



Факультет	Математики, физики и информатики	
Кафедра	Информатики и информационных технологий	
Направление подготовки	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии	
Профиль	Открытые информационные системы	
	Компьютерная графика	Б1.В.ОД.4

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»  
ФГБОУ ВО «ТГПУ им.Л.Н.Толстого»

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Ученого совета университета

Протокол № 2

«11» февраля 2016 г.


## Учебная программа дисциплины «Компьютерная графика»

**Трудоемкость: 3 зачетные единицы**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

Рассмотрена на заседании кафедры информатики и информационных технологий  
протокол № 3 от 18 ноября 2015 г.

Заведующий кафедрой  А.В.Якушин

Одобрена на заседании Ученого совета факультета  
математики, физики и информатики  
протокол № 5 от «17» декабря 2015 г.

Декан  И.Ю. Реброва

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	7
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	7
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	8
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	9
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	12
7.1. Основная литература .....	12
7.2. Дополнительная литература .....	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	14
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	15
12. Аннотация Учебной программы дисциплины.....	16
13. Лист регистрации изменений к Учебной программе дисциплины .....	18

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины (модуля).

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
Способность к разработке требований и проектированию программного обеспечения (ДПК-2)	<p><b>Выпускник знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовые понятия компьютерной графики, достоинства и недостатки различных видов графики;</li> <li>– математические и алгоритмические основы компьютерной графики.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять конструкции языка компьютерной графики для представления алгоритмов и моделей построения и преобразования изображений;</li> <li>– использовать алгоритмы построения изображения 2-х и 3-х мерных объектов.</li> </ul> <p><b>Владеет и (или) имеет опыт деятельности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– средствами и приёмами описания алгоритмов и моделей построения и преобразования изображений.</li> </ul>	3 этап из 3 (6 семестр)

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к дисциплинам вариативной части дисциплин направления.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Языки программирования», «Основы программирования», «Аналитическая геометрия и введение в алгебру», «Линейная алгебра и многомерная геометрия» и «Элементы вычислительной геометрии».

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями по основам алгоритмизации, программирования, аналитической и многомерной геометрии и линейной алгебры, пониманием целей и задач при выборе математических методов и программного инструментария;
- умениями построения математической модели конкретной задачи и написания программного кода по конкретному алгоритму;
- навыками и (или) опытом деятельности поиска решений конкретно поставленной задачи, разработки базовых алгоритмов и тестирования программ.

Дисциплина «Компьютерная графика» является базовой для дисциплин «Алгоритмы и анализ сложности», «Программная инженерия», «Компьютерная алгебра» и «Метрология и качество ПО». Освоение данной дисциплины необходимо для качественного выполнения курсовых работ и выпускной квалификационной работы. Полученные компетенции могут быть использованы во время прохождения производственной и преддипломной практики в сферах сервиса, систем массовой информации, дизайна, медиаиндустрии и др.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных еди- ниц по формам обучения
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>44</b>
в том числе:	
лекции	16
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)	26
семинарские занятия	
практические занятия	
контрольные работы	2
другие виды контактной работы	
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>64</b>
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	8
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета	26
внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к семинарским и/или практическим занятиям	
подготовка учебного проекта	16
подготовка к контрольной работе	2
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	8
выполнение курсового проекта (работы)	
подготовка к зачету	4
Промежуточная аттестация в форме зачета	

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ), С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий

Компьютерная графика		Б1.В.ОД.5		
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Введение в компьютерную графику.	2		2	4
Тема 2. Цветовые модели компьютерной графики.	2		2	4
Тема 3. Технические основы компьютерной графики.	2		2	4
Тема 4. Математические основы компьютерной графики.	4		4	10
Тема 5. Основы геометрического моделирования.	2		6	14
Тема 6. Базовые алгоритмы компьютерной графики.	2		6	14
Тема 7. Построение реалистичных изображений.	2		4	10
Контроль самостоятельной работы студентов		2		
Подготовка к зачету				4
<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>26</b>	<b>64</b>

#### Тема 1. Введение в компьютерную графику.

Основные понятия, классификация, области применения и тенденции развития компьютерной графики.

Растровая графика. Параметры растровых изображений. Разрешение оригинала. Разрешение экранного изображения. Разрешение печатного изображения. Глубина цвета.

Векторная графика. Способ хранения изображений. Фрактальная графика: геометрические и алгебраические фракталы. Системы итерируемых функций.

Графические файловые форматы. Растровые (TIFF, GIF, BMP, JPEG); Векторные (AI, CDR, FH7, DXF); Смешанные/универсальные (EPS, PDF). Методы сжатия.

Современные технологии компьютерной графики. Классификация программного обеспечения для работы с компьютерной графикой. Графические (визуальные) языки программирования.

Стандартизация в компьютерной графике.

#### Тема 2. Цветовые модели компьютерной графики.

Основные понятия.

Элементы цвета: свет и цвет, физическая природа света и цвета, яркостная и цветовая информация, излученный и отраженный свет, цвет и окраска.

Характеристики источника света. Стандартные источники. Особенности восприятия цвета человеком. Цветовой и динамический диапазоны.

Типы цветовых моделей: аддитивные цветовые модели, субтрактивные цветовые модели, перцепционные цветовые модели. Системы соответствия цветов и палитры.

#### Тема 3. Технические основы компьютерной графики.

Видеосистема ПК. Характеристика основных составляющих видеосистемы.

Типы графических устройств: графические адаптеры, мониторы, принтеры, плоттеры, сканеры.

Способы реализации интерактивных графических систем. Видеопамять.

Графический и текстовый режимы работы видеосистемы ПК и их характеристика.

Организация видеобуфера в графическом режиме для различных типов видеоадаптера.

#### Тема 4. Математические основы компьютерной графики.

Геометрические преобразования на плоскости. Преобразование точек. Преобразования прямых линий. Преобразование единичного квадрата. Вращение. Отображение. Однородные координаты.

Преобразования переноса, масштабирования и поворота. Двумерное вращение вокруг произвольной оси.

Геометрические преобразования в пространстве. Трехмерное изменение масштаба. Трехмерный сдвиг. Трехмерное вращение. Отображение в пространстве. Пространственный перенос. Трехмерное вращение вокруг произвольной оси. Аффинная и перспективная геометрия.

Проекции. Параллельные и центральные проекции. Математическое описание плоских геометрических проекций. Изображение трехмерных объектов. Процесс получения изображения из трехмерной модели (рендеринг). Видимый объем. Преобразования видимого объема.

#### Тема 5. Основы геометрического моделирования.

Моделирование кривых и поверхностей. Элементы моделей. Выбор класса кривых. Касательная к кривой. Главная нормаль и бинормаль к кривой. Требования к моделируемым кривым. Параметрические кубические кривые. Бикубические поверхности. Форма Эрмита. Форма Безье. Форма B-сплайна.

Проблемы геометрического моделирования. Классификация геометрических моделей по информационной насыщенности. Классификация геометрических моделей по внутреннему представлению. Классификация по способу формирования. Основные способы построения поверхностных моделей. Параметрические модели. Типы параметризации. Иерархическая параметризация. Вариационная параметризация. Геометрическая параметризация. Табличная параметризация. Ядро геометрического моделирования. Основные концепции моделирования в настоящее время.

#### Тема 6. Базовые алгоритмы компьютерной графики.

Растровые алгоритмы. Алгоритмы растеризации. Понятие связности. Растровое представление отрезка. Алгоритм Брезенхейма. Растровая развертка окружности.

Алгоритмы отсечения. Отсечение по окну и отображение на поле вывода. Отсечение точек и отрезков. Алгоритм отсечения Сазерленда – Кохэна. Алгоритм деления отрезка пополам. Трехмерное отсечение. Отображение окна на поле вывода.

Алгоритмы заполнения. Растровая развертка сплошных областей. Заполнение многоугольников. Метод затравочного заполнения. Простой алгоритм заполнения с упорядоченным списком ребер. Основной алгоритм построчного сканирования. Обзор алгоритмов заполнения, основанных на растровой развертке.

Удаление невидимых линий и поверхностей. Классификация методов удаления невидимых линий и поверхностей. Алгоритмы, работающие в объектном пространстве. Алгоритмы, работающие в пространстве изображения (экрана). Алгоритм плавающего горизонта. Алгоритм Робертса. Алгоритм, использующий z-буфер. Методы трассировки лучей, Алгоритмы, использующие список приоритетов. Алгоритм Ньюэла-Ньюэла-Санча для случая многоугольников. Алгоритм Варнока. Алгоритм Вейлера-Азертонна.

#### Тема 7. Построение реалистичных изображений.

Методы закраски. Понятие реалистического изображения. Диффузное отражение и рассеянный свет. Простая модель освещения. Однотонная закраска полигональной сетки. Определение нормали к поверхности. Аппроксимация полутонами в палитровых режимах и в режимах HiColor и TrueColor.

Метод Гуро закраски поверхностей (получение сглаженного изображения). Закраска Фонга (улучшение аппроксимации кривизны поверхности). Модель освещения со специальными эффектами: учет направления и концентрации света и другие способы создания фотореалистических изображений.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа по дисциплине «Компьютерная графика» имеет своей целью дать студентам умения использовать средства компьютерной графики для визуализации результатов или процесса моделирования процессов и явлений, построения изображений сложных трехмерных сцен, навыки работы с графическими языками и графическими библиотеками.

1. Методическая система, используемая авторами данной рабочей программы, базируется на оптимальном сочетании активных форм и методов организации учебной деятельности студентов (лекция, беседа, анализ, синтез, мозговой штурм и т.п.), приемов групповой (выполнение и защита заданий) и самостоятельной работы (разработка и защита проектов).
2. Все студенты являются активными пользователями ресурса системы LMS MOODLE, поскольку в нем представлен теоретический материал и методические разработки к проведению каждого практического и лабораторного занятия.
3. В течение всего периода обучения организуется регулярная проверка и учет выполнения домашних заданий, размещенных в LMS MOODLE.
4. Промежуточная аттестация принимается в форме экзамена, представляющего собой индивидуальную беседу преподавателя и студента по заранее определенному перечню вопросов с обязательной самостоятельной разработкой проекта, реализованного и проверенного на занятиях в течение семестра.
5. Ресурс LMS MOODLE поддерживается в актуальном состоянии.
6. Одной из важнейших задач методического обеспечения учебной деятельности студента является формирование устойчивого навыка работы в средах разработки ПО посредством использования ресурсов удаленного рабочего стола, расположенного на сервере кафедры, а также контроль умений студентов читать, анализировать и использовать в работе учебную и профессиональную литературу по проектированию и созданию ПО.
7. По дисциплине используется рейтинг.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта 1 рабочей программы.

Формирование компетенции «Способность к разработке требований и проектированию программного обеспечения» (ДПК-2) осуществляется в течение трех этапов освоения основной профессиональной образовательной программы. Первый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Основы программирования» и одной из дисциплин по выбору «Технологии веб-программирования» или «Математические основы исследований». Второй этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения одной из дисциплин по выбору «Объектно-ориентированное программирование» или «Математика в банковской сфере» и одной из дисциплин по выбору «Офисное программирование» или «Оптимизация в управлении». Третий этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Компьютерная графика».

## 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	базовых понятий компьютерной графики, достоинства и недостатки различных видов графики; математических и алгоритмических основы компьютерной графики.	Отметка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов (с учетом баллов, набранных на промежуточной аттестации (зачете)). Отметка «не зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (с учетом баллов, набранных на промежуточной аттестации (зачете)).
Умения	применять конструкции языка компьютерной графики для представления алгоритмов и моделей построения и преобразования изображений; использовать алгоритмы построения изображений 2-х и 3-х мерных объектов.	
Владения	средствами и приёмами описания алгоритмов и моделей построения и преобразования изображений.	

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций.

Баллы, набранные студентом в течение семестра	Баллы за промежуточную аттестацию (зачет)	Общая сумма баллов за модуль в семестр	Отметка
11 – 80	0 – 20	41-100	Зачтено
0 – 20	0 – 20	0 – 40	Не зачтено

Знания, умения, навыки и компетенции студентов по дисциплине оцениваются по двухбалльной шкале с отметками: «зачтено»; «не зачтено». Как правило, при двухбалльной системе преподавателями используются следующие показатели, при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости по дисциплине:

Оценка «зачтено» ставится, если студент освоил программный материал всех разделов, последователен в изложении программного материала, достаточно последовательно и логически стройно его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, успешно прошел текущий контроль успеваемости по дисциплине, продемонстрировал индивидуальные знания, умениями и навыки практической работы.

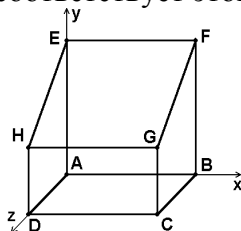
Оценка «не зачтено» ставится, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, непоследователен в его изложении, не прошел текущий контроль успеваемости, не в полной мере владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками при выполнении практических заданий, то есть студент не может продолжить обучение без дополнительной подготовки по соответствующей дисциплине.



### 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Пример тестового задания

- Какие цветовые модели получаются путем поглощения (вычитания — subtract) одного из первичных цветов из белого цвета, что соответствует физике процессов отражения и поглощения света от поверхности объекта: белый — красный = голубой; белый — зеленый = пурпурный; белый — синий = желтый?
  - субтрактивные цветовые модели
  - аддитивные цветовые модели
  - колориметрические цветовые модели
  - перцепционные цветовые модели
- Какой алгоритм закрашивания произвольного контура предназначен для расчета центра тяжести объектов по соответствующим изображениям?
  - волновой алгоритм закрашивания
  - простейший алгоритм закрашивания
  - алгоритм закрашивания линиями
- Как называется набор программных средств, реализующих согласование цветовых пространств различных устройств ввода-вывода (сканеров, цифровых камер, мониторов, принтеров, фотонаборных машин и т. п.) с целью достижения согласованного воспроизведения цветов на всех этапах от создания (получения) изображения, его подготовки (редактирования) и до вывода результата на печать?
  - системы управления цветом (CMS — Color Management System)
  - цветовые режимы
  - системы соответствия цветов (или согласующие системы)
- При каком виде графики изображение описывается в виде последовательности команд?
  - при векторной графике
  - при трехмерной графике
  - при растровой графике
- На рисунке представлена наклонная проекция призмы (проекция Кабине, расстояние по оси Z сокращены в два раза). Какая матрица соответствует этой проекции?



$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, D = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sqrt{2} & -\sqrt{2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- матрица A
- матрица B
- матрица C
- матрица D

**Примерная тематика лабораторных работ**

1. Стандарт OpenGL. Создание проекта каркасного приложения для работы с OpenGL.
2. Визуализация графиков функции.
3. Построение геометрических примитивов.
4. Построение поверхностей.
5. Аффинные преобразования фигуры на плоскости и в пространстве.
6. Построение параллельных проекций трехмерных объектов.
7. Построение перспективных проекций трехмерных объектов.
8. Модели, описывающие геометрию объектов.
9. Цвет и модель закраски в OpenGL.
10. Построение алгебраических фракталов.
11. Растеризация изображений.
12. Удаление невидимых линий и поверхностей.
13. Построение реалистичных трехмерных изображений.

**Примерный вариант индивидуального задания**

1. Физические модели освещения: модель Френеля, микрофасетная модель Кука-Торранса.
2. Текстуры и их использование в библиотеке OpenGL.
3. Цветовые модели RGB и CMY. Цвет в системе RGB представлен набором чисел (1,0,1). Найдите значение этого цвета в модели CMY.
4. Кривая Безье строится по 5 точкам (в указанном порядке): (0,0), (0,1), (1,1), (2,-1), (4,2). Найдите координаты точки кривой для  $t=0.2$ . Представить рисунок.
5. Реализуйте алгоритм Робертса Варнока.
6. Создайте сцену, содержащую холмистый рельеф поверхности. Смоделируйте освещение, так как если бы этот рельеф находился на планете, освещаемой двумя звездами. Одна более мощная, с преобладающим цветовым тоном в желтой части спектра, другая в синей части спектра. Материал поверхности рельефа – камень.

**Вопросы к зачету**

1. Проиллюстрировать на примере поворот треугольника на 90 градусов. Что является центром поворота? Записать матрицы поворота на 180 и 270 градусов
2. Трехмерные изменения масштаба и сдвиг.
3. Трехмерные вращения.
4. Отображение в пространстве и пространственный перенос.
5. Пояснить термины «аффинное преобразование», «центр проекции», «перспективная проекция», «аксонометрическая проекция» (ортогональная, диметрическая и изометрическая).
6. Как получить перспективное преобразование из произвольной точки наблюдения? Записать три матрицы одноточечных преобразований.
7. Изобразить общую схему получения перспективных преобразований.
8. Понятие сплайна - физический и математический вариант.
9. Сформулировать идею параболической интерполяции и интерполяции кривыми Безье.
10. Проблемы геометрического моделирования.
11. Какие требования предъявляются к моделируемым кривым?
12. Какие виды поверхностей вы знаете?
13. Виды геометрических моделей и их свойства.
14. Что такое параметризация? Какие виды параметризации вы знаете?
15. Сформулируйте понятие «компьютерная графика». Какие процессы способствовали развитию компьютерной графики как самостоятельной области информатики?
16. По каким ключевым признакам классифицируют компьютерную графику?
17. Что понимается под «растровой графикой»? Перечислите основные характеристики растровой графики. Сформулируйте достоинства и недостатки растровой графики
18. Что понимается под «векторной графикой»? Перечислите основные характеристики векторной графики. Сформулируйте достоинства и недостатки векторной графики

19. Сформулируйте определение понятия «фрактальная графика». Что является базовым элементом фрактальной графики?
20. Сформулируйте определение понятия «интерактивная графика»
21. В каких областях может быть применима компьютерная графика?
22. Что понимается под растровым способом представления изображения? Перечислите достоинства растрового способа представления изображений
23. С какой целью в векторной графике применяются кривые Безье? Перечислите основные свойства кривой Безье.
24. Какие категории объектов включает в себя сцена в трехмерной графике? Какие шаги необходимо выполнить, чтобы получить трехмерное изображение?
25. Понятие четырех- и восьмисвязности точек. Суть общего алгоритма Брезенхема для восьмисвязной развертки отрезка.
26. Каковы основные идеи алгоритма Брезенхема для генерации окружности?
27. В чем суть теста принадлежности точки многоугольнику?
28. В чем суть алгоритма заполнения области с затравкой? Привести пример.
29. В чем суть построчного алгоритма заполнения с затравкой? Привести пример.
30. Какие методы устранения ступенчатости вы знаете?
31. Двумерное отсечение (основные идеи)?
32. В чем состоит простой алгоритм двумерного отсечения, алгоритм двумерного отсечения Сазерленда-Козна, алгоритм разбиения средней точкой?
33. Обобщение: отсечение отрезка выпуклым окном. Рассмотреть пример.
34. В чем суть трехмерного отсечения?
35. Удаление невидимых линий и поверхностей. Классификация алгоритмов.
36. Алгоритм плавающего горизонта.
37. Алгоритм Вейлера-Азертона. Привести пример.
38. Алгоритм, использующий Z-буфер. Алгоритмы построчного сканирования.
39. Как реализуется удаление нелицевых граней многогранника?
40. Как учитываются особенности строения глаз при построении реалистических изображений?
41. Как представляется простая модель освещения?
42. В чем суть эмпирической модели зеркального отражения Буи-Туонга Фонга.
43. Поясните понятия: тени, текстура, цвет.

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний студентов проводится с использованием балльно-рейтинговой системы оценки по дисциплине. Для положительной оценки необходимо выполнить все виды деятельности.

Итоговая оценка по данной дисциплине складывается из следующих составляющих:

- Текущий контроль (ТК): посещение лекций, лабораторных занятий, выполнение заданий на лабораторных занятиях, выполнение заданий для самостоятельной работы.
- Рубежный контроль (РК): тестирование, контрольная работа, проверка индивидуального задания.
- Итоговый контроль (ИК): экзамен и собеседование.  
Максимальное число баллов – 100.  
Каждый вид деятельности оценивается следующим образом:
- Текущий контроль:
  - посещение лекций – 1 балл каждое занятие (максимально 8 баллов);
  - посещение лабораторных занятий – 1 балл каждое занятие (максимально 13 баллов);

- выполнение заданий на лабораторных занятиях – 2 балла за каждое занятие (максимально 26 баллов);
- Рубежный контроль:
  - выполнение индивидуального задания – 23-ти бальная оценка за выполнение работы;
- Итоговый контроль:
  - зачет и собеседование – максимально 30 баллов.

Зачет проводится по вопросам с обязательным решением практических заданий. Как правило, студент получает один вопрос из приведенного выше списка и одно задание, готовится в присутствии преподавателя и дает подробные комментарии. Студент, пропускавший занятия в ходе семестра, получает дополнительные вопросы и задания по каждой пропущенной им теме (на усмотрение преподавателя).

При этом для получения положительной итоговой оценки на зачете необходимо получить не менее 50% по каждой составляющей и выполнить все лабораторные работы.

Рейтинговый балл (РБ) рассчитывается с учетом набранных баллов по всем видам контроля со следующими весовыми коэффициентами:

$$РБ=ТК+РК+ИК \text{ (максимально 100 баллов)}$$

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Основная литература**

1. Ваншина, Е. Компьютерная графика: практикум / Е. Ваншина, Н. Северюхина, С. Хазова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 98 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259364>
2. Гумерова, Г.Х. Основы компьютерной графики: учебное пособие / Г.Х. Гумерова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 87 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1459-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258794>
3. Васильев, С.А. OpenGL. Компьютерная графика / С.А. Васильев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 81 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277936>

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Алгоритмические основы растровой машинной графики : учебное пособие / Д.В. Иванов, А.С. Карпов, Е.П. Кузьмин и др. ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 256 с. : ил.,табл., схем. - (Основы информатики и математики). - ISBN 978-5-94774-654-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233998>

2. Инженерная и компьютерная графика : курс лекций / А.М. Бобрешов, И.С. Коровченко, В.А. Степкин .— Воронеж : ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, 2014 .— 49 с.
3. Перемитина, Т.О. Компьютерная графика : учебное пособие / Т.О. Перемитина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2012. - 144 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-4332-0077-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208688>
4. Дегтярев, В. М. Компьютерная геометрия и графика : [учебник для студентов высших учебных заведений] / В. М. Дегтярев .— 2-е изд., стер. — Москва : Академия, 2011 .— 192 с. : ил. ; 22 см. — (Высшее профессиональное образование) ISBN 978-5-7695-8500-5
5. Петров, М. Н. Компьютерная графика : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника"] / М. Н. Петров .— 3-е изд. — Санкт-Петербург : Питер, 2011 .— 544 с. : ил. ; 23 см .— (Учебник для вузов)— ISBN 978-5-459-00809-8

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. OpenGL [Электронный ресурс] : сайт / Khronos Group. URL: <http://opengl.org/>
2. Opengl Tutorial [Электронный ресурс] : сайт / Opengl Tutorial. URL: <http://www.opengl-tutorial.org>
3. CITForum.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал / "ЦИТ Форум". - [Б. м. : б. и.], 1997. - Загл. с титул. экрана. URL: <http://citforum.ru/>
4. Виртуальный компьютерный музей [Электронный ресурс] : сайт / Э. Пройдаков. - М. : [б. и.], 1997. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL:<http://www.computer-museum.ru>
5. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» [Электронный ресурс] : сайт / НОУ «ИНТУИТ». URL: <http://www.intuit.ru>
6. Разработка документации по ГОСТ [Электронный ресурс] : сайт / Rusgost. URL: <http://www.rugost.com>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Данный курс предусматривает изучение теоретических вопросов, в соответствии с программой курса, а также выполнение лабораторных работ и индивидуального задания.

Рекомендуется следующим образом организовать последовательность действий, необходимую для изучения дисциплины:

- изучение конспекта лекции;
- изучение теоретического материала по учебникам и электронным ресурсам;
- выполнение лабораторной работы;
- выполнение индивидуальных заданий.

Для изучения теоретической части курса необходимо изучить вопросы, рассматриваемые в лекциях. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую литературу для лучшего усвоения материала. При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции. Тогда лекция будет гораздо понятнее. Однако легче при изучении курса следовать изложению материала на лекции.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется: прочтение и обдумывание текста конспекта лекции (в тот же день, после лекции и за день перед следующей лекцией); работа с рекомендованной литературой в библиотеке и/или ресурсами Интернет.

Для выполнения лабораторных работ необходимо использовать среду электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого (<http://moodle.tspu.ru>). Для доступа к данной системе используйте индивидуальный логин и пароль. Перед выполнением заданий необходимо повторить пройденный материал, а также изучить рекомендуемую преподавателем литературу для выполнения заданий. Оформление отчета по лабораторной работе следует выполнить по предлагаемому шаблону. Во время выполнения заданий в учебной аудитории студент может консультироваться с преподавателем, определять наиболее эффективные методы решения поставленных задач. Если какая-то часть задания остается не выполненной, студент может продолжить её выполнение во время внеаудиторной самостоятельной работы.

В курсе «Компьютерная графика» предусмотрен значительный объём самостоятельной работы студентов, которая включает изучение лекционного материала, учебной литературы, обучающих Интернет-ресурсов; подготовку к выполнению лабораторных и контрольных работ, самоконтроль знаний в форме компьютерного тестирования.

Данный курс нацелен на активизацию исследовательской работы студентов. С этой целью предусмотрено выполнение индивидуального задания, в рамках которого перед студентами ставится конкретная задача по разработке приложения.

Результаты индивидуальной работы должны быть представлены в виде отчета по индивидуальному заданию, который должен содержать обязательные элементы и разделы, отражающие предъявленные требования. При составлении и оформлении отчета следует придерживаться рекомендаций преподавателя.

Для обеспечения активного и интерактивного взаимодействия разработан электронный вариант курса «Компьютерная графика», размещенный в среде электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Компьютерная графика»:

1. Специально оборудованные аудитории и компьютерные классы: персональные компьютеры (модели: Intel Pentium4, AMD Athlon, AMD Duron), мультимедийные проекторы, аудиовизуальные устройства.
2. Программное обеспечение в соответствии с программой курса.
3. Методические пособия и литература в библиотеке университета и на кафедре.
4. Доступ к сети Internet, электронным библиотечным системам и удаленному рабочему столу кафедры.

Перечень лицензионного программного обеспечения, используемого при освоении дисциплины «Компьютерная графика»:

1. Подписка Microsoft DreamSpark Premium - Сублицензионный договор № S-2042626/M18 от 04.06.2013:
  - 1.1. Средства для разработки и проектирования Visual Studio 2008, 2010, 2012 и 2013 Professional Editions;
  - 1.2. Интегрированная среда разработки Visual Studio Express;
  - 1.3. Интегрированная среда разработки Expression Studio 4 (включая Web, Blend, Media и Design);

- 1.4. Операционная система Windows 7 Professional;
- 1.5. Операционная система Windows 8 Pro;
- 1.6. Операционная система Windows 8.1 Pro;
- 1.7. Отдельные программы из Office 2007, Office 2010, Office 2013 (в том числе Access, Visio, Project и др.);

Свободно-распространяемое программное обеспечение:

1. Графическая библиотека OpenGL

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Компьютерный класс для проведения лабораторных занятий по дисциплине, оснащённый компьютерами с процессорами классов Pentium или Core Duo (количество компьютеров не менее 10 укомплектованных компьютерами рабочих мест);
2. Видеопроектор в качестве средства поддержки лекционных занятий.
3. Интерактивная доска в качестве средства поддержки лекционных занятий.
4. Интернет-доступ, позволяющий осуществлять подбор материалов для выполнения заданий, подготовки информационных проектов, научных сообщений, докладов.

## 12. АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

**Компетенция** Способность к разработке требований и проектированию программного обеспечения (ДПК-2)

**Выпускник знает:**

- базовые понятия компьютерной графики, достоинства и недостатки различных видов графики;
- математические и алгоритмические основы компьютерной графики.

**Умеет:**

- применять конструкции языка компьютерной графики для представления алгоритмов и моделей построения и преобразования изображений;
- использовать алгоритмы построения изображения 2-х и 3-х мерных объектов.

**Владеет и (или) имеет опыт деятельности:**

- средствами и приёмами описания алгоритмов и моделей построения и преобразования изображений.

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести знания базовых понятий компьютерной графики, достоинства и недостатки различных видов графики, математических и алгоритмических основ компьютерной графики, основных современных направлений развития технологий программирования в области реализации задач компьютерной графики, базовых представлений о проблемах в сфере построения и обработки компьютерных изображений; умения выбирать наиболее эффективные способы построения реалистических изображений, применять конструкции языка компьютерной графики для представления алгоритмов и моделей построения и преобразования изображений, использовать алгоритмы построения изображения 2-х и 3-х мерных объектов; владение навыками и (или) опыт деятельности средствами и приёмами описания алгоритмов и моделей построения и преобразования изображений, развитыми практическими навыками разработки программ в рамках объектно-ориентированного и визуального направлений программирования для формирования 2D и 3D изображений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к дисциплинам вариативной части дисциплин направления.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Языки программирования», «Основы программирования», «Аналитическая геометрия и введение в алгебру», «Линейная алгебра и многомерная геометрия» и «Элементы вычислительной геометрии».

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть: знаниями по основам алгоритмизации, программирования, аналитической и многомерной геометрии и линейной алгебры, пониманием целей и задач при выборе математических методов и программного инструментария; умениями построения математической модели конкретной задачи и написания программного кода по конкретному алгоритму; навыками и (или) опытом деятельности поиска решений конкретно поставленной задачи, разработки базовых алгоритмов и тестирования программ.

Дисциплина «Компьютерная графика» является базовой для дисциплин «Алгоритмы и анализ сложности», «Программная инженерия», «Компьютерная алгебра» и «Метрология и качество ПО». Освоение данной дисциплины необходимо для качественного выполнения курсовых работ и выпускной квалификационной работы. Полученные компетенции могут быть использованы во время прохождения производственной и преддипломной практики в сферах сервиса, систем массовой информации, дизайна, медиаиндустрии и др.

3. Объем дисциплины 3 зачетные единицы.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчик:



Сундукова Татьяна Олеговна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий

б. Дополнительные сведения.

### 13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Изменения к рабочей программе дисциплины отсутствуют.

Заведующий кафедрой

информатики и информационных технологий



А.В. Якушин,

«24» декабря 2015 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Разработчик:**

<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Учёная степень</b>	<b>Учёное звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Дата разработки</b>	<b>Подпись</b>
Сундукова Татьяна Олеговна	кандидат педагогических наук	доцент	доцент кафедры информатики и информационных технологий	24.12.2015	