МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерная графика

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**
Профиль: **Без профиля**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2013, 2014, 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Лабораторные занятия	34	34	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Из них в интерактивной форме	12	12	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3	3	З.Е

Зачет: 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 2946

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 17 от «13» 4 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного Приказом Минобрнауки России № 1171 от 20.10.2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «13» апреля 2016, протокол № 17.

Разработчики:

доцент каф. КСУП _____ Хабибулина Н. Ю.

Заведующий обеспечивающей каф. КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Истигечева Е. В.

Заведующий профилирующей каф. КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Заведующий выпускающей каф. КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

профессор каф.КСУП _____ Зюзьков В. М.

Согласована на портале № 2946

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Основная цель курса — научить будущего специалиста строить современные графические системы, применять методы отображения графической информации в двумерном и трехмерном пространстве, программировать алгоритмы компьютерной графики, использовать методы компьютерной графики для разработки подсистем визуализации систем автоматизированного управления технологическим процессом

1.2. Задачи дисциплины

– изучение математических и алгоритмических основ компьютерной графики;

– изучение алгоритмов растровой и векторной графики; представления пространственных форм: геометрических преобразований, алгоритмов удаления скрытых линий и поверхностей; определения затененных участков;

– изучение методов создания реалистических трехмерных изображений;

– изучение методов построения и редактирования изображений и чертежей;

– знакомство с аппаратными средствами компьютерной графики (средства ввода и визуализации изображений; архитектура графических систем и т.п.).

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Компьютерная графика» (Б1.Б.15.2) относится к базовой части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математика, Физика, Информатика, Программирование.

Последующими дисциплинами являются: Технологии создания Интернет-приложений, Автоматизированные комплексы распределенного управления, Научно-исследовательская работа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-4 готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

– ПК-19 способностью организовывать работу малых групп исполнителей;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** - математические основы компьютерной графики; - алгоритмические основы компьютерной графики; - основные принципы построения изображений и чертежей; - основные форматы файлов компьютерной графики; - аппаратные средства компьютерной графики - современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации

– **уметь** - разрабатывать собственные программные комплексы пространственной графики, используя средства компьютерной графики; - применять пакеты программ для построения изображений и чертежей: - эффективно применять

Согласована на портале № 2946

средства программирования с использованием объектно-ориентированных сред для успешной реализации аппаратно-программных модулей систем автоматизированного управления технологическим процессом

– **владеть** - технологиями создания программных модулей компьютерной графики для построения изображений и чертежей; - способностью брать на себя ответственность за результаты работы по разработке графических файлов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Лабораторные занятия	34	34	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Из них в интерактивной форме	12	12	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3	3	З.Е

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	История, предмет, приложения компьютерной графики	2	0	1	3	ОПК-4
2	Алгоритмические основы компьютерной графики	6	16	18	40	ОПК-4, ПК-19
3	Математические основы компьютерной графики	8	18	28	54	ОПК-4, ПК-19
4	Стандартизация и аппаратные средства компьютерной графики	4	0	7	11	ОПК-4, ПК-19
	Итого	20	34	54	108	

Согласована на портале № 2946

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

№	Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
3 семестр				
1	История, предмет, приложения компьютерной графики	История и предмет компьютерной графики, области применения компьютерной графики; тенденции построения современных графических систем: графическое ядро, приложения, инструментарий для написания приложений; классификация и обзор современных графических систем; основные функциональные возможности современных графических систем.	2	ОПК-4
2	Алгоритмические основы компьютерной графики	Базовые алгоритмы растровой графики: алгоритмы вывода прямой линии; алгоритм вывода окружности; алгоритм вывода эллипса; стиль линии, перо; сложный и простой контур, алгоритмы обхода контура; стиль заполнения, кисть, текстура; алгоритмы отсечения отрезков, алгоритмы заливки области, закраски многоугольника.	6	ОПК-4
3	Математические основы компьютерной графики	Системы координаты и двумерные преобразования (2D-графика): системы координат; двумерные преобразования; двумерные преобразования в однородных координатах; композиция двумерных преобразований; аффинные преобразования.	4	ОПК-4
4	Математические основы компьютерной графики	Методы и алгоритмы трехмерной графики (3D-графика): виды геометрических моделей их свойства, параметризация моделей; геометрические операции над моделями; трехмерные преобразования; трехмерные преобразования в однородных координатах; композиция трехмерных преобразований; проекции; каркасная визуализация; показ с удалением невидимых линий; способы создания фотореалистичных	4	ОПК-4

Согласована на портале № 2946

		изображений; закрашивание поверхностей: модели отражения света; вычисление нормалей и углов отражения; алгебра векторов.		
5	Стандартизация и аппаратные средства компьютерной графики	Международная деятельность по стандартизации в компьютерной графики; NG протокол; классификация стандартов, графические протоколы.Цвет: аддитивная цветовая модель RGB; цветовая модель CMY; другие цветовые модели; кодирование цвета; палитра; формат файлов для хранения растровых изображений.Технические средства компьютерной графики: устройства ввода и вывода графической информации.	4	ОПК-4, ПК-19
	Итого		20	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
		1	2	3	4
Предшествующие дисциплины					
1	Математика			+	
2	Физика			+	
3	Информатика		+	+	+
4	Программирование		+	+	
Последующие дисциплины					
1	Технологии создания Интернет-приложений	+	+	+	
2	Автоматизированные комплексы распределенного управления		+	+	+
3	Научно-исследовательская работа		+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Согласована на портале № 2946

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-4	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Реферат
ПК-19	+	+	+	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Выступление (доклад) на занятии, Реферат

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
Работа в команде	10		10
Презентации с использованием слайдов с обсуждением		2	2
Итого	10	2	12

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

№	Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
3 семестр				
1	Алгоритмические основы компьютерной графики	Первый графический проект. Матричные операции.	8	ОПК-4, ПК-19
2	Алгоритмические основы компьютерной графики	Алгоритмы растровой графики	8	ОПК-4, ПК-19
3	Математические основы компьютерной графики	Алгоритмы векторной графики: преобразования на плоскости и в пространстве	10	ОПК-4, ПК-19
4	Математические основы компьютерной графики	Реалистичное представление трехмерных сцен (алгоритмы	8	ОПК-4, ПК-19

Согласована на портале № 2946

		удаления невидимых граней, освещение и текстурирование объекта)		
	Итого		34	

8. Практические занятия

Не предусмотрено РУП

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

№	Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр					
1	Стандартизация и аппаратные средства компьютерной графики	Написание рефератов	6	ОПК-4, ПК-19	Выступление (доклад) на занятии, Реферат
2	История, предмет, приложения компьютерной графики	Проработка лекционного материала	1	ОПК-4	Опрос на занятиях, Собеседование
3	Стандартизация и аппаратные средства компьютерной графики	Проработка лекционного материала	1	ОПК-4, ПК-19	Выступление (доклад) на занятии, Собеседование, Контрольная работа
4	Математические основы компьютерной графики	Проработка лекционного материала	2	ОПК-4	Опрос на занятиях, Собеседование, Контрольная работа
5	Алгоритмические основы компьютерной графики	Проработка лекционного материала	2	ОПК-4	Опрос на занятиях
6	Математические основы компьютерной графики	Оформление отчетов по лабораторным работам	18	ОПК-4, ПК-19	Отчет по лабораторной работе, Защита отчета
7	Алгоритмические основы компьютерной графики	Оформление отчетов по лабораторным работам	16	ОПК-4, ПК-19	Отчет по лабораторной работе
	Всего (без экзамена)		54		
8	Выполнение индивидуальных заданий		8	ОПК-4, ПК-19	Отчет по лабораторной работе
	Итого		54		

9.1. Темы рефератов

1. Области применения компьютерной графики.
2. Классификация и обзор современных графических систем.
3. Организация диалога в графических системах.

Согласована на портале № 2946

4. Стандарты в области разработки графических систем.
5. Технические средства компьютерной графики: мониторы.
6. Технические средства компьютерной графики: графические адаптеры.
7. Технические средства компьютерной графики: плоттеры.
8. Технические средства компьютерной графики: принтеры.
9. Технические средства компьютерной графики: сканеры.
10. Графические процессоры.
11. Форматы хранения графической информации.
12. Программные средства компьютерной графики: CorelDraw.
13. Программные средства компьютерной графики: PhotoShop.
14. Программные средства компьютерной графики: 3DMax

Основные требования и методические указания по выполнению самостоятельной работы, подготовке, оформлению и защите реферата представлены в пособии «Хабибулина, Н.Ю. Компьютерная графика : учеб. методич. пособие по выполнению лабораторных и самостоятельных работ для направления подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах / Н. Ю. Хабибулина. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, каф. КСУП, 2013. – 118 с. – [Электронный ресурс]. – URL: http://new.kcup.tusur.ru/library/kompjuternaja-grafika-uchebno-metod-posobie-po-vypolneniju-laboratornyh-i-samostojatelnyh-ra».

9.2. Темы индивидуальных заданий

Перечислены в методическом пособии по выполнению лабораторных и самостоятельных работ

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Выступление (доклад) на занятии			5	5
Защита отчета	9	10	8	27
Контрольная работа	6	6	10	22
Опрос на занятиях	4	6		10
Отчет по лабораторной работе	9	6	6	21
Реферат			5	5
Собеседование			10	10
Нарастающим итогом	28	56	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5

Согласована на портале № 2946

От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Компьютерная графика: Учебное пособие / Люкшин Б. А. – 2012. 127 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1864, свободный.

12.2. Дополнительная литература

1. Порев, В. Компьютерная графика: Учебное пособие / В. Н. Порев. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 428[4] с (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

2. Алгоритмические основы растровой машинной графики : учебное пособие / Д. В. Иванов [и др.]. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 283[5] с (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

3. Сиденко, Л. А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование [Текст] : учебное пособие / Л. А. Сиденко. - СПб. : ПИТЕР, 2009. - 224 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

4. Роджерс, Д. Алгоритмические основы машинной графики / Д. Роджерс ; пер.: С. А. Вичес, Г. В. Олохтонова, П. А. Монахов ; ред. пер.: Ю. М. Баяковский, В. А. Галактионов. - М. : Мир, 1989. - 504 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 28 экз.)

5. Поляков, А.Ю. Программирование графики GDI+ и DirectX: Современные методы программирования компьютерной графики: для программистов/ А. Ю. Поляков, В. А. Брусенцев. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 357[3] с (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)

6. Блинова, Т. А. Компьютерная графика [Текст] : учебное пособие / Т. А. Блинова, В. Н. Порев ; ред. В. Н. Порев. - Киев : Юниор, 2006. - 514 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Хабибулина, Н.Ю. Компьютерная графика : учеб. методич. пособие по выполнению лабораторных и самостоятельных работ для бакалавров направления подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах / Н. Ю. Хабибулина. – Томск:

Согласована на портале № 2946

Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, каф. КСУП, 2013. – 118 с. – [Электронный ресурс]. – URL: [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/library/kompjuternaja-grafika-uchebno-metod-posobie-po-vypolneniju-laboratornyh-i-samostojatelnyh-ra

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Поисковые системы: http://www.google.com, http://www.ya.ru
2. Электронная база данных учебно-методических разработок каф. КСУП: http://new.kcup.tusur.ru/library
3. Доступ к электронным ресурсам на научно-образовательном портале университета - http://edu.tusur.ru/training/publications
4. Доступ к электронному каталогу библиотеки университета - http://lib.tusur.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины базируются на методиках, представленных в Положении о методах интерактивного обучения студентов по ФГОС 3 в техническом университете: для преподавателей ТУСУР (п. 12.8, http://old.tusur.ru/ru/education/documents/inside/doc-table.html#12)

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

I. Замечания:

1) задание на каждую следующую лабораторную работу выдаются после защиты текущей лабораторной работы;

2) при выполнении лабораторной работы в неустановленный срок за каждую неделю просрочки максимальный балл уменьшается на единицу.

Проведение зачета является обязательным. Независимо от набранной в семестре текущей суммы баллов, обязательным условием для допуска к зачету является выполнение студентом всех необходимых по рабочей программе видов занятий: выполнение контрольных работ, защиты всех лабораторных работ.

Зачетная составляющая балльной оценки входит в итоговую сумму баллов.

II. Методические рекомендации по организации лекционного занятия "Презентации с использованием слайдов с обсуждением (с заявленными ошибками)"

Цель: активизация внимания студентов и вовлечение их в процесс усвоения знаний

Задачи:

- заинтересовать студентов в процессе усвоения знаний,
- вовлечь студентов в процесс обсуждения получаемых знаний для поиска объявленных ошибок,
- развитие коммуникативных навыков (навыков общения);
- снятие психологической и физической нагрузки на занятии.

Тема лекции – «Трехмерные преобразования в однородных координатах (преобразования в пространстве)»

Количество планируемых ошибок – 7.

1. Подготовительная работа, проведенная на предшествующей лекции

1.1. Студенты проинформированы о цели и методике проведения лекции, об их задачах.

Согласована на портале № 2946

1.2. Объявлены тема лекции и примерное количество запланированных ошибок.

1.3. До студентов доведен перечень вопросов, которые им необходимо повторить для эффективного участия в работе:

а) Преобразование плоских фигур.

б) Понятие «однородные координаты».

в) Двумерные преобразования в однородных координатах.

г) Матричное и векторное умножение.

1.4. Для подготовки к лекции рекомендована литература:

а) Порев, В. Компьютерная графика: Учебное пособие / В. Н. Порев. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 428[4] с. (60 экз.)

б) Презентации лекций, размещенные на сайте кафедры: http://new.kcup.tusur.ru/library

в) Люкшин, Б. А. Компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. А. Люкшин ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2012. - on-line, 127 с. – URL: http://edu.tusur.ru/training/publications/1864

2. Характеристика лекционного материала

Лекция проводится с использованием мультимедийной презентации. Материал лекции разделен на три раздела:

Название раздела Количество планируемых ошибок

Однородные координаты в трехмерном пространстве 2

Простейшие трехмерные преобразования 3

Композиция трехмерных преобразований 2

Типы вводимых ошибок

- математические – как бы случайные ошибки в математических соотношениях и выражениях.

- логические – ошибки в логических выводах и умозаключениях.

3. Работа на лекции

3.1. Организационный этап – в связи с тем, что проводится поточная лекция, студенты разделены на группы по 6-9 человек, занявшие места в аудитории так, чтобы обеспечить возможность обсуждения материала в каждой из групп. Им предложено определить, кто будет играть роль спикеров, организующих обсуждение прослушанного материала и представляющих результаты обсуждения на этапе рефлексии.

3.2. Основной этап – материал лекции представлен в виде трех блоков, после каждого из которых студентам предлагается по 5 минут времени для его обсуждения и поиска ошибок. При этом им предоставляется возможность многократного просмотра слайдов презентации в пределах данного блока.

3.3. Этап рефлексии

Продолжительность данного этапа – около 8 минут. За это время представители (спикеры) малых групп докладывают о результатах поиска ошибок. После выступлений спикеров студентам демонстрируются слайды с указанием введенных ошибок, и дается оценка активности их работы в ходе занятия.

III. Методические рекомендации по организации работы студентов в малых группах при выполнении лабораторных работ представлены в учебно-методическом пособии по выполнению самостоятельных и лабораторных работ (Хабибулина, Н.Ю. Компьютерная

Согласована на портале № 2946

графика : учеб. методич. пособие по выполнению лабораторных и самостоятельных работ для направления подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах / Н. Ю. Хабибулина. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, каф. КСУП, 2013. – 118 с. – [Электронный ресурс]. – URL: http://new.kcup.tusur.ru/library/kompjuternaja-grafika-uchebno-metod-posobie-po-vypolneniju-laboratornyh-i-samostojatelnyh-ra).

Согласована на портале № 2946

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Компьютерная графика

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**
Профиль: **Без профиля**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 года

Разработчики:
- доцент каф. КСУП Хабибулина Н. Ю.

Зачет: 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 2946

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-19	способностью организовывать работу малых групп исполнителей	***Должен знать*** - математические основы компьютерной графики; - алгоритмические основы компьютерной графики; - основные принципы построения изображений и чертежей; - основные форматы файлов компьютерной графики; - аппаратные средства компьютерной графики - современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации ***Должен уметь*** - разрабатывать собственные программные комплексы пространственной графики, используя средства компьютерной графики; - применять пакеты программ для построения изображений и чертежей: - эффективно применять средства программирования с использованием объектно-ориентированных сред для успешной реализации аппаратно-программных модулей систем автоматизированного управления технологическим процессом; ***Должен владеть*** - технологиями создания программных модулей компьютерной графики для построения изображений и чертежей; - способностью брать на себя ответственность за результаты работы по разработке графических файлов.
ОПК-4	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Согласована на портале № 2946

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-19

ПК-19: способностью организовывать работу малых групп исполнителей.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает принципы и методы организации и выполнения групповой работы, понятия "роль в группе" и "функции участника группы"	Умеет организовывать работу группы, назначать роли, формировать функции каждого участника группы и выполнять функции конкретного участника группы	Владеет приемами организации работы группы и выполнения групповых заданий. Способностью брать на себя ответственность за результаты работы группы по разработке графических файлов
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 2946

	работа;	работа;	
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Принципы и методы организации и выполнения групповой работы, понятия "роль в группе" и "функции участника группы";	• Организовывать работу группы, назначать роли, формировать функции каждого участника группы и выполнять функции конкретного участника группы;	• Способностью брать на себя ответственность за результаты работы группы по разработке графических файлов; • Приемами организации работы группы, формирования индивидуальных заданий участникам группы и выполнения групповых заданий.
Хорошо (базовый уровень)	• Принципы и организации и выполнения групповой работы, понятия "роль в группе" и "функции участника группы";	• Организовывать работу группы, назначать роли, формировать функции каждого участника группы;	• Приемами организации работы группы и выполнения групповых заданий;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Понятия "роль в группе" и "функции участника группы";	• Назначать роли и выполнять функции конкретного участника группы;	• Выполнения групповых заданий;

2.2 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Согласована на портале № 2946

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	- математические и алгоритмические основы компьютерной графики и их применение при выполнении и редактировании изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; - основные форматы файлов компьютерной графики и их использование для хранения изображений, чертежей и конструкторско-технологической документации; - аппаратные средства компьютерной графики, используемые для подготовки изображений, чертежей и конструкторско-технологической документации. - современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	- разрабатывать собственные программные комплексы для обработки изображений, чертежей и конструкторско-технологической документации при реализации аппаратно-программных модулей систем автоматизированного управления технологическим процессом; - применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	- технологиями создания программных модулей компьютерной графики для обработки, и хранения изображений, чертежей и конструкторско-технологической документации; - программными средствами выполнения и редактирования изображений.
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Собеседование; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Собеседование; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Зачет;

Согласована на портале № 2946

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; • аппаратные средства компьютерной графики, используемые для подготовки изображений, чертежей и конструкторско-технологической документации. • математические и алгоритмические преобразования компьютерной графики и их применение при выполнении и редактировании изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; • принципы хранения данных в форматах файлов компьютерной графики и их использование для хранения изображений, чертежей и конструкторско-технологической документации;	• Обладает диапазоном практических умений для разработки собственных программных комплексов обработки изображений, чертежей и конструкторско-технологической документации при реализации аппаратно-программных модулей систем автоматизированного управления технологическим процессом.	• технологиями создания программных модулей компьютерной графики для обработки, и хранения изображений, чертежей и конструкторско-технологической документации; • программными средствами выполнения и редактирования изображений.
Хорошо (базовый уровень)	• основы математических и алгоритмических преобразований компьютерной графики и их применение при выполнении и редактировании изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; • основные форматы файлов компьютерной	• Обладает умениями для разработки небольших программных комплексов обработки изображений.	• основными приемами создания программных модулей компьютерной графики для обработки, и хранения изображений, чертежей и конструкторско-технологической документации;; • программными средствами выполнения и редактирования изображений.

Согласована на портале № 2946

	графики и их использование для хранения изображений, чертежей и конструкторско-технологической документации; • основные аппаратные средства компьютерной графики, используемые для подготовки изображений, чертежей и конструкторско-технологической документации. • основные современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;		
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• базовые понятия компьютерной графики, используемые при выполнении и редактировании изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;	• применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;	• программными средствами выполнения и редактирования изображений под контролем руководителя.

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются 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, в следующем составе.

3.1 Темы рефератов

1. Области применения компьютерной графики.
2. Классификация и обзор современных графических систем.
3. Организация диалога в графических системах.
4. Стандарты в области разработки графических систем.
5. Технические средства компьютерной графики: мониторы.
6. Технические средства компьютерной графики: графические адаптеры.
7. Технические средства компьютерной графики: плоттеры.
8. Технические средства компьютерной графики: принтеры.
9. Технические средства компьютерной графики: сканеры.
10. Графические процессоры.
11. Форматы хранения графической информации.
12. Программные средства компьютерной графики: CorelDraw.
13. Программные средства компьютерной графики: PhotoShop.
14. Программные средства компьютерной графики: 3DMax

Согласована на портале № 2946

Основные требования и методические указания по выполнению самостоятельной работы, подготовке, оформлению и защите реферата представлены в пособии «Хабибулина, Н.Ю. Компьютерная графика : учеб. методич. пособие по выполнению лабораторных и самостоятельных работ для направления подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах / Н. Ю. Хабибулина. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, каф. КСУП, 2013. – 118 с. – [Электронный ресурс]. – URL: http://new.kcup.tusur.ru/library/kompjuternaja-grafika-uchebno-metod-posobie-po-vypolneniju-laboratornyh-i-samostojatelnyh-ra».

3.2 Вопросы на собеседование

1. Классификация современных графических систем
2. Области применения компьютерной графики
3. Алгоритмы генерации отрезка.
4. Стиль линии. Алгоритмы формирования стилей линии.
5. Генерация окружностей
6. Алгоритмы обхода контура (простого и сложного)
7. Закрашивание замкнутых областей.
8. Алгоритмы отсечения.
9. Преобразования на плоскости
10. Преобразование в пространстве
11. Проецирование. Виды плоских проекций
12. Модели описания объектов
13. Визуализация объемных изображений. Удаление невидимых частей фигуры.
14. Создание фотореалистичного изображения сцены.
15. Технические средства компьютерной графики.
16. Форматы хранения графической информации.

Основные понятия

1. Определить понятия «векторная графика» и «растровая графика».
2. Понятие четырех- и восьмисвязности областей.
3. Что означает термин «инвариантность».
4. Что такое затравка.
5. Что такое однородные координаты.
6. Что такое проецирование.
7. На какие два класса делятся области, предназначенные для закраски, по способу задания

Практическая часть

Задача 1. Выполните следующие двумерные преобразования:

1. поворот треугольника с вершинами в точках A(-1, 6), B(2, 4), C(-2, 0) на 90° относительно начала координат.

2. отражение треугольника с вершинами в точках A(-1, 6), B(2, 4), C(-2, 0) относительно оси Y.

Задача 2. Выполните следующие пространственные преобразования:

1. двукратное сжатие четырехугольника с вершинами в точках A(1,1,0), B(1,3,0), C(3,0,0), D(3,3,0) с помощью общего масштабирования. Найти физические координаты преобразованного четырехугольника A*B*C*D*.

2. перенос четырехугольника с вершинами в точках A(1,1,0), B(1,3,0), C(3,0,0), D(3,3,0) по оси Y на 2 единицы.

Задача 3.

1. Разложите отрезок A(0, 0), B(-7, 3) в растр с помощью алгоритма Брезенхема.

2. Разложите отрезок A(0, 0), B(-5, -9) в растр с помощью алгоритма Брезенхема.

Задача 4.

1. Заполните многоугольник простым алгоритмом с затравкой. Затравочный пиксел (3,1).

2. Задача 5.

3. 1. Определите видимость отрезков простым алгоритмом. Координаты окна (0,0), (5,0), (0,5),(5,5). Координаты отрезков: 1. A(4,4), B(6,6). 2. A(4,6), B(1,7). 3. A(1,1), B(4,4). Задача 6. 1.

Согласована на портале № 2946

Определить видимость граней AHCB и BEFC шестигранника по алгоритму Робертса. Координаты вершин шестигранника A(1,0,0), B(5,0,0), E(5,5,0), D(1,5,0), C(5,0,3), F(5,5,3), G(1,5,3), H(1,0,3). Точка наблюдения N(20, -3, 3).

3.3 Темы опросов на занятиях

– Методы и алгоритмы трехмерной графики (3D-графика): виды геометрических моделей их свойства, параметризация моделей; геометрические операции над моделями; трехмерные преобразования; трехмерные преобразования в однородных координатах; композиция трехмерных преобразований; проекции; каркасная визуализация; показ с удалением невидимых линий; способы создания фотореалистичных изображений; закрашивание поверхностей: модели отражения света; вычисление нормалей и углов отражения; алгебра векторов.

– Системы координаты и двумерные преобразования (2D-графика): системы координат; двумерные преобразования; двумерные преобразования в однородных координатах; композиция двумерных преобразований; аффинные преобразования.

– Базовые алгоритмы растровой графики: алгоритмы вывода прямой линии; алгоритм вывода окружности; алгоритм вывода эллипса; стиль линии, перо; сложный и простой контур, алгоритмы обхода контура; стиль заполнения, кисть, текстура; алгоритмы отсечения отрезков, алгоритмы заливки области, закраски многоугольника.

– История и предмет компьютерной графики, области применения компьютерной графики; тенденции построения современных графических систем: графическое ядро, приложения, инструментарий для написания приложений; классификация и обзор современных графических систем; основные функциональные возможности современных графических систем.

3.4 Темы докладов

1. Области применения компьютерной графики.
2. Классификация и обзор современных графических систем.
3. Организация диалога в графических системах.
4. Стандарты в области разработки графических систем.
5. Технические средства компьютерной графики: мониторы.
6. Технические средства компьютерной графики: графические адаптеры.
7. Технические средства компьютерной графики: плоттеры.
8. Технические средства компьютерной графики: принтеры.
9. Технические средства компьютерной графики: сканеры.
10. Графические процессоры.
11. Форматы хранения графической информации.
12. Программные средства компьютерной графики: CorelDraw.
13. Программные средства компьютерной графики: PhotoShop.
14. Программные средства компьютерной графики: 3DMax

Основные требования и методические указания по выполнению самостоятельной работы, подготовке, оформлению и защите реферата представлены в пособии «Хабибулина, Н.Ю. Компьютерная графика : учеб. методич. пособие по выполнению лабораторных и самостоятельных работ для направления подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах / Н. Ю. Хабибулина. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, каф. КСУП, 2013. – 118 с. – [Электронный ресурс]. – URL: http://new.kcup.tusur.ru/library/kompjuternaja-grafika-uchebno-metod-posobie-po-vypolneniju-laboratornyh-i-samostojatelnyh-ra».

3.5 Темы контрольных работ

Контрольная работа 1 по дисциплине «Компьютерная графика»

1. Цифрового дифференциального анализатора (обычный) для генерации векторов.
2. Алгоритм Брезенхема для генерации векторов
3. Генерация окружности - Алгоритм Брезенхема
4. Определение принадлежности пикселя многоугольнику
5. Простой алгоритм заливки (рекурсивный алгоритм)
6. Алгоритм обхода простого замкнутого контура

Согласована на портале № 2946

7. Алгоритм обхода сложного замкнутого контура

Контрольная работа 2 по дисциплине «Компьютерная графика»

1. Преобразования на плоскости с помощью однородных координат. Общий вид матрицы преобразования, влияние каждого элемента на результат преобразования. Преобразование – смещение (перенос).
2. Проекции – Кабинетная.
3. Аналитическая модель
4. Структуры данных для представления векторной полигональной модели: третий способ представления векторной полигональной модели.
5. Алгоритм «Отсечение нелицевых граней», использующий нормали к граням.
6. Алгоритм Варнака.
7. Простая модель освещения с ламбертовым диффузным отражением

3.6 Темы лабораторных работ

Перечислены в методическом пособии по выполнению лабораторных и самостоятельных работ

3.7 Зачёт

Зачет проводится в устной форме. На зачет выдаются вопросы, аналогичные представленным вопросам для собеседования. Полный перечень вопросов находится в пособии «Хабибулина, Н.Ю. Компьютерная графика : учеб. методич. пособие по выполнению лабораторных и самостоятельных работ для направления подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах / Н. Ю. Хабибулина. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, каф. КСУП, 2013. – 118 с. – [Электронный ресурс]. – URL: http://new.kcup.tusur.ru/library/kompjuternaja-grafika-uchebno-metod-posobie-po-vypolneniju-laboratornyh-i-samostojatelnyh-ra».

Зачетная работа оценивается в 20 баллов (в рейтинговой системе это 10 баллов за собеседование и 10 баллов за контрольную работу после 2-й контрольной точки).

Пример зачетного билета

Теоретическая часть - 5 баллов

1. Классификация современных графических систем

Практическая часть

Задача 1 (2 балла). Выполните следующие двумерные преобразования: поворот треугольника с вершинами в точках A(-1, 6), B(2, 4), C(-2, 0) на 90° относительно начала координат.

Задача 2 (2 балла). Выполните следующие пространственные преобразования: двукратное сжатие четырехугольника с вершинами в точках A(1,1,0), B(1,3,0), C(3,0,0), D(3,3,0) с помощью общего масштабирования. Найти физические координаты преобразованного четырехугольника A*B*C*D*.

Задача 3 (2 балла). Разложите отрезок A(0, 0), B(-7, 3) в растр с помощью алгоритма Брезенхема.

Задача 4 (2 балла). Заполните многоугольник простым алгоритмом с затравкой. Затравочный пиксел

Задача 5 (3 балла). Определите видимость отрезков простым алгоритмом. Координаты окна (0,0), (5,0), (0,5),(5,5). Координаты отрезков: 1. A(4,4), B(6,6). 2. A(4,6), B(1,7). 3. A(1,1), B(4,4).

Задача 6 (4 балла). Определить видимость граней AHCB и BEFC шестигранника по алгоритму Робертса. Координаты вершин шестигранника A(1,0,0), B(5,0,0), E(5,5,0), D(1,5,0), C(5,0,3), F(5,5,3), G(1,5,3), H(1,0,3). Точка наблюдения N(20, -3, 3).

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

Согласована на портале № 2946