

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФВТ

Л.Р. Фионова

« 16

2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.4 «Геометрическое моделирование и компьютерная графика»

Направление подготовки: 09.03.03 – Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная (5 лет)

Пенза, 2015

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является подготовка студентов к самостоятельному выбору и применению средств компьютерной графики и геометрического моделирования для эргономичного представления результатов общепрофессиональной и проектной деятельности в области прикладной информатики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части Б1.2 блока Б1 ОПОП, шифр дисциплины Б1.2.4. Дисциплина опирается на знания, полученные студентами в ходе изучения следующих курсов: математика, основы алгоритмизации и программирования, программирование на языках высокого уровня, мультимедиа технологии / элементы и устройства информационных систем. В результате освоения данных дисциплин студент должен усвоить аппарат аналитической геометрии, математического анализа, векторной алгебры, теории графов, матричного счисления, получить представление о технических средствах и функциях систем мультимедиа, получить навыки алгоритмизации и программирования на языках высокого уровня.

Компетенции, приобретенные в ходе изучения дисциплины **«Геометрическое моделирование и компьютерная графика»**, готовят студента к освоению профессиональных компетенций.

Основные положения дисциплины могут быть использованы при изучении следующих дисциплин: проектирование информационных систем, WEB-программирование, программирование в компьютерных сетях, а также при прохождении производственной практики и выполнении выпускной бакалаврской работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Геометрическое моделирование и компьютерная графика»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению 09.03.03:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
ОПК-3	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии профессиональной деятельности	Знать: современные направления развития графики в области прикладной информатики, математические (геометрические) аспекты проектирования и синтеза изображений, структуру, алгоритмы и общую схему функционирования графической системы, особенности конкретных графических средств
		Уметь: применять графические средства при анализе социально-экономических показателей, выбирать средства геометрического моделирования и отображения графических объектов для социально-экономической предметной области

		Владеть: геометрическим моделированием графических объектов, геометрическими преобразованиями графических объектов
ПК-16	Способность осуществлять презентацию информационной системы и начальное обучение пользователей	Знать: эргономические аспекты проектирования и синтеза изображений
		Уметь: практически использовать распространенные графические средства для наглядного представления данных
		Владеть: современными техническими и программными средствами графики, в том числе растровыми и векторными графическими редакторами, компьютерной графической библиотекой

2.	Разновидности и средства компьютерной графики	4	3-4	2	2		-	32		×		32					×			
2.1.	Принципы формирования изображений в векторной, растровой и фрактальной графике		3-4	2	2			8		×		8					×			
2.2.	Технические средства векторной графики		5-18					8		×		8					×			
2.3.	Технические средства растровой графики		5-18					8		×		8					×			
2.4.	Средства ввода графической информации		5-18					8		×		8					×			
3.	Программное обеспечение графики	4	5-18					16		×		16					×			
3.1.	Уровни программного обеспечения графики		5-18					4		×		4					×			
3.2.	Программные пакеты компьютерной графики		5-18					12		×		12					×			
4.	Геометрическое моделирование двумерных объектов	4	3-4	12	4		8	38		×		38	×				×			
4.1.	Системы координат и особенности формирования изображений в графике двумерных объектов		3-4	5	1		4	6		×		6	×				×			
4.2.	Информационные модели двумерных объектов		3-4	1	1			4		×		4					×			
4.3.	Аффинные преобразования двумерных объектов		3-4	1	1			10		×		10					×			
4.4.	Однородные координаты. Матричное представление аффинных преобразований		3-4	5	1		4	10		×		10	×				×			
4.5.	Удаление невидимых участков изображения		5-18					8		×		8					×			
5.	Улучшение изобразительных возможностей графики	4	3-4	6	2		4	16		×		16	×				×			

5.1.	Текстурирование изображений		3-4	5	1		4	10		×		10	×				×			
5.2.	Компрессия и декомпрессия текстур		5-18	1	1			6		×		6					×			
6.	Стандартизация в компьютерной графике	4	3-4	6			6	28		×		28	×				×			
6.1.	Стандарт OpenGL		3-4	6			6	10		×		10	×				×			
6.2.	Конвейер OpenGL		5-18					6		×		6					×			
6.3.	Графические форматы		5-18					12		×		12					×			
	<i>Написание реферата</i>										14									
	<i>Подготовка к экзамену в семестре</i>											152								
	<i>Курсовая работа (проект)</i>																			
	<i>Подготовка к экзамену в сессию</i>							36				36								
	Общая трудоемкость в семестре, в часах			26	8		18	154		14		140	Промежуточная аттестация							
													Форма				Семестр			
													Зачет							
													Экзамен				4			

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1 Содержание теоретической части

1. Эргономические основы компьютерной графики

1.1. Особенности зрительного восприятия человека и их учет при выборе параметров вывода графической информации.

Геометрические, энергетические и временные характеристики зрительного анализатора. Эргономические требования к проектированию информационного поля и графических изображений.

1.2. Цветовые модели и режимы отображения

Восприятие цвета человеком. Виды цветовых моделей: перцептивная (на примере HLS), аддитивная (RGB) и субтрактивная (СМΥК). Непалитровые и палитровые режимы отображения.

1.3. Графические формы представления информации

Способы кодирования графической информации. Рекомендации по выбору алфавитов кодирования. Разновидности форм графической индикации.

2. Разновидности и средства компьютерной графики

2.1. Принципы формирования изображений в векторной, растровой и фрактальной графике

Описание и вывод изображений в векторной графике. Описание и вывод растровых изображений. Сравнительная организация отображения в векторной и растровой графике. Понятие фрактала. Графическое представление фракталов.

2.2. Технические средства векторной графики

Структура и принципы функционирования двухкоординатного графопостроителя векторного типа.

2.3. Технические средства растровой графики

Жидкокристаллическая ячейка, жидкокристаллический матричный экран цветного изображения. Принцип функционирования жидкокристаллического дисплея. Графическая система персонального компьютера.

2.4. Средства ввода графической информации

Манипуляторы. Принципы функционирования автоматизированных (дигитайзеров) и автоматических (сканеров) устройств ввода графической информации.

3. Программное обеспечение графики

3.1. Уровни программного обеспечения графики

Три уровня программного обеспечения графики. Понятие базовой графики. Графические библиотеки. Графические пакеты прикладных программ.

3.2. Программные пакеты компьютерной графики

Возможности программных пакетов векторной и растровой компьютерной графики.

4. Геометрическое моделирование двумерных объектов

4.1. Системы координат и особенности формирования изображений в графике двумерных объектов

Системы координат объекта и наблюдателя. Этапы процесса отображения двумерных объектов (описание объектов и изображений, отсечение, задание динамики, текстурирование, растривание).

4.2. Информационные модели двумерных объектов

Точечные, каркасные, поверхностные модели. Полигональная модель иерархической структуры.

4.3. Аффинные преобразования двумерных объектов

Понятие и описание аффинного преобразования. Преобразования переноса, поворота,

масштабирования и симметрии изображений.

4.4. Однородные координаты. Матричное представление аффинных преобразований

Понятие однородных координат. Описание аффинных преобразований в однородных координатах. Суперпозиция преобразований.

4.5. Удаление невидимых участков изображения

Отсечение объектов и примитивов в пространстве экрана. Метод оболочек. Алгоритм буфера глубины.

5. Улучшение изобразительных возможностей графики

5.1. Текстурирование изображений

Понятие и назначение текстуры. Способы текстурирования. Описание и наложение проективных текстур. Функция отображения при текстурировании.

5.2. Компрессия и декомпрессия текстур.

Назначение и особенности компрессии изображений и текстур. Компрессия с потерями и без потерь качества изображения. Способ компрессии текстур S3TC. Декомпрессия сжатой текстуры.

6. Стандартизация в компьютерной графике

6.1. Стандарт OpenGL

Состав и возможности библиотеки OpenGL. Базовая библиотека и ее расширения. Группы команд библиотеки и их назначение. Геометрические примитивы OpenGL .

6.2. Конвейер OpenGL

Программирование двумерной графики. Последовательность графических операций в конвейере OpenGL. Повышение реалистичности отображения.

6.3. Графические форматы

Классификация графических форматов. Растровые форматы BMP, TIFF, GIF, JPEG.

4.2.2 Содержание лабораторных занятий

Общая тема занятий: Отображение двумерных сцен средствами графической библиотеки OpenGL

1. Система координат и примитивы OpenGL

Изучение на практике отображения простых геометрических фигур в пределах нормализованного объема видимости. Выполнение индивидуального задания по отображению двумерного объекта.

2. Расстановка объектов в сцене

Практическое изучение средств, необходимых для выполнения сценарных преобразований. Выполнение индивидуального задания по созданию композиции двумерной сцены.

3. Текстурирование объектов

Изучение на практике средств и приемов повышения реалистичности отображения объектов за счет наложения на их поверхность характерного узора – текстуры. Выполнение индивидуального задания по текстурированию фона окна вывода и объектов сцены.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяются следующие образовательные технологии.

- Лекции с применением мультимедиа технологий.

Представление с помощью компьютерного проектора материала по темам:

Аффинные преобразования изображений на плоскости (подраздел 4.3).

- Лекции с проблемной постановкой темы.

Однородные координаты (подраздел 4.4).

- Интерактивный разбор ситуаций на лабораторных занятиях.

Выбор средств и последовательности выполнения геометрических преобразований графических объектов (подраздел 4.4);

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература (ссылки на источники раздела 7)	Количество часов
5-18	Особенности зрительного восприятия человека и их учет при выборе параметров вывода графической информации.	Подготовка к экзамену в семестре	Изучение эргономических требований к проектированию информационного поля и графических изображений.	[4]	8
5-18	Цветовые модели и режимы отображения	Подготовка к экзамену в семестре	Изучение видов цветковых моделей.	[8]	8
5-18	Графические формы представления информации	Подготовка к экзамену в семестре	Изучение форм графической индикации.	[1]	6
5-18	Принципы формирования изображений в векторной, растровой и фрактальной графике	Подготовка к экзамену в семестре	Изучение сравнительной организации отображения в векторной, растровой и фрактальной графике.	[4,7,8]	8
5-18	Технические средства векторной графики	Подготовка к экзамену в семестре	Изучение структуры и принципов функционирования векторного дисплея, векторного плоттера	[4,5]	8
5-	Технические	Подготовка к	Изучение принципов	[4,5]	8

18	средства растровой графики.	экзамену в семестре	в функционирования жидкокристаллического дисплея.		
5-18	Средства ввода графической информации	Подготовка к экзамену в семестре	к в Изучение принципов работы дигитайзера и сканера.	[5]	8
5-18	Уровни программного обеспечения графики	Подготовка к экзамену в семестре	к в Изучение особенностей двух уровней программного обеспечения графики: базовой графики и графических библиотек.	[1,11]	4
5-18	Программные пакеты компьютерной графики	Подготовка к экзамену в семестре	к в Изучение возможностей программных пакетов векторной и растровой компьютерной графики.	[4,7,8]	10
5-18	Системы координат и особенности формирования изображений в графике двумерных объектов Информационные модели двумерных объектов	Подготовка к экзамену в семестре Выполнение индивидуального лабораторного задания, написание отчета	к в Изучение этапов процесса отображения двумерных объектов (описание объектов,отсечение, задание динамики, текстурирование, растрирование). Написание программы отображения сцены в соответствии с заданием	[1,2] [3,9,10,11,12]	6
5-18	Аффинные преобразования двумерных объектов	Подготовка к экзамену в семестре	к в Изучение особенностей точечных, каркасных, поверхностных моделей двумерных объектов.	[1,2,6]	4
5-18	Аффинные преобразования двумерных объектов	Подготовка к экзамену в семестре	к в Изучение преобразований переноса, поворота, масштабирования и	[1,2, 6]	8

			симметрии изображений.		
5-18	Однородные координаты. Матричное представление аффинных преобразований	Подготовка к экзамену в семестре Выполнение индивидуального лабораторного задания, написание отчета	Изучение описания аффинных преобразований в однородных координатах и суперпозиции преобразований. Написание программы отображения сцены в соответствии с заданием	[1,2, 6] [2,3,9,10,11, 12]	8
5-18	Удаление невидимых участков изображения	Подготовка к экзамену в семестре	Изучение метода оболочек и алгоритма буфера глубины.	[1]	8
5-18	Текстурирование изображений	Подготовка к экзамену в семестре Выполнение индивидуального лабораторного задания, написание отчета	Изучение способов описания и наложения проективных текстур. Написание программы отображения сцены в соответствии с заданием	[1,3] [2,3,9,10,11, 12]	8
5-18	Компрессия и декомпрессия текстур	Подготовка к экзамену в семестре	Изучение особенностей компрессии с потерями и без потерь качества изображения, способа компрессии текстур S3TC.	[7]	6
5-18	Стандарт OpenGL	Подготовка к экзамену в семестре Выполнение индивидуального лабораторного задания, написание отчета	Изучение состава и возможностей библиотеки OpenGL. Написание программы отображения сцены в соответствии с заданием	[3,12] [2,3,9,10,11, 12]	8
5-18	Конвейер OpenGL.	Подготовка к экзамену в семестре	Изучение назначения и функций ступеней графического конвейера.	[2,3,12]	6

5-18	Графические форматы	Подготовка к экзамену в семестре	Изучение структуры файлов, хранящих информацию об изображении в формате BMP, TIFF, GIF, JPEG. Изучение способов сжатия изображений, примененных в этих форматах.	[1,7,8]	10
5-18	Разделы 1 – 6 теоретической части дисциплины	Написание реферата	Поиск материала на заданную тему, его изучение, адаптация и изложение.	[1],[4],[5],[6],[7],[8],[11]	14

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Организация самостоятельного изучения теоретической части

Прежде всего, необходимо обратить внимание студентов на информационные источники, которые рекомендуются для самостоятельной работы. В их состав входят «бумажные» и электронные ресурсы, гарантированно доступные студентам. При указании информационных источников следует обратить внимание студентов на их особенности: наличие их в библиотеке, вид доступа к электронным ресурсам, наименования ЭБС, с которыми у ПГУ заключены договоры на информационное обслуживание, необходимость регистрации, наименования образовательных ресурсов свободного доступа. Нужно дать рекомендации по использованию тех или иных источников для изучения каждого раздела дисциплины.

Следует обратить внимание студентов на последовательный характер любого обучения, суть которого в том, что изучение последующего материала тематически, терминологически и информационно опирается на предыдущий материал. В связи с этим следует рекомендовать студентам придерживаться той последовательности изучения разделов дисциплины, в которой они приведены в программе.

Электронная почта позволяет студентам задавать вопросы преподавателю в случае непонимания материала. В связи с этим преподавателю нужно организовать консультации студентов через электронную почту. Для конкретизации экзаменационной тематики можно опубликовать экзаменационные вопросы в начале семестра.

Организация самостоятельного выполнения лабораторных занятий

Лабораторные занятия во время установочной сессии в большинстве своем проводятся в форме мастер-класса. Это связано с некоторой непривычностью тематики и программистского инструментария графики для большинства студентов. Индивидуальные лабораторные задания на основе программ-заготовок, полученных на аудиторных занятиях, выполняются студентами самостоятельно. Кроме того, всегда имеются студенты, не присутствовавшие на лабораторных занятиях во время установочной сессии. Для них выполнение лабораторных заданий также протекает в процессе самостоятельной работы. В этом случае организация самостоятельной работы заключается в корректной постановке лабораторных заданий, указании на информационные источники, содержащие нужные сведения, а также указании в ходе консультаций (по электронной почте) на ошибки студента в выполнении задания. Для стимулирования самостоятельной работы можно добавлять баллы набранным студентом в ходе текущей аттестации за высокий

уровень эргономичности решений, применение дополнительных графических эффектов, сдачу отчетов по работам без задержек, с первого раза.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Текущий контроль на лабораторных занятиях	Геометрическое моделирование двумерных объектов. Улучшение изобразительных возможностей графики. Стандартизация в компьютерной графике.	ОПК-3, ПК-16
2	Промежуточная аттестация на экзамене	<i>При защите рефератов:</i> Эргономические основы компьютерной графики. Разновидности и средства компьютерной графики. Программное обеспечение графики. Геометрическое моделирование двумерных объектов. <i>При ответах на тестовые вопросы:</i> Геометрическое моделирование двумерных объектов. Улучшение изобразительных возможностей графики. Стандартизация в компьютерной графике.	ОПК-3, ПК-16

Материалы для проведения контроля на лабораторных занятиях

Контроль на лабораторных занятиях направлен на проверку умения студентов выбирать средства геометрического моделирования и отображения графических объектов, владения ими средствами библиотеки OpenGL, предназначенными для геометрического моделирования графических объектов, а также владения современными техническими и программными средствами графики.

Проверяется освоение студентами основных команд графической библиотеки в процессе создания двумерных объектов, расстановки их в окне вывода, наложении на объекты характерного узора – текстуры. В ходе проверки задаются вопросы, отвечая на которые студент должен обосновать выбор команд библиотеки и определение их параметров.

Примеры контрольных вопросов на лабораторных занятиях

1. Какие команды библиотеки OpenGL нужно выбрать для отображения прозрачного замкнутого контура и залитой цветом плоской фигуры той же формы?
2. В какое место программы нужно вставить команду `glLoadIdentity`, чтобы при перерисовке сцены не накапливались геометрические преобразования ее объектов?
3. Поясните эффект отображения текстурированного объекта, если в команде

glTexCoord изменены знаки у текстурных координат.

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену

Экзамен по дисциплине предполагает ответ на теоретические вопросы в виде теста и защиту реферата на заданную тему, написанного студентом в семестре. Перед экзаменом проводится собеседование по результатам выполнения студентами индивидуальных лабораторных заданий.

Вопросы для собеседования

На собеседовании задаются контрольные вопросы по выбору программных процедур и параметров отображения сцен в соответствии с индивидуальными заданиями студентов на лабораторные работы.

Примеры контрольных вопросов:

1. В чем особенность отображения примитива LineStrip, предусмотренного заданием?
2. В чем отличие применения команды glRotate для поворота одного объекта и всей сцены?
3. Как выбрать параметры команд текстурирования при наложении текстуры на объект непрямоугольной формы?

Тестовые вопросы

Набор тестовых вопросов включает 24 вопроса, относящихся к разделам

4. Геометрическое моделирование двумерных объектов,
5. Улучшение изобразительных возможностей графики,
6. Стандартизация в компьютерной графике.

При правильном ответе на все вопросы тестируемый может набрать 34 балла.

Примеры тестовых вопросов:

1. Какой из графических методов относится к операции отсечения?

1: Метод Хаффмана. 2: Метод оболочек. 3: Метод Мандельброта. 4: Фрактальный метод.

2. Какие операции относятся к метаморфозам графических объектов?

1: Изменение местоположения. 2: Изменение формы. 3: Изменение угла наклона.
4: Изменение направления движения. 5: Все ответы верны.

Темы рефератов

Для самостоятельной проработки каждый студент получает в семестре вопрос, отвечающий рабочей программе дисциплины, но не рассматриваемый на лекционных занятиях. Цель таких заданий – научить студента отыскивать материал на заданную тему, самостоятельно изучать его, адаптировать к требованиям по объему и детальности изложения и представлять в удобном для восприятия виде. Преподаватель в диалоге со студентом проводит разбор готового реферата. За написание реферата студент может получить до 6 баллов.

Примеры тем рефератов:

1. Графическая система персонального компьютера: состав, структура, режимы работы, принцип работы.
2. Воксельные модели трехмерных объектов: понятие, назначение, возможности.
3. Спрайты: определение, назначение, возможности, достоинства, недостатки.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Геометрическое моделирование и компьютерная графика»

а) основная литература:

1. Сиденко Л.А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2009. – 224 с. [Книжный интернет-магазин «Kompknigi.ru» <http://kompknigi.ru/product/> - раздел «Компьютеры и программирование»]
2. Косников Ю.Н. Геометрические преобразования в компьютерной графике: Конспект лекций. - Пенза: Изд-во ПГУ, 2011. - 49 с.
3. Косников Ю. Н. Геометрическое моделирование и отображение двухмерных объектов средствами открытой графической библиотеки [Текст]: учебное пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2014. – 56 с.
4. Шпаков П. С. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс] : учеб.пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 398 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507976> (ЭБС «Znanium.com»)
5. Авдеев В.А. Периферийные устройства. Интерфейсы, схемотехника, программирование [Электронный ресурс]/ Авдеев В.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2009.— 848 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6929> (ЭБС «IPRbooks»)

б) дополнительная литература:

6. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование: Учебное пособие. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 400 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?> (ЭБС «Znanium.com»)
7. Перемитина Т.О. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13940> (ЭБС «IPRbooks»)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

8. Евгений Роганов. Учебный курс Практическая информатика. – Лекция 3: Графика на компьютере // Сайт «ИНТУИТ. Национальный открытый университет». – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/103/103/lecture/27967>
9. Косников Ю.Н. Лабораторные задания по геометрическому моделированию и компьютерной графике для студентов направления 09.03.03. Сайт каф.ИВС ПГУ. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dep_ivs.pnzgu.ru/bibl
10. Свободно распространяемый графический редактор Pixa 4.2. Режим доступа: www.soft.softodrom.ru/ap/Pixa-p839
11. Открытая графическая библиотека OpenGL (встроена в операционную систему компьютера).
12. Работа с OpenGL // Сайт «Программирование магических игр». - Режим доступа: <http://pmg.org.ru/nehe/index.html>.


8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной ноутбуком, компьютерным проектором, проекционным экраном, шторами, сетью электропитания 220 В.

Лабораторные занятия проводятся в классе, оснащенным ПЭВМ с операционной системой Windows XP или старше.

Рабочая программа дисциплины «Геометрическое моделирование и компьютерная графика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика».

Программу составил:
зав. каф. ИВС, д.т.н., профессор


(подпись)


Ю.Н. Косников

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Информационно-вычислительные системы»

Протокол № 12 от 15.06.2015 года

Зав. кафедрой ИВС


(подпись)

Ю.Н. Косников

Программа одобрена методической комиссией ФВТ

Протокол № 6 от «15» июня 2015 года

Председатель методической комиссии ФВТ


(подпись)

Н.Н. Коннов

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
2016/2017	Проб. № 11 от 22.06.2016 <i>Штепань</i>	Внесены изменения из ЭБС	10		
2017/2018	Проб. № 14 от 27.06.2017 <i>Штепань</i>	Переутверждено без изменений			