

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности


А.А. Панфилов
« 10 » 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Программирование графических приложений»

Направление подготовки: **09.04.04 «Программная инженерия»**


Программа подготовки: **Разработка программно-информационных систем**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная**

Семестр	Трудоем- кость зач. ед./час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	3/108	18		18	72	Зачет
4	2/72		18	18	9	Экзамен – 27 час., КП
Итого	5/180	18	18	36	81	Зачет, экзамен – 27 час., КП

Владимир, 2016



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Программирование графических приложений» является изучение основ интерактивной компьютерной графики, программно-аппаратной организации видеосистем современных компьютеров и основ их программирования, алгоритмов и методов трехмерной компьютерной графики, методов построения реалистических изображений, использование графических библиотек в системах программирования. Приобретение знаний в области разработки программного обеспечения, выполняющего обработку графических данных различной степени сложности. Получение навыков работы с математическими моделями графических объектов в прикладных программах компьютерной графики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Для освоения дисциплины «Программирование графических приложений» обучающимся необходимо иметь теоретические знания и практические навыки по дисциплинам «Моделирование в информационном дизайне», «Математическое моделирование в графических приложениях», «Технологии разработки веб-приложений» в частности иметь навыки работы с прикладными программами, уметь использовать программное обеспечение и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации, уметь выполнять действия над матрицами чисел и графические изображения предметов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны обладать следующими общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

- ✓ способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (ОК-8);
- ✓ знанием методов оптимизации и умением применять их при решении задач профессиональной деятельности (ПК-3);
- ✓ владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: теоретические основы построения математических моделей трехмерных графических объектов, ограниченных сложными поверхностями, методы проведения преобразований и визуализации графических объектов (ОК-8; ПК-3,4).

2) Уметь: применять средства программирования графических приложений, графических библиотек, математический аппарат преобразований пространственных математических моделей графических объектов, проводить выбор данных для проектирования и моде-

лирования объектов, выполнять построение графических объектов при решении профессиональных задач и анализировать полученные результаты (ОК-8; ПК-3,4).

3) Владеть: навыками программирования графических моделей на основе базовых поверхностей, используемых в компьютерной графике для решения задач в промышленности, дизайне, навыками работы с типовыми моделями графических объектов в прикладном программном обеспечении (ОК-8; ПК-3,4).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контр. работы	СРС	КП / КР		
1	Введение. Отображение трехмерной информации	3	1-2	2		2		8		2/50	
2	Модели описания поверхностей	3	3-4	2		2		8		2/50	
3	Матричные 3D преобразования	3	5-6	2		2		8		2/50	РК 1
4	Проецирование, системы координат	3	7-8	2		2		8		2/50	
5	Аффинные преобразования	3	9-10	2		2		8		2/50	
6	Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей, тела вращения	3	11-12	2		2		8		2/50	РК 2
7	Математические модели операции поворота объекта вокруг заданной оси, криволинейные поверхности	3	13-14	2		2		8		2/50	
8	Построение реалистических изображений	3	15-16	2		2		8		2/50	
9	Модели освещения в компьютерной графике	3	17-18	2		2		8		2/50	РК 3
Всего за 3 семестр				18		18		72		18/50	Зачет
10	Методы закраски поверхностей в компьютерной графике. Системы частиц	4	1-2		4	4		2		3/38	
11	Модели прозрачных графических объектов. Анимация	4	3-4		4	4		2		3/38	РК 1
12	Методы трассировки лучей, текстуры	4	5-6		4	4		2		3/38	
13	Графические библиотеки в программировании. Преобразование объектов с использо-	4	7-8		4	4		2		3/38	РК 2

	ванием библиотек										
14	Визуализация моделей графических объектов	4	9		2	2		1	КП	2/50	РК 3
Всего за 4 семестр					18	18		9		14/39	Экзамен
Всего				18	18	36		81	КП	32/44	Зачет, Экзамен

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках дисциплины «Программирование графических приложений» предусматриваются занятия, проводимые с использованием компьютерных образовательных технологий. При этом в системе электронного обучения размещаются:

- рабочая программа дисциплины;
- план изучения дисциплины;
- теоретический курс;
- тестирование по теоретическому курсу;
- лабораторные работы:
- методические указания к выполнению лабораторных работ;
- задания к лабораторным работам - индивидуальные варианты;
- курсовой проект:
- методические указания к выполнению курсового проекта;
- задания на курсовой проект - индивидуальные варианты;
- вопросы к экзамену;
- форум общего доступа;
- индивидуальное консультирование.

Контрольные мероприятия при проведении занятий с применением компьютерных образовательных технологий: тестирование в системе электронного обучения по всем разделам дисциплины, проверка выполненных заданий к лабораторным работам, заданий на самостоятельную работу, проведение рейтинг-контроля.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

По дисциплине предусмотрен текущий контроль в форме рейтинг-контроля и промежуточная аттестация: 3 семестр – зачет, 4 семестр – экзамен.

Примерный перечень вопросов для текущего контроля:

3 семестр

Рейтинг-контроль 1.

1. Отображение трехмерной информации
2. Методы кодирования в 3D графике
3. Модели описания поверхностей
4. Аналитическая модель поверхности
5. Векторная полигональная модель
6. Воксельная модель
7. Равномерная сетка

Рейтинг-контроль 2.

1. Неравномерная сетка. Изолинии
2. Моделирование объектов в графических приложениях
3. Матричные 3D преобразования (геометрические преобразования)
4. Функции, реализующие матрицы 3D преобразований
5. Проецирование
6. Аксонометрические проекции
7. Системы координат

Рейтинг-контроль 3.

1. Z-ортогональная проекция
2. Общая ортогональная проекция
3. Центральная проекция
4. Аффинные преобразования
5. Удаление невидимых линий
6. Алгоритмы сокращения перебора при УНЛП
7. Алгоритм Робертса УНЛ

4 семестр

Рейтинг-контроль 1.

1. Алгоритмы удаления невидимых поверхностей
2. Простой алгоритм УНЛ
3. Простой алгоритм УНП
4. Алгоритм УНЛ применительно к ортогональной проекции
5. Общий алгоритм УНЛ

Рейтинг-контроль 2.

1. Поворот объекта вокруг заданной оси
2. Построение реалистических изображений
3. Простая модель освещения
4. Модель освещения Фонга
5. Определение нормали к поверхности

Рейтинг-контроль 3.

1. Определение вектора отражения
2. Закраска методом Гуро
3. Закраска методом Фонга
4. Другие модели освещения и закраски
5. Прозрачность
6. Трассировка лучей

Примерный перечень вопросов к зачету (промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины):

1. Отображение трехмерной информации
2. Методы кодирования в 3D графике
3. Модели описания поверхностей
4. Аналитическая модель поверхности
5. Векторная полигональная модель
6. Воксельная модель
7. Равномерная сетка

8. Неравномерная сетка. Изолинии
9. Моделирование объектов в графических приложениях
10. Матричные 3D преобразования (геометрические преобразования)
11. Функции, реализующие матрицы 3D преобразований
12. Проецирование
13. Аксонометрические проекции
14. Системы координат
15. Z-ортогональная проекция
16. Общая ортогональная проекция
17. Центральная проекция
18. Аффинные преобразования
19. Удаление невидимых линий
20. Алгоритмы сокращения перебора при УНЛП
21. Алгоритм Робертса УНЛ

Примерный перечень вопросов к экзамену (промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины):

1. Алгоритмы удаления невидимых поверхностей
2. Простой алгоритм УНЛ
3. Простой алгоритм УНП
4. Алгоритм УНЛ применительно к ортогональной проекции
5. Общий алгоритм УНЛ
6. Поворот объекта вокруг заданной оси
7. Построение реалистических изображений
8. Простая модель освещения
9. Модель освещения Фонга
10. Определение нормали к поверхности
11. Определение вектора отражения
12. Закраска методом Гуро
13. Закраска методом Фонга
14. Другие модели освещения и закрашки
15. Прозрачность
16. Трассировка лучей

Тематика курсового проекта

Основная цель курсового проекта по дисциплине "Программирование графических приложений" состоит в освоении средств разработки компьютерных программ в среде Microsoft C# с использованием графических библиотек OpenGL.

Содержанием курсового проекта является разработка программы, формирующей заданную трехмерную графическую сцену с интерактивным управлением ею. При этом используются возможности C# и OpenGL по созданию графических приложений, формированию простых графических объектов из примитивов, импортированию моделей, применению геометрических преобразований, использованию текстур и освещения со специальными эффектами, пиксельных операций, построению теней и отражений, анимации сцены и интерактивному управлению сценой.

Примерный перечень вопросов для контроля самостоятельной работы обучающегося:

3 семестр

1. Методы кодирования в компьютерной графике
2. Модели описания поверхностей
3. Аналитическая модель поверхности
4. Моделирование объектов в графических приложениях
5. Геометрические преобразования
6. Функции, реализующие матрицы преобразований
7. Проецирование в компьютерной графике
8. Аксонометрические проекции
9. Системы координат в компьютерной графике
10. Ортогональная проекция
11. Общая ортогональная проекция
12. Центральная проекция
13. Аффинные преобразования в компьютерной графике
14. Алгоритмы удаления невидимых линий
15. Алгоритмы удаления невидимых поверхностей

4 семестр

1. Простой алгоритм удаления невидимых линий
2. Простой алгоритм удаления невидимых поверхностей
3. Алгоритм удаления невидимых линий применительно к проекциям
4. Общий алгоритм удаления невидимых линий
5. Поворот объекта вокруг заданной оси
6. Построение реалистических изображений в компьютерной графике
7. Модели освещения в компьютерной графике
8. Модель освещения Фонга
9. Определение нормали к поверхности
10. Определение вектора отражения
11. Закраска методом Гуро
12. Закраска методом Фонга
13. Модели освещения и закрашки в компьютерной графике
14. Прозрачность объектов в компьютерной графике
15. Трассировка лучей в компьютерной графике

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении отдельных тем, практической реализации типовых заданий по эти темам. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится при текущих контрольных мероприятиях и на промежуточной аттестации по итогам освоения. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы – основная литература [1,2].

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Жигалов И.Е., Новиков И.А. Программирование компьютерной графики. Учебное пособие./ Владим. гос. ун-т. Владимир, 2014. 96 с. ISBN 978-5-9984-0437-5.

<http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3453/1/01298.pdf>

2. Жигалов И.Е., Новиков И.А. Программирование двухмерной компьютерной графики. Учебное пособие./ Владим. гос. ун-т. Владимир, 2015. 120 с. ISBN 978-5-9984-0610-2.

<http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/4509/1/01489.pdf>

3. Основы методологии проектирования в промышленном дизайне: учеб. пособие/ Е.П.Михеева и др.; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2014. – 80 с. – ISBN 978-5-9984-0471-9. <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3608/1/01337.pdf>

б) дополнительная литература:

1. Дегтярев В.М. Инженерная и компьютерная графика: учебник для вузов по техническим направлениям - Москва: Академия, 2011. - 239 с. - ISBN 978-5-7695-7940-0.

2. Гавшин В.В. Математическое моделирование в компьютерной графике: учебное пособие /В.В. Гавшин, Г.Е. Монахова, Е.В. Буравлева; Влад. Гос. ун-т.— Владимир: Изд-во Влад. Гос. ун-та, 2009- 59с. — ISBN 978-5-89368-991-4.

3. Спирина Т.В., Троицкая Е.А. Математика и информатика : учебное пособие для вузов в 2ч. ч.1 - Владимир: Изд-во Владим. гос.ун-та, 2013.-85с. ISBN 978-5-9984-0402-3

в) периодические издания:

1. Вестник компьютерных и информационных технологий ISSN 1810-7206.

г) интернет-ресурсы

- www.edu.ru – портал российского образования
- www.elbib.ru – портал российских электронных библиотек
- www.eLibrary.ru – научная электронная библиотека
- library.vlsu.ru - научная библиотека ВлГУ
- www.cs.vlsu.ru:81/ikg – учебный сайт кафедры ИСПИ ВлГУ
- <https://vlsu.bibliotech.ru/> - электронная библиотечная система ВлГУ

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

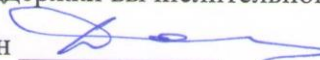
- Лекционная аудитория (213-3): 30 посадочных мест, мультимедийный проектор с экраном.
- Компьютерный класс (314-3): 25 посадочных мест, 13 персональных компьютеров со специализированным программным обеспечением, мультимедийный проектор с экраном.
- Электронные учебные материалы на сервере Центра дистанционного обучения.
- Доступ в Интернет.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (программа подготовки «Разработка программно-информационных систем»).

Рабочую программу составил: зав. каф. ИСПИ И.Е. Жигалов



Рецензент: начальник отдела Системной и технической поддержки вычислительного комплекса ГУ БР по Владимирской области, к.т.н. А.Г. Долинин



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСПИ

Протокол № 9 от 10.05.16 года.

Заведующий кафедрой И.Е. Жигалов



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.04.04 «Программная инженерия»

Протокол № 9 от 10.05.16 года.


Председатель комиссии И.Е. Жигалов



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 29.08.16 года.

Заведующий кафедрой  Жигалов И. Э.

Рабочая программа одобрена на 2014/18 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.14 года.

Заведующий кафедрой  Жигалов В. Э.

Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.18 года.

Заведующий кафедрой  Жигалов И. Э.

Рабочая программа одобрена на 2019/20 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 28.08.19 года.

Заведующий кафедрой  Жигалов И. Э.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____