



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
Электротехн. наук, проф.

Н. В. Лобов Н. В. Лобов

«10» 06 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 «Автоматизированные системы обработки
информации и управления»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
Специальное звание выпускника: бакалавр-инженер
Выпускающая кафедра: Информационные технологии и автоматизированные системы

Форма обучения: очная

Курс: 4 **Семестр(-ы):** 8

Трудоёмкость:
Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 180 ч

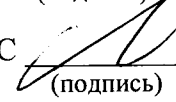
Виды контроля:
Экзамен: - Дифференцированный **8 семестр** Курсовой - Курсовая работа: **8 семестр**
зачёт: проект:

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 «Автоматизированные системы обработки информации и управления», утверждённой 24 июня 2013 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», профилю «Автоматизированные системы обработки информации и управления», утверждённому 29 августа 2011 г.

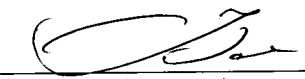
Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления», «Администрирование баз данных (на примере Oracle)», «Информационно-измерительные системы», «Разработка средств защиты программного обеспечения», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

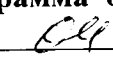
Разработчик д-р техн. наук, проф. каф. ИТАС  С.Н. Костарев
(подпись)

Рецензент д-р экон. наук, проф. каф. ИТАС  Е.В. Долгова
(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)

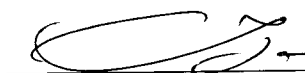
Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией электротехнического факультета «28»  2015 г., протокол № 33

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 выполнять проектирование и обоснование функционально-алгоритмической структуры АСОИУ (ПСК-3).

1.2 Задачи учебной дисциплины

– *Изучение:*

– 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.

– *Формирование умений:*

– 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.

– *Формирование навыков:*

– 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 учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин и является дисциплиной по выбору при освоении ООП по направлению 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», профилю «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

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			
ПСК-3	способность выполнять проектирование и обоснование функционально-алгоритмической структуры АСОИУ	Информационно-измерительные системы. Разработка средств защиты программного обеспечения.	Выпускная квалификационная работа (ВКР).

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ПСК-3.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-3

Код ПСК-3	Формулировка компетенции способность выполнять проектирование и обоснование функционально-алгоритмической структуры АСОИУ
Код ПСК-3. БЗ.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 автома-	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению тео-	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к зачету.

тизированного 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.	ретического материала.	
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.	Отчёты по практическим работам. Практические задания к зачету. Курсовая работа.
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 работам). Курсовая работа.	Отчёты по лабораторным работам. Практические задания к зачету. Курсовая работа.

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	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	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	0 / дифферен- цированный зачёт	0 / дифферен- цированный зачёт
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	180	180
	в зачётных единицах (ЗЕ)	5	5

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- пли- ны	Номер темы дисцип- лины	Количество часов (очная форма обучения)						Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ	
			аудиторная работа				КСР	итого- вая ат- теста- ция		самостоя- тельная 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 моду- лю:		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 моду- лю:		70	16	18	36	1	-	66	137
3	3	7	2	2	-	-	-	-	3	5
		8	2	2	-	-	-	-	3	5
		Заключе- ние	2	2	-	-	-	-	2	4
	Итого по моду- лю:		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 проектирования. 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. Декартова 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). Прimitives, 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 представления 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. Особенности 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.	2

	Подготовка к аудиторным занятиям.	1
	Подготовка отчетов по лабораторным и практическим работам.	8
	Курсовая работа.	5
Тема 7	Изучение теоретического материала.	2
	Подготовка к аудиторным занятиям.	1
Тема 8	Изучение теоретического материала.	2
	Подготовка к аудиторным занятиям.	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 и креативных методов 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 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный 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, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к зачету, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.4 Виды текущего, рубежного 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				
	ТТ	РТ	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			+	+	+

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

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

КР – курсовая работа (оценка умений и владений).

[illegible]

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

БЗ.ДВ5.2 Системы автоматизированного проектирования (индекс и полное название дисциплины)	Профессиональный цикл (цикл дисциплины) ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла ☐ обязательная ☒ по выбору студента
230100.62 (код направления подготовки)	Направление «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления» (полные названия направления подготовки и профиля)
ИВТ/АСУ (аббревиатуры направления и профиля)	Уровень подготовки: ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения: ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2011 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(-ы): <u>8</u> Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>15</u> <u>Костарев С.Н.</u> (фамилия, инициалы преподавателя) <u>ЭТФ</u> (факультет) <u>ИТАС</u> (кафедра) <u>профессор</u> (должность) <u>(342) 239 13 54</u> (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

Список изданий заполняется по ГОСТ 7.1–2003.

Основные данные об обеспеченности на 20 апреля 2015 г.

(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ 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

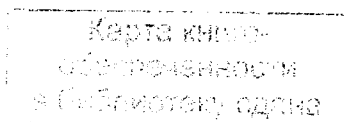
Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

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, м ²	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		



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет

(наименование факультета)

кафедра информационных технологий и автоматизированных систем

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
информационных технологий и
автоматизированных систем
д-р экон. наук, проф.

Р.А. Файзрахманов

Протокол заседания кафедры № 1
«05» сентября 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Системы автоматизированного проектирования»**

(наименование дисциплины по учебному плану)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(код и наименование)

Профиль подготовки бакалавриата: Автоматизированные системы обработки
информации и управления
(наименование профиля/маг. программы/специализации)

Квалификация выпускника: бакалавр
(бакалавр / магистр / специалист)

Выпускающая кафедра: Информационные технологии и
автоматизированные системы
(наименование кафедры)

Форма обучения: очная

Курс: 4. Семестр: 8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 3Е

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч

Виды контроля:

Экзамен: - **нет**

Диф.зачёт: - **8**

Курсовой проект: - **нет**

Курсовая работа: - **8**

Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» января 2016 г. номер приказа «5» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)»;
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)», профилю «Автоматизированные системы обработки информации и управления», утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)», профилю «Автоматизированные системы обработки информации и управления», утверждённого «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Физика», «Информатика 1», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Управление программными проектами», «Технологии программирования», «Инновации в информационных технологиях», «Теория разностных уравнений», «Реинжиниринг бизнес-процессов», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

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 осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2).

1.2 Задачи учебной дисциплины

– *Изучение:*

- 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.

– *Формирование умений:*

- 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.

– *Формирование навыков:*

- 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 учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) и является дисциплиной по выбору при освоении ОПОП по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)», профилю «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать 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
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-2	способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	«Физика», «Информатика 1», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Управление программными проектами», «Технологии программирования», «Инновации в информационных технологиях», «Теория разностных уравнений», «Реинжиниринг бизнес-процессов»	-

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ОПК-2.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-2.

Код ОПК-2	Формулировка компетенции способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
Код ОПК-2. Б1.ДВ.10.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность осваивать методики использования систем автоматизированного проектирования для решения практических задач

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;	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к зачету.

– 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.	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям). Курсовая работа.	Типовые задания к практическим работам и курсовой работе. Практические задания к зачету.
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 работам). Курсовая работа.	Типовые задания к практическим работам и курсовой работе. Практические задания к зачету.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	Содержание стр. 1, 2, 3, 4, 5, 6 изложить в редакции, приведенной на стр. 1а, 2а, 3а, 4а, 5а, 6а соответственно. Раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 5 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1». В табл. 3.1.: а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»; б) строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине: дифференцированный зачет» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: дифференцированный зачет». В табл. 4.1.: а) заголовок столбца «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»; б) в столбце 9 заменить слово «аттестация» на «контроль»; в) в предпоследней строке заменить слова «Итоговая аттестация» на «Промежуточная аттестация». П.4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины». После п.5 дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам. 4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7. 5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции».	Протокол заседания кафедры №1 от «05» сентября 2016 г. Зав. кафедрой информационных технологий и автоматизированных систем д-р экон. наук, проф.  Р.А. Файзрахманов

Табл. 4.4 «Виды самостоятельной работы студентов (СРС)» считать табл. 5.1.	
П.4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать п.5.1; п.4.5.2 «Курсовая работа» считать п.5.2; п.4.5.3 «Реферат» считать п.5.3; п.4.5.4 «Расчётно-графические работы» считать п.5.4; п.4.5.5 «Индивидуальное задание» считать п.5.5; п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.6.	
Наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины».	
В последнем абзаце п.6.3 слова «входят в состав УМКД на правах отдельного документа» заменить на слова «входят в состав РПД в виде приложения».	
Наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».	
Заменить в тексте раздела 8: - индекс дисциплины «Б3.ДВ5.2» на «Б1.ДВ.10.2»; - слова «Профессиональный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»; - код направления «230100.62» на «09.03.01».	
Изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».	
Внести в таблицу п.2.2 с наименованием «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».	
Дополнить п.2.2 таблицы строками: Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана. Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана. Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992- . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	
Раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать разделом 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине».	
После раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного	

	процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы».	
	Раздел 8.3 «Аудио- и видео-пособия» считать подразделом 8.3.2 с прежним названием.	
	Наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».	