



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

«01» _____ 2015 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Компьютерная графика»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки бакалавров
Направление 230100.62 «Информатика и вычислительная техника»

Профили подготовки бакалавра:

- ✓ «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»
- ✓ «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: 3

Семестр(-ы): 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

180 ч

Виды контроля:

Экзамен: 5 семестр

Зачёт: -

Курсовой
проект: -

Курсовая
работа: -

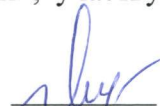
Рабочая программа дисциплины «Компьютерная графика» разработана на основании:

- 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»;
- компетентностных моделей выпускника ООП по направлению подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», профилям «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Автоматизированные системы обработки информации и управления», утверждённых 24 июня 2013 г.;
- базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», профилям «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Автоматизированные системы обработки информации и управления», утверждённых 29 августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Программирование», «Базы данных», «Технологии программирования», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик

канд. техн. наук, доц.


(подпись)

О.И. Мухин

Рецензент

доц.


(подпись)

В.Н. Лясин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных технологий и автоматизированных систем 11 марта 2015 г., протокол № 8.

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


(подпись)

Р.А. Файзрахманов

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией электротехнического факультета « 18 » 06 2015 г., протокол № 37.

Председатель учебно-методической комиссии
электротехнического факультета,
канд. техн. наук, проф.


(подпись)

А.Л. Гольдштейн

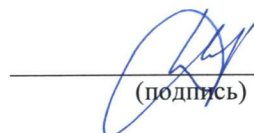
СОГЛАСОВАНО

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


(подпись)

Р.А. Файзрахманов

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.


(подпись)

Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение представления о современных устройствах, средствах и методах (математических, алгоритмических, программных, технических) компьютерной графики, способах ее программирования, а также методах повышения реалистичности изображения, формируемого на плоскости экрана; получение навыков проектирования графических интерфейсов, систем и технологий и использование их в системах и задачах АСУ.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующую компетенцию:

- способность разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования (ПК-5).

1.2 Задачи учебной дисциплины

– *Изучение:*

- принципов, методов и средств формализации, алгоритмизации и реализации графических моделей; классификации способов компьютерного представления графических объектов и операций; достоинств и недостатков различных способов представления моделей;

- приемов, методов формализации графических объектов, операций над ними;

- способов представления графической информации и методов манипулирования (преобразования) объектами и их свойствами;

- архитектуры, состава, свойств графических систем.

– *Формирование умений:*

- составить графическую модель;

- представить операции над графической моделью в алгоритмическом и математическом виде;

- оперировать с элементами графической модели;

- провести разработку графического интерфейса;

- показать теоретические основания модели.

– *Формирование навыков:*

- использования технологии геометрического 2D и 3D моделирования;

- использования методов манипулирования графической информацией;

- использования методов разработки графических интерфейсов и систем.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- математический и алгоритмический аппарат манипулирования графической информацией;

- формы представления графических объектов в компьютере;

- методы повышения реалистичности представления изображения на плоскости;

- современные технологии графического отражения мультимедийной информации и построения интерфейсов;

– технические и виртуальные устройства ввода-вывода графической информации.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина относится к базовой части цикла профессиональных дисциплин и является обязательной при освоении ООП по направлению 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», профилям «Вычислительные машины, комплексы системы и сети», «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:

– принципы, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации графических моделей; классификацию способов компьютерного представления графических объектов и операций; достоинства и недостатки различных способов представления моделей;

– приемы, методы формализации графических объектов, операций над ними;

– способы представления графической информации и методы манипулирования (преобразования) объектами и их свойствами;

– архитектуру, состав, свойства графических систем;

уметь:

– составить графическую модель;

– представить операции над графической моделью в алгоритмическом и математическом виде;

– оперировать с элементами графической модели;

– провести разработку графического интерфейса;

– показать теоретические основания модели;

владеть:

– технологией геометрического 2D и 3D моделирования;

– методами манипулирования графической информацией;

– методами разработки графических интерфейсов и систем.

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)
Общепрофессиональные компетенции по видам деятельности (проектно-технологическая деятельность)			

ПК-5	способность разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования	Программирование	Технологии программирования
------	--	------------------	-----------------------------

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ПК-5.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-5.

Код ПК-5	Формулировка компетенции способность разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования
-------------	---

Код ПК-5.Б3.Б.8.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность проектировать графические интерфейсы, системы и технологии и использовать их в системах и задачах АСУ.
----------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент знает: – принципы, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации графических моделей; классификацию способов компьютерного представления графических объектов и операций; достоинства и недостатки различных способов представления моделей; – приемы, методы формализации графических объектов, операций над ними; – способы представления графической информации и методы манипулирования (преобразования) объектами и их свойствами; – архитектуру, состав, свойства графических систем.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к экзамену.
В результате освоения компетенции студент умеет: – составить графическую модель; – представить операции над графической моделью в алгоритмическом и математическом виде;	Лабораторные работы. Расчетные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, лабораторным рабо-	Контрольные работы. Отчеты по лабораторным и расчетным работам. Практические задания к экзамену.

– оперировать с элементами графической модели; – провести разработку графического интерфейса; – показать теоретические основания модели.	там).	
В результате освоения компетенции студент владеет: – технологий геометрического 2D и 3D моделирования; – методами манипулирования графической информацией; – методами разработки графических интерфейсов и систем.	Лабораторные работы. Расчетные работы. Самостоятельная работа по подготовке к экзамену.	Отчеты по лабораторным и расчетным работам. Практические задания к экзамену.

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	
		5 семестр	Всего
1	2	3	4
1	Аудиторная работа	50	50
	- в том числе в интерактивной форме	50	50
	- лекции (Л)	18	18
	- в том числе в интерактивной форме	18	18
	- практические занятия (ПЗ)	-	-
	- в том числе в интерактивной форме	-	-
	- лабораторные работы (ЛР)	32	32
	- в том числе в интерактивной форме	32	32
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90
	- изучение теоретического материала	11	11
	- расчётно-графические работы	30	30
	- курсовой проект	-	-
	- курсовая работа	-	-
	- реферат	-	-
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным работам)	19	19
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	30	30
	- индивидуальные задания	-	-
	- другие виды самостоятельной работы	-	-
4	Итоговая аттестация по дисциплине: экзамен	36 / экзамен	36 / экзамен
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

Но- мер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дис- ци- пли- ны	Номер темы дисциплины	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	1	1	-	-	-	-	-	1
		1	6	2	-	4	-	-	7	13
		2	6	2	-	4	-	-	7	13
		3	6	2	-	4	-	-	7	13
		4	6	2	-	4	-	-	8	14
		5	3	1	-	2	-	-	8	11
	Итого по моду- лю:		28	10	-	18	2	-	37	67
2	2	6	6	2	-	4	-	-	19	25
	Итого по моду- лю:		6	2	-	4	1	-	19	26
3	3	7	3	1	-	2	-	-	8	11
		8	3	1	-	2	-	-	8	11
		9	3	1	-	2	-	-	6	9
		10	3	1	-	2	-	-	6	9
		11	3	1	-	2	-	-	6	9
		Заключе- ние	1	1	-	-	-	-	-	1
	Итого по моду- лю:		16	6	-	10	1	-	34	51
Итоговая аттестация			-	-	-	-	-	Экза- мен	-	36
Всего:			50	18	-	32	4	36	90	180/5

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Раздел 1. Математические основы компьютерной графики.

Л – 10 ч, ЛР – 18 ч, СРС – 72 ч.

Введение. Л – 1 час.

Основные понятия, термины и определения. Предмет курса, цели и задачи дисциплины. Области применения компьютерной графики.

Тема 1. Модели базовых операций компьютерной графики.

Математический аппарат двумерной и трехмерной компьютерной графики. Системы координат. Однородная система координат. Матричное представление в форме однородных координат. Способы представления

графической информации в компьютере. Понятие аффинных преобразований. Основные системы координат (мировая, видовая, экранная), способы преобразования, адресность. Основные графические операции (смещения, масштабирования, вращения, проецирования, зеркалирования), их обобщения в рамках аффинных преобразований. 2D и 3D моделирование в рамках графических систем. Проблемы геометрического моделирования; виды геометрических моделей их свойства, геометрические операции над моделями.

Тема 2. Проецирование.

Проблема изображения трехмерного пространства на двухмерной плоскости. Классические и специальные проекции (параллельная, центральная, стереографическая, проецирование на плоскость, сферу, цилиндр). Классификация отражений и преобразований. Математические способы исчисления проекций. Изометрическая, диметрическая, триметрическая проекции. Связь проецирования и систем координат в программах компьютерной графики. Задача нахождения точек схода и следов точек схода.

Тема 3. Преобразования графических объектов.

Типы преобразований графической информации. Важнейшие формулы преобразований и нахождения параметров основных геометрических объектов (линия, плоскость, кривая, окно). Формулы влияния, фазирования, смещения изображений объектов. Морфинг. Преобразования графических объектов в пространствах различности мерности и различной кривизны. Понятие топологии объекта.

Тема 4. Повышение реалистичности синтезируемых компьютерных изображений.

Математический аппарат для сглаживания ломаных линий и поверхностей (сплайн двухмерный, сплайн трехмерный, B-сплайны, кубическая интерполяция, метод сглаживания поверхностей Кунса).

Тема 5. Способы представления и хранения графической информации.

Способы представления и хранения графической информации. Параметризация моделей. Форматы графической информации. Способы формирования интерфейса графических систем. Принципы построения “открытых” графических систем.

Модуль 2. Раздел 2. Технические основы компьютерной графики.

Л – 2 ч, ЛР – 4 ч, СРС – 16 ч.

Тема 6. Технические основы компьютерной графики.

Технические средства компьютерной графики, физические принципы отображения графической информации на современных технических устройствах (монитор, графический адаптер, плоттеры, принтеры, графические процессоры, сканер, дигитайзер, виртуальный шлем, плоттер, принтер, мышь, джойстик, акустические, контактные, ультразвуковые датчики, touch-панель, видеоаппаратура).

Способы организации ресурсов, необходимых для компьютерной графики (временных и памяти). Расчет ресурсов и связь их с качеством изображения, в том числе и динамического.

Наиболее употребляемые современные аппаратные решения в компьютерной графике (шины, платы ввода-вывода, цифро-аналоговые преобразователи, тракт преобразования сигнала графического изображения), понятие конвейеров ввода и вывода графической информации, аппаратная реализация графических функций.

Принципы построения “открытых” графических систем.

Тенденции построения современных графических систем: графическое ядро, приложения, инструментарий для написания приложений; стандарты в области разработки графических систем.

Основные функциональные возможности современных графических систем; организация диалога в графических системах; понятие о графическом интерфейсе; разработка графических интерфейсов; классификация и обзор современных графических систем.

Модуль 3. Раздел 3. Алгоритмические основы компьютерной графики.

Л – 6 ч, ЛР – 10 ч, СРС – 56 ч.

Тема 7. Аппроксимация непрерывного пространства в дискретной реализации.

Аппроксимации непрерывного пространства в дискретной реализации, способы представления (методы Брезенхама, Флойда-Стейнберга). Связь качества изображения с параметрами методов.

Тема 8. Методы повышения реалистичности изображения.

Способы создания фотореалистических изображений. Фрактальные методы повышения реалистичности изображения. Понятие фрактала. Методы фрактальной геометрии для формирования ландшафта и растительности (на примерах). Пример рекурсивного алгоритма формирования фрактала.

Тема 9. Отображение пространства на плоскости.

Понятие размерности пространства и топологии фигур, их характеристик. Свойства пространства. Типы изображений на плоскости (рисунок, чертеж, схема). Представление о видах геометрий и проекций, классификация. Связь искажений и точности изображения пространства на плоскости (прямая перспектива, аксонометрия, обратная перспектива). Причина возникновения и роль иллюзий для восприятия пространства на экране компьютера.

Тема 10. Методы удаления невидимых линий.

Классификация алгоритмических методов удаления невидимых линий. Алгоритмы визуализации: отсечения, развертки, удаления невидимых линий и поверхностей, закраски. Методы z-буфера, плавающего горизонта, «художника». Сравнительная характеристика методов удаления невидимых линий. Ресурсы, необходимые методу удаления невидимых линий.

Тема 11. Модели цвета и света.

Введение в физиологию восприятия света и цвета. Понятие о характеристиках светового потока. Понятие об отражении и прозрачности. Типы отражений (диффузное, зеркальное). Закон Ламберта, формула Фонга. Методы Фонга и Гуро для сглаживания освещенности поверхностей. Основные цветовые системы RGB и CMY. Классификация цветовых систем, используемых в технике.

Оперирование цветом, алгебра смешения цветов. Диаграмма МКО. Вычисление теней. Нанесение фактур.

Заключение. Л – 1 час.

Методы реализации алгоритмов компьютерной графики. Классификация и обзор современных графических систем. Применение компьютерной графики в АСОИУ. Основные функциональные возможности современных графических систем. Перспективы развития и использования средств геометрического моделирования в АСОИУ.

4.3 Перечень тем практических занятий

Не предусмотрены.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ
1	1, 5, 6, 7	Понятие о выводе графической информации и графическом интерфейсе.
2	1,2,3	Построение векторных фигур и базовых операций манипулирования ими.
3	5,6	Построение активного графического интерфейса.
4	2,3,4	Построение листовой графической системы и анимация объектов.
5	10	Построение графических поверхностей функций двух переменных.
6	4,8,9	Построение объектов методами фрактальной геометрии.
7	1,2,9,10	Построение и манипулирование каркасной трехмерной фигурой.
8	1,10,11	Манипуляции освещением на трехмерной фигуре.
9	5,6	Подготовка графических материалов средствами современных графических редакторов и аниматоров.
10	1,2,3,6	Технология управления двумерными объектами в современных графических системах.
11	1,2,6,10,11	Технология разработки трехмерных объектов и сцен в современных графических системах.
12	1,2,3,6,10,11	Технология управления трехмерными объектами в современных графических системах.
13	1,2,3,5,6	Технология разработки интерактивных открытых графических систем.

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.3 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
Тема 1	Подготовка к аудиторным занятиям.	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	2
	Выполнение расчетных работ.	3
Тема 2	Подготовка к аудиторным занятиям.	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	2
	Выполнение расчетных работ.	3
Тема 3	Подготовка к аудиторным занятиям.	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	2
	Выполнение расчетных работ.	3
Тема 4	Подготовка к аудиторным занятиям.	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	3
	Выполнение расчетных работ.	3
Тема 5	Подготовка к аудиторным занятиям.	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	3
	Выполнение расчетных работ.	3
Тема 6	Изучение теоретического материала.	11
	Подготовка к аудиторным занятиям.	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	3
	Выполнение расчетных работ.	3
Тема 7	Подготовка к аудиторным занятиям.	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	3
	Выполнение расчетных работ.	3
Тема 8	Подготовка к аудиторным занятиям.	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	3
	Выполнение расчетных работ.	3
Тема 9	Подготовка к аудиторным занятиям.	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	3
	Выполнение расчетных работ.	2
Тема 10	Подготовка к аудиторным занятиям.	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	3
	Выполнение расчетных работ.	2
Тема 11	Подготовка к аудиторным занятиям.	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	3
	Выполнение расчетных работ.	2
	Итого: в ч / в ЗЕ	90/2,5

4.5.1. Изучение теоретического материала

Студентами самостоятельно рассматриваются следующие вопросы по современной дополнительной литературе из раздела 2 «Технические основы компьютерной графики» по теме 6.

Перечень вопросов для самостоятельного изучения студентами:

1) Физические принципы отображения графической информации на современных технических устройствах (графический адаптер, графический процессор).

2) Наиболее употребляемые современные аппаратные решения в компьютерной графике (шины, платы ввода-вывода, цифро-аналоговые преобразователи, тракт преобразования сигнала графического изображения), понятие конвейеров ввода и вывода графической информации.

3) Тенденции построения современных графических систем: графическое ядро, приложения, стандарты в области разработки графических систем.

4) Работа с современными графическими редакторами, современные графические интерфейсы, графические библиотеки языков программирования.

4.5.2 Курсовой проект (курсовая работа)

Не предусмотрены.

4.5.3. Реферат

Не предусмотрен.

4.5.4. Расчетно-графические работы

Расчетные работы являются завершением сквозных заданий по лабораторному практикуму, то есть работами, выполняемыми студентом самостоятельно с целью закрепления метода, освоенного в аудитории, и представляют собой компьютерную реализацию изучаемого метода, а также тестирование его на примерах.

Темы расчетных работ:

1) *Понятие о выводе графической информации и графическом интерфейсе.*

Построение алгоритма вывода линий на экран монитора. Манипулирование линиями на экране устройством ввода (мышь). Графическая библиотека языка программирования. Понятие о ресурсах графики. Разработка и отладка программы создания и манипулирования линиями.

2) *Построение векторных фигур и базовых операций манипулирования ими.*

Автоматическое создание двухмерных фигур, управление системой двухмерных координат. Программирование набора базовых операций. Комплексные преобразования графической информации.

3) *Построение активного графического интерфейса.*

Понятие активного объекта. Алгоритм выбора объекта. Программирование виртуальных кнопок для поддержки интерфейса. Организация ввода параметров. Сохранение и чтение из файла. Набор двухмерной сцены.

4) *Построение листовой графической системы и анимация объектов.*

Построение программы работы с файлами графической информации. Программирование морфинга графических объектов, гиперссылок, анимации объектов.

5) *Построение графических поверхностей функций двух переменных.*

Ввод и разбор нотации функции. Расчет функции. Программирование графического вывода поверхности функции с удалением невидимых линий методом плавающего горизонта

6) *Построение объектов методами фрактальной геометрии.*

Программирование изображения дерева рекурсивным алгоритмом. Понятие о глубине рекурсии. Расцвечивание дерева. Введение параметров дерева. Введение случайности, как средства повышения реалистичности. Понятие о пространстве параметров (на примере дерева).

7) *Построение и манипулирование каркасной трехмерной фигурой.*

Программирование алгоритма активного интерфейса манипулирования трехмерной каркасной фигурой. Система трехмерных координат. Основные графические операции. Проецирование. Параметры проекции.

8) *Манипуляции освещением на трехмерной фигуре.*

Программирование алгоритма вычисления освещения трехмерной фигуры. Исследование свойств формул Ламберта, Фонга, Гуро.

9) *Подготовка графических материалов средствами современных графических редакторов и аниматоров.*

Построение двухмерной сцены из графических объектов. Разработка каркасов. Освоение современного двухмерного редактора.

10) *Технология управления двухмерными объектами в современных графических системах.*

Анимация объектов двухмерной сцены. Управление сценой. Проектирование графического интерфейса управления сценой.

11) *Технология разработки трехмерных объектов и сцен в современных графических системах.*

Построение трехмерной сцены из графических объектов. Разработка каркасов. Проектирование текстур. Освоение современного трехмерного редактора.

12) *Технология управления трехмерными объектами в современных графических системах.*

Анимация объектов трехмерной сцены. Управление сценой. Проектирование графического интерфейса управления сценой.

13) *Технология разработки интерактивных открытых графических систем.*

Инструментальные системы графического отображения. Проект. Информационные, функциональные и графические модели. Проектирование интерфейса. Открытые графические системы.

4.5.5. Индивидуальное задание

Не предусмотрены.

5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Виды образовательных технологий, используемые для формирования компетенций:

– интерактивные формы проведения лекционных занятий;

- интерактивные формы проведения лабораторных работ;
- интерактивные формы контроля самостоятельной работы студентов (компьютерное тестирование).

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Вопросы касаются решения прямых и обратных задач компьютерной графики, а также задач на прогноз, предсказание ответа. Используются задачи, посвященные классификации и обобщению, что способствует запоминанию материала.

Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Лекции проводятся на интерактивной доске с применением интерактивных компьютерных моделей.

Проведение лабораторных 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 ряда лабораторных занятий студенты работают в интерактивной среде моделирования. До лабораторной работы преподаватель проводит тестирование, посвященное теме лабораторной работы, связанной с темой прошлых лекционных занятий. Во время лабораторной работы учащиеся, исполняя собственное задание, могут контактировать с другими учащимися, обсуждая детали собственной разработки.

Учащиеся во время самостоятельной работы для подготовки к занятиям могут использовать интерактивные компьютерные модели по всем разделам компьютерной графики, решая на них задачи. Интерактивные модели представлены на CD-ROM.

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 компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- защита лабораторных работ (модули 1–3);
- защита расчетных работ (модули 1–3);
- контрольные работы (модули 1–3);

– бланковое или компьютерное тестирование (модули 1–3).

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить ход освоения данной дисциплины в течение семестра, входит в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Зачет не предусмотрен.

Условием допуска к **экзамену** является сдача всех контрольных работ, а также выполнение лабораторных и расчетных работ.

Экзамен проводится в устной форме по билетам.

Билет содержит два теоретических вопроса и практическую задачу. Оценка за экзамен выставляется с учетом результатов аттестаций и сдачи лабораторных работ.

Оценка «отлично» ставится при правильном решении задачи, подробных ответах на теоретические вопросы и правильных ответах на два-три дополнительных вопроса.

Оценка «хорошо» ставится при правильном решении практической задачи и ответах с замечаниями на теоретические вопросы.

Оценка «удовлетворительно» ставится при правильном решении практической задачи и правильном ответе на один из теоретических вопросов. В остальных случаях ставится оценка «неудовлетворительно».

Фонд оценочных средств, включающий список вопросов для проведения экзамена, типовые задания, входящие в состав билетов к экзамену, методы оценки и критерии оценивания, позволяющие характеризовать результаты освоения студентом содержания данной дисциплины, также входит 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	КР	ЛР	РР	Экзамен
В результате освоения компетенции студент знает:						
– принципы, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации графических моделей; классификацию способов компьютерного представления графических объектов и операций; достоинства и недостатки различных способов представления моделей	+	+	-	-	-	+
– приемы, методы формализации графических объектов, операций над ними	+	+	-	-	-	+
– способы представления графической ин-	+	+	-	-	-	+

формации и методы манипулирования (пре-образования) объектами и их свойствами						
– архитектуру, состав, свойства графических систем	+	+	-	-	-	+
В результате освоения компетенции студент умеет:						
– составить графическую модель	-	-	+	+	+	+
– представить операции над графической моделью в алгоритмическом и математическом виде	-	-	+	+	+	+
– оперировать с элементами графической модели	-	-	+	+	+	+
– провести разработку графического интерфейса	-	-	+	+	+	+
– показать теоретические основания модели	-	-	+	+	+	+
В результате освоения компетенции студент владеет:						
– технологией геометрического 2D и 3D моделирования	-	-	-	+	+	+
– методами манипулирования графической информацией	-	-	-	+	+	+
– методами разработки графических интерфейсов и систем	-	-	-	+	+	+

Примечание:

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

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

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

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

РР – выполнение расчетных работ с подготовкой отчёта (оценка умений и владений).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

[illegible]

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

БЗ.Б.8.2 Компьютерная графика (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» Профили «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Автоматизированные системы обработки информации и управления» (полные названия направления подготовки и профилей)
ИВТ / ЭВТ, АСУ (аббревиатуры направления и профилей)	Уровень подготовки: ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения: ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2011 (год утверждения учебного плана ООП) <u>Мухин О.И.</u> (фамилия, инициалы преподавателя) <u>ЭТФ</u> (факультет) <u>ИТАС</u> (кафедра)	Семестр: <u>5</u> Количество групп: <u>2</u> Количество студентов: <u>30</u> <u>доцент кафедры ИТАС</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	Компьютерная графика: учебное пособие для вузов / А.Н. Божко, Д.М. Жук, В.Б. Маничев; Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана.— Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007 .— 391 с.	5
2	Компьютерная графика: учебное пособие / А.Ю. Крюков ; Пермский государственный технический университет .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2010 .— 135 с.	45+25

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

3	Математические основы машинной графики : пер. с англ. / Д.Ф. Роджерс, Д. А. Адамс ; Под ред. Ю.М. Баяковского .— М. : Мир, 2001 .— 604 с.	22
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Залогова Л.А. Компьютерная графика : Практикум / Л.А.Залогова .— 2-е изд .— М. : Лаб. Базовых Знаний, 2005 .— 320 с.	10
2	А.П.Гловацкая. Методы и алгоритмы вычислительной математики. Учеб. пособие для вузов — М.:, Радио и связь, 1999. — 408 с.	114
3	Эйнджел, Э. Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на базе OpenGL: Пер. с англ / Эдвард Эйнджел.— 2-е изд .— М. : Вильямс, 2001 .— 590 с.	13

Основные данные об обеспеченности на 11 июня 2015 г.

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	ЛК	Мухин О.И. Компьютерная графика. Компьютерный интерактивный практикум [Электронный ресурс] : [в 3 ч.] / О. И. Мухин ; Пермский государственный технический университет .— Пермь		Курс лекций «Компьютерная графика» Мультимедийный интерактивный электронный продукт предназначен для ознакомления студентов с текстом курса и демонстрации им наиболее сложных явлений.

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

		: Изд-во ПГТУ, 2007 .— (Инновационный университет XXI века) . Ч. 1: Математические основы компьютерной графики .— Электрон. дан. и прогр. (9,36 Мб) .— 2007 .— 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) : цв. — Заглавие с титул. экрана .— Библиогр.: 4 назв. Ч.2: Методы формирования реалистических изображений. .— Электрон. дан. и прогр. (30,2 Мб) .— 2007 .— 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) : цв. — Заглавие с титул. экрана .— Библиогр.: 4 назв. Ч3: Цвет и свет .— Электрон. дан. и прогр. (12 Мб) .— 2007 .— 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) : цв. — Заглавие с титул. Экрана		
2	ЛР	Среда проектирования и моделирования		Компьютерная среда для быстрого проектирования моделей, интерфейсов, осуществляющих управление графическими моделями. Среда предназначена для анализа и синтеза структур проектируемых систем. Среда интерпретирует описание моделей, производит моделирование сложных динамических систем (свойств, изображения и поведения).
3	ЛР, ЛК	Преобразования в двухмерном пространстве		Компьютерная интерактивная модель предназначена для изучения преобразований в двухмерном пространстве. Предполагает ввод исходных данных. Строит изображение в зависимости от матрицы преобразований и позволяет изучать влияние положения отдельных точек графического объекта в зависимости от па-

				раметров матрицы.
4	ЛР, ЛК	Преобразования в трехмерном пространстве		Компьютерная интерактивная модель предназначена для изучения преобразований в трехмерном пространстве. Предполагает ввод исходных данных. Строит изображение в зависимости от матрицы преобразований и позволяет изучать влияние положения отдельных точек графического объекта в зависимости от параметров матрицы.
5	ЛР, ЛК	Трехточечное проецирование		Компьютерная интерактивная модель предназначена для изучения преобразований в трехмерном пространстве при установлении параметров проецирования. Предполагает ввод исходных данных. Строит изображение в зависимости от матрицы преобразований и позволяет изучать влияние положения отдельных точек графического объекта в зависимости от параметров матрицы.
6	ЛР, ЛК	Мультипликативное влияние		Компьютерная интерактивная модель предназначена для изучения мультипликативного влияния объектов друг на друга. Предполагает ввод исходных данных и параметров влияния.
7	ЛР, ЛК	Топология, Платоновы тела, многогранники		Компьютерная интерактивная модель предназначена для изучения топологии тел в трехмерном (четырёхмерном) пространстве. Предполагает управление камерой, формирующей вид тел в разных точках зрения.
8	ЛР, ЛК	Вычисление параметров плоскости		Компьютерная интерактивная модель предназначена для изучения преобразований в трехмерном пространстве. Предполагает ввод исходных данных. Строит изображение плоскости в зависимости от введенных данных.
9	ЛР, ЛК	Формирование изображения на экране ЭЛТ		Компьютерная интерактивная модель предназначена для изучения технического устройства ЭЛТ. Предполагает ввод исходных данных – гра-

				фического изображения. Демонстрирует способ вывода графической информации по пиксельно на экран монитора в различных режимах (управляемая опция).
10	ЛР, ЛК	Аппроксимация по методу Брезенхайма		Компьютерная интерактивная модель предназначена для изучения точности вывода линии на дискретное пространство монитора. Предполагает ввод исходных данных – положение линии. Строит изображение линии в дискретном пространстве монитора по методу Брезенхайма.
11	ЛР, ЛК	Алгоритм, использующий z-буфер		Компьютерная интерактивная модель предназначена для изучения алгоритма z-буфера (удаления невидимых линий). Предполагает ввод исходных данных – параметров плоскостей, частично заслоняющих друг друга. Строит изображение в зависимости от положения плоскостей и демонстрирует заполнение экрана монитора дискретным изображением.
12	ЛР, ЛК	Построение сплайна		Компьютерная интерактивная модель предназначена для изучения сплайнов в двух- и трехмерном пространствах. Предполагает ввод исходных данных – координат узлов сплайна. Строит изображение в зависимости от параметров узлов и степени сплайна.
13	ЛР, ЛК	Построение фрактальных поверхностей		Компьютерная интерактивная модель предназначена для изучения фракталов. Предполагает ввод исходных данных – параметров фракталов. Строит реалистическое изображение трехмерных объектов в зависимости от введенных параметров.
14	ЛР, ЛК	Моделирование освещенности		Компьютерная интерактивная модель предназначена для изучения алгоритмов расчета освещенности графических объектов в трехмерном пространстве. Предполагает ввод исходных данных – парамет-

				ров освещенности сцены. Проводит расчет параметров изображения в зависимости от введенных параметров в задаваемых точках.
15	ЛР, ЛК	График МКО		Компьютерная интерактивная модель предназначена для изучения цветовых преобразований. Предполагает ввод исходных данных – параметров освещения и цветности сцены. Проводит расчет сложного цвета.
16	Аттестация	Тесты по курсу «Компьютерная графика»		Компьютерная система, предназначенная для тестирования студентов по результатам обучения.

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
		+		Слайды по курсу «Компьютерная графика» (всего более 200), иллюстрирующие наиболее сложные изучаемые явления и схемы. Например, схемы преобразования цвета, схема формирования графических сигналов, метод и алгоритм удаления невидимых линий, метод определения точек схода, способы формирования реалистических изображений (примеры) и т.д.

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 № 4
«14» ноября 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерная графика»

(наименование дисциплины по учебному плану)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

(код и наименование)

Автоматизированные системы обработки
информации и управления

Вычислительные машины, комплексы, системы и
сети

Профили подготовки бакалавриата:

(наименование профиля/маг. программы/специализации)

Квалификация выпускника:

бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Выпускающая кафедра:

Информационные технологии и
автоматизированные системы

(наименование кафедры)

Форма обучения:

очная

Курс: 3.

Семестр: 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

5 3Е

Часов по рабочему учебному плану:

180 ч

Виды контроля:

Экзамен: **-5 сем.**

Зачёт: **-нет**

Курсовой проект: **-нет**

Курсовая работа: **-нет**

Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Компьютерная графика» 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)»;
- компетентностных моделей выпускника ОПОП по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)», профилям «Автоматизированные системы обработки информации и управления», «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», утверждённых «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)», профилям «Автоматизированные системы обработки информации и управления», «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», утверждённых «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «WEB-технологии», «Разработка средств защиты программного обеспечения», «CASE-технологии», «Базы данных», «Интеллектуальные системы», «Информатика 2», «Программирование», «Программирование баз данных (на примере Oracle)», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение представления о современных устройствах, средствах и методах (математических, алгоритмических, программных, технических) компьютерной графики, способах ее программирования, а также методах повышения реалистичности изображения, формируемого на плоскости экрана; получение навыков проектирования графических интерфейсов, систем и технологий и использование их в системах и задачах АСУ.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

– способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования (ПК-2).

1.2 Задачи учебной дисциплины

– Изучение:

– принципов, методов и средств формализации, алгоритмизации и реализации графических моделей; классификации способов компьютерного представления графических объектов и операций; достоинств и недостатков различных способов представления моделей;

– приемов, методов формализации графических объектов, операций над ними;

– способов представления графической информации и методов манипулирования (преобразования) объектами и их свойствами;

– архитектуры, состава, свойств графических систем.

– Формирование умений:

– составить графическую модель;

– представить операции над графической моделью в алгоритмическом и математическом виде;

– оперировать с элементами графической модели;

– провести разработку графического интерфейса;

– показать теоретические основания модели.

– Формирование навыков:

– использования технологии геометрического 2D и 3D моделирования;

– использования методов манипулирования графической информацией;

– использования методов разработки графических интерфейсов и систем.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

– математический и алгоритмический аппарат манипулирования графической информацией;

– формы представления графических объектов в компьютере;

– методы повышения реалистичности представления изображения на плоскости;

– современные технологии графического отражения мультимедийной информации и построения интерфейсов;

– технические и виртуальные устройства ввода-вывода графической информации.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

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

- принципы, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации графических моделей; классификацию способов компьютерного представления графических объектов и операций; достоинства и недостатки различных способов представления моделей;
- приемы, методы формализации графических объектов, операций над ними;
- способы представления графической информации и методы манипулирования (преобразования) объектами и их свойствами;
- архитектуру, состав, свойства графических систем;

уметь:

- составить графическую модель;
- представить операции над графической моделью в алгоритмическом и математическом виде;
- оперировать с элементами графической модели;
- провести разработку графического интерфейса;
- показать теоретические основания модели;

владеть:

- технологией геометрического 2D и 3D моделирования;
- методами манипулирования графической информацией;
- методами разработки графических интерфейсов и систем.

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
Профессиональные компетенции			
ПК-2	способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	«Информатика 2» «Программирование»	«Программирование баз данных (на примере Oracle)» «CASE-технологии» «WEB-технологии» «Интеллектуальные системы» «Базы данных»

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ПК-2.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

Код ПК-2	Формулировка компетенции способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования
---------------------	--

Код ПК-2.Б1.Б.17	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные средства компьютерной графики и трехмерного моделирования
-----------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент знает: – принципы, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации графических моделей; классификацию способов компьютерного представления графических объектов и операций; достоинства и недостатки различных способов представления моделей; – приемы, методы формализации графических объектов, операций над ними; – способы представления графической информации и методы манипулирования (преобразования) объектами и их свойствами; – архитектуру, состав, свойства графических систем.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего контроля. Вопросы к экзамену.
В результате освоения компетенции студент умеет: – составить графическую модель; – представить операции над графической моделью в алгоритмическом и математическом виде; – оперировать с элементами графической модели; – провести разработку графического интерфейса; – показать теоретические основания модели.	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, лабораторным работам).	Типовые задания к контрольным работам, лабораторным работам. Практические задания к экзамену.
В результате освоения компетенции студент владеет: – технологией геометрического 2D и 3D моделирования; – методами манипулирования графической информацией; – методами разработки графических интерфейсов и систем.	Лабораторные работы. Самостоятельная работа по подготовке к экзамену.	Типовые задания к лабораторным работам. Практические задания к экзамену.

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

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

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		5 семестр	Всего
1	2	3	4
1	Аудиторная работа (контактная работа)	50	50
	-в том числе в интерактивной форме	50	50
	- лекции (Л)	18	18
	-в том числе в интерактивной форме	18	18
	- практические занятия (ПЗ)	-	-
	-в том числе в интерактивной форме	-	-
	- лабораторные работы (ЛР)	32	32
	-в том числе в интерактивной форме	32	32
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90
	- изучение теоретического материала	11	11
	- расчётно-графические работы	30	30
	- курсовой проект	-	-
	- курсовая работа	-	-
	- реферат	-	-
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным работам)	19	19
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	30	30
	- индивидуальные задания	-	-
	- другие виды самостоятельной работы	-	-
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: экзамен	36 / экзамен	36 / экзамен
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	180	180
	в зачётных единицах (ЗЕ)	5	5

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. В табл. 4.1.: а) заголовок столбца «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»; б) в столбце 9 заменить слова «итоговая аттестация» на «итоговый 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 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». Табл. 4.3 «Виды самостоятельной работы студентов (СРС)» считать табл. 5.1. П.4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать п.5.1; п.4.5.2 «Курсовой проект (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 «входит в состав УМКД на правах отдельного документа» заменить на слова «входит в состав РПД в виде приложения».	Протокол заседания кафедры № 4 «14» ноября 2016 г. Зав. кафедрой информационных технологий и автоматизированных систем д-р экон. наук, проф.  Р.А. Файзрахманов

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.Б.8.2» на «Б1.Б.17»; - слово «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».	