

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**Компьютерная геометрия и графика**

направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

профиль программы

Информационные системы и технологии

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная


**Институт:** Информационных технологий и управляющих систем

**Кафедра:** Информационных технологий

Белгород – 2015

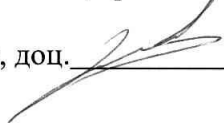
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации. от 12 марта 2015 г. N 219
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: ст. преп.  (А.В. Глухоедов)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий

«15» 04 2015 г., протокол № 5

Зав. кафедрой: канд. техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института ИТУС

«23» 04 2015 г., протокол № 9/12

Председатель: доц.  (Ю. И. Солопов)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
2	ПК-10	способность разрабатывать, согласовывать и выпускать все виды проектной документации	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные задачи компьютерной геометрии.</li><li>– понятие растрового и векторного представления графической информации;</li><li>– понятие цвета в компьютерной графике.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– использовать полученные знания по компьютерной геометрии и графике для создания графических приложений.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– знаниями по компьютерной геометрии и графике, необходимыми для создания графических приложений.</li><li>– навыками, необходимыми для работы с различными графическими системами.</li></ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика (Аналитическая геометрия и линейная алгебра)
2	Технологии программирования (Все разделы)
3	Информатика (Все разделы)
4	Инженерная графика (Перспективные и параллельные проекции)

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Мультимедиа технологии (Все разделы)

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические		
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	57	57
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	57	57
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные з анятия	Самостоятельная работа
1. Раздел 1. Знакомство с компьютерной графикой					
	Определение компьютерной графики. Сферы приме- нения компьютерной графики	2			3
2. Раздел 2. Растровая и векторная графика					
	Понятия растрового и векторного изображения. Фор- маты графических файлов	5		6	13
3. Раздел 3. Цвет в компьютерной графике					
	Представление цвета в компьютерной графике. Поня- тие цветовой модели. Цветовые модели CIE XYZ, RGB, CMYK, HSB/HSV и HSL	5			3
4. Раздел 4. Основные задачи компьютерной геометрии					
	Определение компьютерной геометрии. Мировые окна и порты просмотра. Задача определения принадлежно- сти точки многоугольнику. Отсечение	5		6	15
5. Раздел 5. Аффинные преобразования					
	Однородные координаты. Элементарные и составные аффинные преобразования	5		5	14
6. Раздел 6. Моделирование объектов полигональными сетками					
	Определение полигональной сетки. Многогранники. Поверхности вращения	2			3
7. Раздел 7. Создание трехмерного изображения					
	Понятия камера и отображаемый объем. Графический конвейер. Проекции.	5			3
8. Раздел 8. Методы визуализации					
	Удаление невидимых поверхностей. Стандартная модель освещения. Текстурирование	5			3
	ВСЕГО	34		17	57

### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

*Не предусмотрено*

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часо	К-во часов
----------	------------------------------------	----------------------------	--------------	---------------

			в	СРС
семестр № 6				
1	Растровая и векторная графика	Введение в GDI+	6	10
2	Основные задачи компьютерной геометрии	Основные задачи компьютерной геометрии	6	10
3	Аффинные преобразования	Основы компьютерной анимации	5	9
ИТОГО:			17	29
ВСЕГО:				46

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

Контрольные вопросы для текущего контроля

- 1) Что в Windows называют интерфейсом графического устройства?
- 2) Для чего предназначены библиотеки GDI и GDI+?
- 3) Как работать с цветом в GDI+?
- 4) Для чего используются графические объекты GDI+?
- 5) Как в GDI+ создать сплошную кисть?
- 6) Как в GDI+ создать штриховую кисть?
- 7) Как в GDI+ создать текстурную кисть?
- 8) Как в GDI+ создать кисть линейного градиента?
- 9) Как в GDI+ создать кисть линейного градиента, определяемого несколькими цветами?
- 10) Как в GDI+ создать кисть градиента контура?
- 11) Как в GDI+ создать перо?
- 12) Как в GDI+ создать составное перо?
- 13) Как в GDI+ создать перо с текстурным наполнением?
- 14) Как в GDI+ создать шрифт?
- 15) Как в GDI+ загрузить изображение?
- 16) Как в GDI+ выполняется графический вывод?
- 17) Как в GDI+ выполняется очистка области отображения?
- 18) Как в GDI+ выполняется рисование линий?
- 19) Как в GDI+ выполняется рисование прямоугольников?
- 20) Как в GDI+ выполняется рисование многоугольников?
- 21) Как в GDI+ выполняется рисование эллипсов?
- 22) Как в GDI+ выполняется рисование дуг?
- 23) Как в GDI+ выполняется рисование секторов?
- 24) Как в GDI+ выполняется рисование сплайнов? Какие сплайны можно рисовать в GDI+?
- 25) Как в GDI+ выполняется обычный вывод текста?
- 26) Как в GDI+ выполняется вывод графических изображений?

- 27) Как в GDI+ создать контур?
- 28) Как в GDI+ выполняется рисование контуров?
- 29) Как в GDI+ создать полупрозрачные перья и кисти?
- 30) Как в GDI+ улучшить качество отображаемых объектов?
- 31) Как в GDI+ изменить логические единицы?
- 32) Как выполняется инициализация и завершение работы с библиотекой GDI+ в приложении Win32?
- 33) Что в Windows называют контекстом устройства? Какие типы контекстов устройства поддерживаются?
- 34) Что такое дескриптор контекста устройства? Как получить дескриптор контекста устройства?
- 35) Что называется компьютерной геометрией?
- 36) Как выполняется сравнение значений с плавающей точкой?
- 37) Что такое арифметический сопроцессор?
- 38) Что такое расширение SSE?
- 39) Что называется мировым окном?
- 40) Что называется портом просмотра?
- 41) Как производится преобразование из мирового окна в порт просмотра?
- 42) Как производится преобразование из порта просмотра в мировое окно?
- 43) Что называется задачей принадлежности точки полигону?
- 44) В чем заключается метод суммирования углов?
- 45) В чем заключается метод определения стороны?
- 46) В чем заключается метод барицентрических координат?
- 47) В чем заключается метод трассировки луча?
- 48) В чем заключается метод учета числа оборотов?
- 49) Что называется задачей отсечения?
- 50) В чем заключается алгоритм Козна-Сазерленда?
- 51) В чем заключается алгоритм Сайреса-Бека?
- 52) В чем заключается алгоритм Лианга-Барски?
- 53) Каким образом рисуются кривые?
- 54) Как в GDI+ создать и изменять регионы?
- 55) Как в GDI+ определить принадлежность точки и прямоугольника региону?
- 56) Как в GDI+ выполнить отсечение?
- 57) Что называется анимацией?
- 58) Что называется кадровой частотой?
- 59) Что называется покадровой анимацией?
- 60) Как создать покадровую анимацию используя GDI+?
- 61) Что называется программной анимацией?
- 62) Какими преимуществами обладает программная анимация по отношению к покадровой?
- 63) В чем заключается анимация по ключам?
- 64) Что называется аффинным преобразованием?
- 65) Что такое однородные координаты?
- 66) Какими свойствами обладают аффинные преобразования?
- 67) Что называется тождественным преобразованием?
- 68) Что называется элементарным аффинным преобразованием?
- 69) Что называется сложным аффинным преобразованием?

- 70) Как осуществляется отмена аффинных преобразований?
- 71) Как применять аффинные преобразования в GDI+?
- 72) Для чего используется двойная буферизация?
- 73) Что называется анимацией?
- 74) Что называется кадровой частотой?
- 75) Что называется покадровой анимацией?
- 76) Как создать покадровую анимацию используя GDI+?
- 77) Что называется программной анимацией?
- 78) Какими преимуществами обладает программная анимация по отношению к покадровой?
- 79) В чем заключается анимация по ключам?
- 80) Что называется аффинным преобразованием?
- 81) Что такое однородные координаты?
- 82) Какими свойствами обладают аффинные преобразования?
- 83) Что называется тождественным преобразованием?
- 84) Что называется элементарным аффинным преобразованием?
- 85) Что называется сложным аффинным преобразованием?
- 86) Как осуществляется отмена аффинных преобразований?
- 87) Как применять аффинные преобразования в GDI+?
- 88) Для чего используется двойная буферизация?

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

*Не предусмотрено*

## **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.**

*Не предусмотрено*

## **5.4. Перечень контрольных работ.**

Контрольная работа содержит 4 задачи по следующим темам: «Преобразование из мирового окна в порт просмотра», «Определение принадлежности точки многоугольнику», «Отсечение отрезка» и «Аффинные преобразования».

### **Пример задачи преобразования из мирового окна в порт просмотра**

Необходимо найти ограничивающий прямоугольник (мировое окно) для многоугольника, который задается вершинами  $(-2.7, 6.9)$ ,  $(1.5, -5.6)$ ,  $(5.8, 6.9)$ ,  $(-6.5, -1.1)$  и  $(7.5, -1.4)$ . После этого, используя найденное мировое окно, нужно вычислить экранные координаты перечисленных вершин многоугольника для его отображения на экране  $800 \times 600$ .

### **Пример задачи определения принадлежности точки многоугольнику**



Необходимо с помощью учета числа пересечений определить принадлежность точки  $(-5.0, -0.4)$  многоугольнику, который задается вершинами  $(-1.4, 5.0)$ ,  $(-6.9, -1.2)$ ,  $(7.1, 1.2)$  и  $(0.5, -5.8)$ .

### **Пример задачи отсечения отрезка**

Необходимо с помощью алгоритма Коэна-Сазерленда выполнить отсечение границами мирового окна  $(-4, 6, 2, -1)$  отрезка, заданного вершинами  $(1.5, 7.5)$  и  $(-4.6, -1.2)$ .

### **Пример задачи на аффинные преобразования**

Необходимо найти матрицу двумерного аффинного преобразования, выполняющего поворот на  $15^\circ$  вокруг точки  $(-1.7, 3.5)$  и чистое отражение относительно прямой  $y = 3.4$ .

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Глухоедов А.В. Компьютерная геометрия и графика : методические указания к выполнению лабораторных работ. Метод. указ. БГТУ им. В. Г. Шухова. 2013. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/-37>
2. Глухоедов А.В. Компьютерная геометрия и графика : конспект лекций. Учебное пособие. БГТУ им. В. Г. Шухова. 2012. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/-35>
3. Глухоедов А. В. Компьютерная геометрия и графика: учеб. пособие Учебное пособие Белгород: Изд-во БГТУ. 2011
4. Глухоедов А. В. Компьютерная геометрия и графика : лаб. практикум : учеб. пособие для студентов направления бакалавриата 09.03.02 - Информ. системы и технологии. Учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ. 2015

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Глухоедов А.В. Компьютерная геометрия и графика : методические указания к выполнению расчетно-графической работы Метод. указ. БГТУ им. В. Г. Шухова. 2012. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/-40>
2. Никулин Е. А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. Учебное пособие. СПб.: БХВ-Петербург. 2005
3. Шикин Е. В., Боресков А. В. Компьютерная графика. Полигональные модели. Учебное пособие. М.: ДИАЛОГ-МИФИ. 2005

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Аудитории для лекционных занятий оборудованы специализированной мебелью, мобильным или стационарным мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком, или компьютерами на базе одно или двухъядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с; лазерные принтеры или многофункциональные устройства форматов А4, А3; планшетные сканеры (при отсутствии МФУ).

Для проведения лабораторных занятий могут использоваться компьютерные классы, оснащенные компьютерами с установленными программными продуктами:

Лицензионное ПО:

- Microsoft Office Professional
- Microsoft Windows
- Kaspersky Endpoint Security 10
- Microsoft Visual Studio
- Система компьютерного тестирования знаний VeralTest

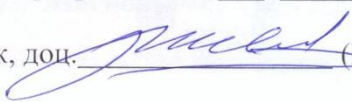
## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ


Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

1. На титульном листе рабочей программы читать название «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования» как «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования»
2. Институт информационных технологий и управляющих систем был переименован 30.04.2016 г. в институт Энергетики, информационных технологий и управляющих систем на основании приказа № 4/52 от 29.02.2016 г.

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 7 заседания кафедры ИТ от «15» 06 2016 г.

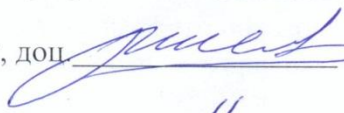
Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)


Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений и дополнений утверждена на 20<sup>17</sup>/20<sup>18</sup> учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры ИТ от «27» 06 20<sup>17</sup> г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц  (И.В. Иванов)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц  (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

1. Изменения в п. 6

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 20<sup>18</sup>/20<sup>19</sup> учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «11» 04 20<sup>18</sup> г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц. [подпись] (И.В. Иванов)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц. [подпись] (А.В. Белоусов)

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Глухоедов А. В. Компьютерная геометрия и графика : лаб. практикум : учеб. пособие для студентов направления бакалавриата 09.03.02 - Информ. системы и технологии / А. В. Глухоедов. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - 183 с. Режим доступа : <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015122912335314900000652353>
2. Глухоедов А. В. Компьютерная геометрия и графика : учеб. пособие для студентов специальности 230201 / А. В. Глухоедов. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. - 118 с.
3. Глухоедов А. В. Компьютерная геометрия и графика. [Электронный ресурс] : лаб. практикум : учеб. пособие для студентов направления бакалавриата 09.03.02 - Информ. системы и технологии / А. В. Глухоедов. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015122912335314900000652353>

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Глухоедов А. В. Компьютерная геометрия и графика : метод. указания к выполнению расчет.-граф. работы / сост. А. В. Глухоедов. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. - 32 с.
2. Никулин, Е. А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики : учеб. пособие / Е. А. Никулин. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2005. - 560 с.
3. Шикин, Е. В. Компьютерная графика. Полигональные модели / Е. В. Шикин, А. В. Боресков. - Москва : ДИАЛОГ-МИФИ, 2005. - 461 с.

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры ИТ от «7» июня 2019 г.


И.о.зав. кафедрой ИТ: канд.техн. наук  (Д.Н. Старченко)

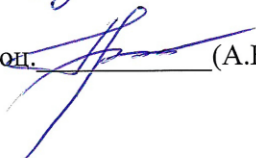
Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «12» 05 2020 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ: канд.техн. наук  (Д.Н. Старченко)


Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)



Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 /2022 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «30» 04 2021 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ канд.техн.наук  (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИТУС канд.техн.наук, доц.  (А.В. Белоусов)