | 18 | 18 |
| - лабораторные работы (ЛР) | 36 | 36 |
| -в том числе в интерактивной форме | 36 | 36 |
| 2 | **Контроль самостоятельной работы (КСР)** | **4** | **4** |
| 3  44  4 | **Самостоятельная работа студентов** **(СРС)** | **90** | **90** |
| - изучение теоретического материала | 26 | 26 |
| - расчётно-графические работы | - | **-** |
| - курсовой проект | - | - |
| - курсовая работа | 18 | 18 |
| - реферат | - | **-** |
| - подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам) | 10 | 10 |
| - подготовка отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям | 36 | 36 |
| - индивидуальные задания | - | - |
| - другие виды самостоятельной работы | - | - |
| 4 | Итоговая аттестация по дисциплине:  **дифференцированный зачёт** | **-** | **-** |
| 5 | **Трудоёмкость дисциплины, всего:**  **в часах (ч)**  **в зачётных единицах (ЗЕ)** | **180**  **5** | **180**  **5** |

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер учеб­ного мо­дуля** | **Номер раз­дела дисци­плины** | **Номер темы дисциплины** | **Количество часов (очная форма обучения)** | | | | | | | | | | | **Трудоёмкость,**  **ч / ЗЕ** |
| **аудиторная работа** | | | | | **КСР** | | **итоговая аттестация** | | **самостоятельная работа** | |
| **всего** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** |  | |  | |  | |  | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 9 | | 10 | | 11 | |
| **1** | 1 | Введение | 2 | 2 | - | - | - | | - | | 4 | | **6** | |
| 1 | 4 | 4 | - | - | - | | - | | 6 | | **10** | |
| 2 | 4 | 4 | - | - | - | | - | | 6 | | **10** | |
| **Итого по модулю:** | | **10** | **10** | **-** | **-** | **2** | | **-** | | **16** | | **28** | |
| **2** | 2 | 3 | 17 | 4 | 4 | 9 | - | | - | | 17 | | **34** | |
| 4 | 17 | 4 | 4 | 9 | - | | - | | 17 | | **34** | |
| 5 | 17 | 4 | 4 | 9 | - | | - | | 16 | | **33** | |
| 6 | 19 | 4 | 6 | 9 | - | | - | | 16 | | **35** | |
| **Итого по модулю:** | | **70** | **16** | **18** | **36** | **1** | | **-** | | **66** | | **137** | |
| **3** | 3 | 7 | 2 | 2 | - | - | - | | - | | 3 | | **5** | |
| 8 | 2 | 2 | - | - | - | | - | | 3 | | **5** | |
| Заключение | 2 | 2 | - | - | - | | - | | 2 | | **4** | |
| **Итого по модулю:** | | **6** | **6** | **-** | **-** | **1** | | **-** | | **8** | | **15** | |
| **Итоговая аттестация** | | | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | | **Диф. зачет** | | **-** | | **-** | |
| **Всего:** | | | **86** | **32** | **18** | **36** | **4** | | **-** | | **90** | | **180/5** | |

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

**Модуль 1. Раздел 1. Основные понятия в области систем автоматизированного проектирования (САПР). Основы математического моделирования проектируемых объектов.**

Л – 10 ч, СРС – 16 ч.

Введение. Л – 2 ч.

Проектирование. Стадии проектирования. Классификация типовых проектных процедур. Техническое обеспечение САПР. Структура комплекса технических средств. Основные понятия, термины и определения процесса проектирования. Структура и классификация САПР. Место САПР в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации. Системные среды САПР. Особенности систем управления проектированием и проектными данными. Методология автоматизированного проектирования. Основные понятия, термины и определения процесса пpoeктирования. Составные части процесса проектирования: этапы, проектные процедуры и операции.

Тема 1. Математические модели проектируемых объектов.

Классификация математических моделей. Требования к математическим моделям. Математические модели объектов проектирования, используемые на микро- и на макроуровнях. Общие понятия о моделировании и анализе при проектировании объектов сервиса. Типовые задачи анализа на различных уровнях проектирования. Математические модели как основные средства решения задач анализа и моделирования. Математические модели для задач конструирования. Математическое моделирование автоматизированных систем. Системы массового обслуживания. Эквивалентные схемы как способ формализации и начального представления математических моделей объектов проектирования. Особенности составления эквивалентных схем для физических подсистем различной природы (механической, механической вращательной, гидравлической, электрической и тепловой). Графовое представление эквивалентных схем, методы получения математических моделей объектов проектирования. Графовый метод получения топологических уравнений систем. Узловой метод и метод переменных состояния получения математических моделей систем (ММС), моделирование и анализ переходных процессов объектов проектирования. Численные методы решения ММС. Явные и неявные методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений ММС. Устойчивость и точность методов. Свойства матрицы коэффициентов математических моделей, характеризующих устойчивость и качество переходных процессов в системе, анализ статических режимов.

Тема 2. Аналитические, эмпирические и имитационные модели.

Построение аналитических моделей функционирования объекта на основе фундаментальных законов. Построение эмпирических моделей на основе результатов эксперимента. Методы планирования экспериментов. Полнофакторные эксперименты. Сети Петри. Языки имитационного моделирования. Разработка имитационных моделей сложных систем. Структурный синтез систем. Требования к математическим моделям: адекватность, достоверность, эффективность, универсальность. Математические модели объектов проектирования, используемые на микроуровне. Основные уравнения математической физики, используемые в моделях проектируемых объектов. Математические модели объектов проектирования, используемые на макроуровне. Способы представления множества проектных решений. Методы поиска оптимальных решений.

Модуль 2. Раздел 2. Работа в системе AutoCAD.

Л – 16 ч, ПЗ –18 ч, ЛР - 36 ч, СРС – 66 ч.

Тема 3. Основные возможности системы AutoCAD.

Графическая подсистема САПР по автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации на основе AutoCAD. Знакомство с системой AutoCAD, её особенностями и требованиям к аппаратным средствам. Задачи конструирования, разработка конструкции на основе предварительного технологического расчета. Требования к комплексу технических средств. Файловая структура системы AutoCAD. Настройка конфигурации. Функциональные возможности. Изучение основного набора графических примитивов, системы команд, их построение и методов построения графических изображений из графических примитивов. Трехмерные изображения в AutoCAD.

Тема 4. Главное меню AutoCAD.

Графический редактор AutoCAD. Общие соглашения по работе с AutoCAD. Интерфейс пользователя. Параметры рабочей среды AutoCAD. Единицы измерения AutoCAD. Лимиты рисунка. Ввод координат. Декартовая и полярная системы координат. Трехмерное пространство, цилиндрические и сферические координаты. Мировая и пользовательская системы координат. Управление системой координат. Назначение основных клавиш (орто-режим, сетка, привязка, шаг). Примитивы, свойства примитивов.

Тема 5. Система команд AutoCAD.

Формирование множества выбора. Изучение основного набора команд графического редактора, применяемого при выполнении чертежей в пакете AutoCAD. Способы вызова команд. Команды создания изображения. Команды создания блоков и работы с ними. Команды работы с чертежом. Команды управления изображением. Системные переменные.

Тема 6. Команды редактирования изображений.

Изучение основного набора команд редактирования графического редактора, применяемого при выполнении чертежей в пакете AutoCAD. Команды проставления размеров. Команды работы со слоями. Команды настройки. Команды получения информации о чертеже. Команды вывода чертежа на плоттер / принтер.

Модуль 3. Раздел 3. Работа в САПР КОМПАС.

Л – 6 ч, СРС – 8 ч.

Тема 7. Введение в САПР КОМПАС.

Исследование системы. Возможности программы КОМПАС. Особенно-сти системы. Требования к аппаратным средствам. Технические возможности, изучение основных возможностей пакета. Знакомство с основными элементами интерфейса. Знакомство с библиотеками.

Тема 8. Библиотеки для САПР КОМПАС.

Классификация библиотек. Система трехмерного твердотельного моделирования, универсальная система автоматизированного проектирования КОМПАС-График и модуль проектирования спецификаций. Разработка библиотек.

Заключение. Л – 2 ч.

Применение подходов системного анализа и общей теории систем к моделированию сложных систем. Методы анализа статических и динамических режимов. Методы анализа логических и функциональных схем проектируемых объектов. Применение IDEF диаграмм для построения информационных систем. Технологии и стандарты информационной поддержки жизненного цикла изделий. Обзор современных САПР.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п.п.** | **Номер темы дисциплины** | **Наименование темы практического занятия** |
| 1 | 3, 4, 5, 6 | Обработка списков в AutoLISP. |
| 2 | 3, 4, 5, 6 | Присваивание значений в AutoLISP. |
| 3 | 3, 4, 5, 6 | Работа с типами данных в AutoLISP. |
| 4 | 3, 4, 5, 6 | Запись новых команд AutoCAD. |
| 5 | 3, 4, 5, 6 | Использование команд AutoCAD. |
| 6 | 3, 4, 5, 6 | Использование ветвления как управляющей конструкции AutoLISP. |
| 7 | 3, 4, 5, 6 | Использование циклов как управляющих конструкций AutoLISP. |
| 8 | 3, 4, 5, 6 | Выполнение параметрического проектирования. |

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п.п.** | **Номер темы дисциплины** | **Наименование темы лабораторной работы** |
| 1 | 3, 4, 5, 6 | Синтез изображения из графических примитивов редактора чертежей пакета AutoCAD. |
| 2 | 3, 4, 5, 6 | Работа с командами редактирования графических изображений. |
| 3 | 3, 4, 5, 6 | Работа с уровнями чертежа, цветами и типами линий графических объектов. Использование объектной привязки. Нанесение текстовых надписей. |
| 4 | 3, 4, 5, 6 | Заполнение полей рамки с помощью атрибутов. |
| 5 | 3, 4, 5, 6 | Создание трехмерных изображений в AutoCAD. |
| 6 | 3, 4, 5, 6 | Выполнение объемного конструирования. |

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер темы**  **дисциплины** | **Вид самостоятельной работы студентов** | **Трудоёмкость, часов** |
| 1 | 2 | 3 |
| Введение | Изучение теоретического материала. | 4 |
| Тема 1 | Изучение теоретического материала.  Подготовка к аудиторным занятиям. | 4  2 |
| Тема 2 | Изучение теоретического материала.  Подготовка к аудиторным занятиям. | 4  2 |
| Тема 3 | Изучение теоретического материала.  Подготовка к аудиторным занятиям.  Подготовка отчетов по лабораторным и практическим работам.  Курсовая работа. | 2  1  10  4 |
| Тема 4 | Изучение теоретического материала.  Подготовка к аудиторным занятиям.  Подготовка отчетов по лабораторным и практическим работам.  Курсовая работа. | 2  1  10  4 |
| Тема 5 | Изучение теоретического материала.  Подготовка к аудиторным занятиям.  Подготовка отчетов по лабораторным и практическим работам.  Курсовая работа. | 2  1  8  5 |
| Тема 6 | Изучение теоретического материала.  Подготовка к аудиторным занятиям.  Подготовка отчетов по лабораторным и практическим работам.  Курсовая работа. | 2  1  8  5 |
| Тема 7 | Изучение теоретического материала.  Подготовка к аудиторным занятиям. | 2  1 |
| Тема 8 | Изучение теоретического материала.  Подготовка к аудиторным занятиям. | 2  1 |
| Заключение | Изучение теоретического материала. | 2 |
|  | Итого:  в **ч** / в **ЗЕ** | 90/2,5 |

4.5.1. Изучение теоретического материала

Студентами на основе современной литературы самостоятельно рассматриваются следующие дополнительные вопросы по темам:

***Введение.***

Место САПР в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации. Особенности систем управления проектированием и проектными данными.

***Тема 1. Математические модели проектируемых объектов.***

Графовое представление эквивалентных схем, методы получения математических моделей объектов проектирования. Графовый метод получения топологических уравнений систем. Узловой метод и метод переменных состояния получения математических моделей систем (ММС), моделирование и анализ переходных процессов объектов проектирования. Численные методы решения ММС. Явные и неявные методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений ММС. Устойчивость и точность методов. Свойства матрицы коэффициентов математических моделей, характеризующих устойчивость и качество переходных процессов в системе, анализ статических режимов.

***Тема 2. Аналитические, эмпирические и имитационные модели.***

Основные уравнения математической физики, используемые в моделях проектируемых объектов. Математические модели объектов проектирования, используемые на макроуровне. Способы представления множества проектных решений. Методы поиска оптимальных решений.

***Тема 3. Основные возможности системы AutoCAD.***

Изучение основного набора графических примитивов, системы команд, их построение и методов построения графических изображений из графических примитивов. Трехмерные изображения в AutoCAD.

***Тема 4. Главное меню AutoCAD.***

Управление системой координат. Назначение основных клавиш (орто-режим, сетка, привязка, шаг). Примитивы, свойства примитивов.

***Тема 5. Система команд AutoCAD.***

Команды создания блоков и работы с ними. Команды работы с чертежом. Команды управления изображением. Системные переменные.

***Тема 6. Команды редактирования изображений.***

Команды получения информации о чертеже. Команды вывода чертежа на плоттер / принтер.

***Тема 7. Введение в САПР КОМПАС.***

Знакомство с основными элементами интерфейса. Знакомство с библиотеками.

***Тема 8. Библиотеки для САПР КОМПАС.***

Система трехмерного твердотельного моделирования, универсальная система автоматизированного проектирования КОМПАС-График и модуль проектирования спецификаций. Разработка библиотек.

***Заключение.***

Технологии и стандарты информационной поддержки жизненного цикла изделий. Обзор современных САПР.

4.5.2. Курсовая работа

Курсовая работа направлена на закрепление навыков работы в системе AUTOCAD.

Пример темы типовой курсовой работы:

Разработать параметризованный чертеж для достижения геометрически подобных чертежей и текстовых подписей в спецификации.

4.5.3. Реферат

Не предусмотрен.

4.5.4. Расчетно-графические работы

Не предусмотрены.

4.5.5. Индивидуальное задание

Не предусмотрено.

5 Образовательные технологии, используемые

для формирования компетенций

В процессе изучения данной дисциплины широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

При проведении лабораторных работ реализован метод обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы; каждая лабораторная работа проводится по своему алгоритму. При проведении лабораторных работ преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин для решения проблем; закрепление основ теоретических знаний; развитие творческих навыков.

Используются интерактивные формы контроля самостоятельной работы студентов (компьютерное тестирование).

6 Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в форме тестирования для анализа усвоения материала предыдущей лекции.

6.2 Промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

* компьютерное тестирование (модули 1, 2, 3);
* защита отчетов по лабораторным и практическим работам (модуль 2);
* защита курсовой работы (модуль 2).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) **Дифференцированный зачёт**

Условия проставления зачёта с оценкой по дисциплине:

– Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении заданий всех практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы.

– Зачёт с оценкой выставляется отдельно по результатам защиты курсовой работы.

2) **Экзамен**

Не предусмотрен.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к лабораторным работам, практическим занятиям, курсовой работе, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблицу планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.4 Виды текущего, промежуточного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)** | **Вид контроля** | | | | |
| **ТК** | **ПК** | **ЛР (ПР)** | **КР** | **Диф.**  **зачет** |
| **В результате освоения компетенции студент** **знает:** |  |  |  |  |  |
| – основные понятия в области систем автоматизированного проектирования (САПР) | + | + | - | - | + |
| – основы математического моделирования проектируемых объектов | + | + | - | - | + |
| – основные возможности системы AutoCAD | + | + | - | - | + |
| – особенности главного меню AutoCAD | + | + | - | - | + |
| – систему команд AutoCAD | + | + | - | - | + |
| – основные возможности САПР КОМПАС | + | + | - | - | + |
| – библиотеки для САПР КОМПАС | + | + | - | - | + |
| – технологии и стандарты информационной поддержки жизненного цикла изделий | + | + | - | - | + |
| – обзор современных САПР | + | + | - | - | + |
| **В результате освоения компетенции студент** **умеет:** |  |  |  |  |  |
| – осуществлять обработку списков в AutoLISP | - | - | + | + | + |
| – осуществлять присваивание значений в AutoLISP | - | - | + | + | + |
| – работать с типами данных в AutoLISP | - | - | + | + | + |
| – записывать новые команды AutoCAD | - | - | + | + | + |
| – использовать команды AutoCAD | - | - | + | + | + |
| – использовать ветвление как управляющую конструкцию AutoLISP | - | - | + | + | + |
| – использовать циклы как управляющие конструкции AutoLISP | - | - | + | + | + |
| – выполнять параметрическое проектирование | - | - | + | + | + |
| **В результате освоения компетенции студент** **владеет:** |  |  |  |  |  |
| – навыками синтеза изображения из графических примитивов редактора чертежей пакета AutoCAD | - | - | + | + | + |
| – навыками работы с командами редактирования графических изображений в AutoCAD | - | - | + | + | + |
| – навыками работы с уровнями чертежа, цветами и типами линий графических объектов в AutoCAD | - | - | + | + | + |
| – навыками использования объектной привязки в AutoCAD | - | - | + | + | + |
| – навыками нанесения текстовых надписей в AutoCAD | - | - | + | + | + |
| – навыками заполнения полей рамки с помощью атрибутов в AutoCAD | - | - | + | + | + |
| – навыками создания трехмерных изображений в AutoCAD | - | - | + | + | + |
| – навыками выполнения объемного конструирования в AutoCAD | - | - | + | + | + |

ТК – текущий контроль знаний по теме в форме тестирования;

ПК – промежуточный контроль знаний по модулю с использованием автоматизированной системы тестирования;

ЛР (ПР) – выполнение лабораторных и практических работ с подготовкой отчёта (оценка умений и навыков);

КР – курсовая работа (оценка умений и навыков).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид работы** | **Распределение часов по учебным неделям** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **Итого,**  **ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** |  | |
| *Лекции* | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | - | - | **32** | |
| *Практические занятия* | 2 | - | 2 | - | 2 | - | 2 | | - | 2 | - | 2 | - | 2 | | - | 2 | - | 2 | - | **18** | |
| *Лабораторные работы* | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | **36** | |
| *КСР* | - | - | - | - | - | 2 | - | | - | - | - | - | 1 | - | | - | - | - | - | 1 | **4** | |
| *Изучение теоретического материала* | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | **26** | |
| *Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам)* | - | 2 | - | 2 | - | 1 | - | | 1 | - | 1 | - | 1 | - | | 1 | - | 1 | - | - | **10** | |
| *Подготовка отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам* | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | **36** | |
| *Курсовая работа* | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | **18** | |
| **Модуль:** | **М1** | | | | | | | **М2** | | | | | | | **М3** | | | | | | |  |
| Контр. тестирование |  |  |  |  |  | + |  | |  |  |  |  | + |  | |  |  |  |  | + |  | |
| Дисциплин.  контроль |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | **Диф.**  **зачет** | |

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Б3.ДВ5.2  Системы автоматизированного проектирования |  | **Профессиональный цикл** | | | | | |
| (цикл дисциплины) | | | | | |
|  |  | базовая часть цикла |  | обязательная |
|  | х | вариативная часть цикла | х | по выбору студента |
| (индекс и полное название дисциплины) |  |  | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 230100.62 |  | Направление «Информатика и вычислительная техника», профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» |
| (код направления подготовки) | (полные названия направления подготовки и профиля) |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***ИВТ/ЭВТ*** | Уровень  подготовки: |  | специалист | Форма  обучения: | х | очная |
| х | бакалавр |  | заочная |
| (аббревиатуры направления и  профиля) |  | магистр |  | очно-заочная |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2011** |  | Семестр(-*ы*): | 8 | Количество групп: | 1 |
| (год утверждения  учебного плана ООП) |  |  | Количество студентов: | 15 |

Костарев С.Н. профессор

(*фамилия, инициалы преподавателя*) (*должность*)

ЭТФ

(*факультет*)

ИТАС (342) 239 13 54

(*кафедра*) (*контактная информация*)

**СПИСОК ИЗДАНИЙ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Библиографическое описание**  **(автор, заглавие, вид издания, место, издательство,**  **год издания, количество страниц)** | **Количество**  **экземпляров в библиотеке** |
| 1 | 2 | 3 |
| **1 Основная литература** | | |
| 1 | Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor : учебное пособие для вузов / В. П. Большаков, А. Л. Бочков .— Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2013 .— 300 с. | 15 |
| **2 Дополнительная литература** | | |
| **2.1 Учебные и научные издания** | | |
| 1 | AutoCAD 2015 : практическое руководство / А. Орлов .— Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2015 .— 384 с. | 10 |
| 2 | AutoCAD 2011 : учебный курс / Т. Ю. Соколова .— Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2011 .— 574 с. | 5 |
| **2.2 Периодические издания** | | |
|  | Не требуются |  |
| **2.3 Нормативно-технические издания** | | |
|  | Не требуются |  |
| **2.4 Официальные издания** | | |
|  | Не требуются |  |
| **2.5 Электронные информационно-образовательные ресурсы** | | |
| 1 | Электронная библиотека ПНИПУ http://lib.pstu.ru/ |  |
| 2 | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»  http://e.lanbook.com/books/ |  |

**Основные данные об обеспеченности на 10 июня 2015 г.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Основная литература |  | х | обеспечена |  |  | не обеспечена |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Дополнительная литература |  | х | обеспечена |  |  | не обеспечена |

Зав. отделом комплектования

научной библиотеки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.В. Тюрикова

**Текущие данные об обеспеченности на** **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(*дата контроля литературы*)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Основная литература |  |  | обеспечена |  |  | не обеспечена |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Дополнительная литература |  |  | обеспечена |  |  | не обеспечена |

Зав. отделом комплектования

научной библиотеки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п.п.** | **Вид учебного**  **занятия** | **Наименование**  **программного продукта** | **Рег. номер** | **Назначение** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Лабораторные работы и практические занятия | AutoCAD | Кафедральная | САПР, используемая при выполнении лабораторных  и практических работ. |

8.3 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид аудио-, видео-пособия** | | | | **Наименование учебного пособия** | |
| **теле-**  **фильм** | **кино-**  **фильм** | **слайды** | **аудио-**  **пособие** | |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 |
| - | - | + | - | | Презентации к электронному конспекту лекций по дисциплине «САПР» |

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п.п.** | **Помещения** | | | **Площадь,**  **м2** | **Количество**  **посадочных**  **мест** |
| **Название** | **Принадлежность**  **(кафедра)** | **Номер**  **аудитории** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Класс компьютерного оборудования | Кафедра ИТАС | 229 к.А | 72 | 30 |

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п.п.** | **Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)** | **Кол-во,**  **ед.** | **Форма приобретения / владения**  **(собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)** | **Номер аудитории** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Персональные компьютеры | 20 | Оперативное управление | 229 к.А |

Лист регистрации изменений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п.п.** | **Содержание изменения** | **Дата,**  **номер протокола**  **заседания**  **кафедры.**  **Подпись**  **заведующего**  **кафедрой** |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |