

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова»

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра математического и аппаратного обеспечения информационных систем

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе


И.Е. Поверинов

31 августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ»

Специальность 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем

Квалификация (степень) выпускника Специалист по защите информации

Профиль (специализация) Безопасность открытых информационных систем

Рабочая программа основана на требованиях Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утвержденного приказом Минобрнауки 01.12.2016 г. №1509

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

Доцент

 Л.А. Ильина

ОБСУЖДЕНО:

на заседании кафедры математического и аппаратного обеспечения информационных систем 30.08.2017 г., протокол № 1

заведующий кафедрой

 Д.В. Ильин

СОГЛАСОВАНО:

Методическая комиссия факультета информатики и вычислительной техники 30 августа 2017 г., протокол №1

Декан факультета

 А.В. Щипцова

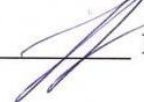
Директор научной библиотеки

 Н. Д. Никитина

Начальник управления информатизации

 И. П. Пивоваров

Начальник учебно-методического управления

 В. И. Маколов

Оглавление

1. Цель и задачи обучения по дисциплине	4
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП	4
4. Структура и содержание дисциплины	5
4.1. Содержание дисциплины	5
4.2. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по очной форме обучения	5
5. Содержание разделов дисциплины	6
5.1. Лекции и практические занятия	6
5.2. Лабораторные занятия	6
5.3. Вопросы для самостоятельной работы студента	7
6. Образовательные технологии	7
7. Формы аттестации и оценочные материалы	8
7.1. Вопросы к зачету	8
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9
8.1. Рекомендуемая основная литература	9
8.2. Рекомендуемая дополнительная литература.....	9
8.3. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы. ..	9
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	10
10. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями	10
11. Методические рекомендации по освоению дисциплины	11

1. Цель и задачи обучения по дисциплине

Цель дисциплины формирование базовых знаний о математических основах, направлениях развития компьютерной графики и областях ее применения, освоение основных приемов реализации алгоритмов машинной графики на ПК.

Задачи дисциплины:

- освоение методик использования программных средств для решения практических задач.
- выработка представлений о возможностях современных графических систем;
- формирование умений аппаратной реализации графических функций и алгоритмов визуализации: отсечения, развертки, удаления невидимых линий и поверхностей, заполнения областей.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)

Дисциплина «Математические основы компьютерной графики» является дисциплиной по выбору вариативной части.

Изучение дисциплины «Математические основы компьютерной графики» основывается на базе знаний, умений и владений, полученных обучающимися в рамках изучения дисциплины «Языки программирования», «Алгебра и геометрия».

Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: «Информационные технологии», «Теория цифровой обработки сигналов и изображений», прохождения практик, государственной итоговой аттестации..

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

Процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональных:

- способностью применять языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности (ОПК-3);

методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности (ПК-10).

В результате обучения по дисциплине, обучающийся должен (ЗУН):

знать:

основные понятия компьютерной графики (31);

графические примитивы языков программирования (32);

аффинные преобразования на плоскости и в пространстве (33);

геометрические сплайны (34);

растровые алгоритмы (35);

алгоритмы удаления невидимых линий и частей поверхностей (36),

триангуляции и построение линий уровня (37);

уметь:

проектировать алгоритмы преобразований геометрических объектов на плоскости и в пространстве (У1);

реализовывать алгоритмы с помощью современных средств программирования (У2);

проектировать растровые алгоритмы и заполнения областей (У3);

владеть навыками:

проектирования алгоритмов вычислительной геометрии и реализации их на языках программирования (Н1);

проектирования растровых алгоритмов (Н2);

реализации алгоритмов удаления невидимых линий и частей плоскости и построения линий уровня (НЗ).

4. Структура и содержание дисциплины

Образовательная деятельность по дисциплине проводится:

- в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (далее – контактная работа);
- в форме самостоятельной работы.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы), групповые и (или) индивидуальные консультации, в том числе в электронной информационно-образовательной среде.

Обозначения:

Л – лекции, л/р – лабораторные работы, п/р – практические занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СРС – самостоятельная работа студента, ИФР – интерактивная форма работы, К – контроль.

4.1. Содержание дисциплины

Содержание	Формируемые компетенции	Формируемые ЗУН
Раздел 1. Геометрические основы компьютерной графики.	ОПК-3, ПК-10	31-34, У1-У2, Н1
Тема 1. Введение в компьютерную графику		
Тема 2. Графические примитивы языков программирования		
Тема 3. Преобразования на плоскости и в пространстве		
Тема 4. Геометрические сплайны		
Раздел 2. Алгоритмы компьютерной графики	ОПК-3, ПК-10	35-37, У3, Н2-Н3
Тема 5. Растровые алгоритмы		
Тема 6. Заполнение областей, заданных цветом границы		
Тема 7. Удаление невидимых линий и частей поверхностей		
Тема 8. Триангуляция. Построение линий уровня		
Зачет	ОПК-3, ПК-10	31-37, У1-У3, Н1-Н3

4.2. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по очной форме обучения

Содержание	Всего, час	Контактная работа, час				СРС, час	ИФР, час	К, час
		Л	л/р	п/р	КСР			
Раздел 1. Геометрические основы компьютерной графики.								
Тема 1. Введение в компьютерную графику	8	2	2	2		2	2	
Тема 2. Графические примитивы языков программирования	10	2	2	2		4	2	
Тема 3. Преобразования на плоскости и в пространстве	13	4	2	2		5	4	
Тема 4. Геометрические сплайны	15	4	2	2		7	4	
Раздел 2. Алгоритмы компьютерной графики								
Тема 5. Растровые алгоритмы	13	4	2	2		5	4	
Тема 6. Заполнение областей, заданных цветом границы	15	4	2	2		7	4	
Тема 7. Удаление невидимых линий и частей поверхностей	18	8	2	2		6	6	
Тема 8. Триангуляция. Построение линий	14	4	2	2		6	6	

уровня								
Зачет	2				2			
Итого	108 3 з.е.	32	16	16	2	42	32	

5. Содержание разделов дисциплины

5.1. Лекции и практические занятия

Тема 1. Введение в компьютерную графику

Роль и место компьютерной графики в современном мире.

Практическое занятие 1. Знакомство с интерфейсом программ и редакторов.

Тема 2. Графические примитивы языков программирования

Рисование линейных объектов. Рисование сплошных объектов. Работа со шрифтами. Работа с видеостраницами.

Практическое занятие 2. Использование графических функций для создания рисунков.

Тема 3. Преобразования на плоскости и в пространстве

Аффинные преобразования на плоскости. Аффинные преобразования в пространстве. Виды проектирования. Особенности проекций гладких отображений.

Практическое занятие 3. Использование аффинных преобразований на плоскости для создания движущихся изображений.

Практическое занятие 4. Использование аффинных преобразований в пространстве для создания движущихся изображений.

Тема 4. Геометрические сплайны

Кубические сплайны, бикубические сплайны. Кривые Безье.

Практическое занятие 5. Интерполяция с использованием кубических сплайнов.

Практическое занятие 6. Интерполяция с использованием многочленов Ньютона и Лагранжа

Тема 5. Растровые алгоритмы

Растровое представление геометрических объектов. Растровая развертка отрезка.

Алгоритм Брезенхейма для четырехсвязной и восьмисвязной разверток отрезка.

Практическое занятие 7. Растровое представление многоугольников.

Практическое занятие 8. Растровое представление кривых.

Тема 6. Заполнение областей, заданных цветом границы.

Заполнение сплошных областей. Заполнение многоугольников. Алгоритмы заполнения области затравкой.

Практическое занятие 9. Заполнение сплошных областей.

Практическое занятие 10. Заполнение областей затравкой.

Тема 7. Удаление невидимых линий и частей поверхностей

Постановка проблемы. Метод z-буфера. Удаление нелицевых граней многогранника.

Методы приоритетов. Метод плавающего горизонта. Метод двоичного разбиения пространства. Алгоритмы построчного сканирования.

Практические занятия 11-12. Метод z буфера.

Практические занятия 13-14. Метод плавающего горизонта.

Тема 8. Триангуляция. Построение линий уровня

Приближение функции на нерегулярной сетке. Алгоритм построения триангуляции.

Построение линий уровня функции двух переменных.

Практическое занятие 15-16. Практическая реализация алгоритма построения триангуляции.

5.2. Лабораторные занятия

№	Тема	Количество часов
1.	Создание изображений средствами C#	2
2.	Создание движущихся объектов на плоскости	2
3.	Создание движущихся в пространстве объектов	2
4.	Интерполяция кубическими сплайнами	2

5.	Создание растрового изображения кривой	2
6.	Заполнение областей	2
7.	Реализация метода z буфера	2
8.	Реализация метода плавающего горизонта	2
	Итого	16

5.3. Вопросы для самостоятельной работы студента

Тема	Вопрос
1.	Комплектация компьютера для графических работ.
2.	Графическая система компьютера. Мониторы. Видеокарты.
3.	Устройства вывода графических данных. Принтеры. Плоттеры.
4.	Устройства ввода графических данных. Сканеры. Планшеты. Цифровые фотокамеры.
5.	Измерение и калибровка цвета.
6.	Системы управление цветом.
7.	Распространение света. Освещенность.
8.	Удаление невидимых линий и поверхностей. Специальные методы оптимизации.

6. Образовательные технологии

В соответствии со структурой образовательного процесса по дисциплине применяются следующие технологии:

- диагностики;
- целеполагания;
- управления процессом освоения учебной информации;
- применения знаний на практике, поиска новой учебной информации;
- организации совместной и самостоятельной деятельности обучающихся (учебно-познавательной, научно-исследовательской, частично-поисковой, репродуктивной, творческой и пр.);
- контроля качества и оценивания результатов образовательной деятельности (технология оценивания качества знаний, рейтинговая технология оценки знаний и др.)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для реализации компетентного подхода при обучении дисциплине предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных методов проведения занятий:

При обучении дисциплине применяются следующие формы занятий:

- лекции, направленные на получение новых и углубление научно-теоретических знаний, в том числе вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция, лекции-дискуссии, лекции-беседы и др.;
- практические занятия, проводимые под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленные на углубление и овладение определенными методами самостоятельной работы, могут включать коллективное обсуждение материала, дискуссии, решение и разбор конкретных практических ситуаций, компьютерные симуляции, тренинги и др.;
- лабораторные занятия, проводимые под руководством преподавателя в учебной лаборатории с использованием компьютеров и учебного оборудования, направленные на закрепление и получение новых умений и навыков, применение знаний и умений, полученных на теоретических занятиях, при решении практических задач и др.

Все занятия обеспечены мультимедийными средствами (SMART доски, проекторы, экраны) для повышения качества восприятия изучаемого материала. В образовательном процессе широко используются информационно-коммуникационные технологии.

Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Формы самостоятельной работы студентов определяются

содержанием учебной дисциплины, степенью подготовленности студентов. Они могут иметь учебный или учебно-исследовательский характер: анализ литературы по теме, подготовка к лабораторным работам, подготовка реферативных сообщений и др.

Формами контроля самостоятельной работы выступают оценивание проверка отчётов по результатам выполненных заданий и лабораторных работ. Результаты самостоятельной работы учитываются при оценке знаний на зачёте.

7. Формы аттестации и оценочные материалы

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов занятий в форме, избранной преподавателем.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения учебных целей по учебной дисциплине и проводится в форме зачета. Принимается зачет преподавателем, читающим лекции по данной учебной дисциплине в соответствии с перечнем основных вопросов, выносимых для контроля знаний обучающихся.

7.1. Вопросы к зачету

1. Основные понятия компьютерной графики. Графические примитивы языков программирования
2. Аксонометрическая проекция. Виды аксонометрических проекций.
3. Геометрические сплайны
4. Косоугольные проекции.
5. Кривые Безье
6. Кубические сплайны
7. Матрицы аффинных преобразований в пространстве.
8. Матрицы аффинных преобразований на плоскости.
9. Метод Z буфера.
10. Метод приоритетов
11. Методы количественной невидимости
12. Методы решения задач загораживания
13. Особенности проекций гладких отображений
14. Перспективные проекции
15. Растровая развертка отрезка
16. Алгоритм Брезенхейма для развертки отрезка
17. Растровое представление геометрических объектов
18. Тест принадлежности точки многоугольнику
19. Заполнение многоугольников
20. Алгоритмы заполнения области с затравкой
21. Аксонометрическая проекция. Виды аксонометрических проекций

Оценивание результатов зачета

Зачет проводится по окончании занятий по дисциплине до начала экзаменационной сессии в период недели контроля самостоятельной работы.

Билет для проведения промежуточной аттестации в форме зачета включают вопросы и задачи для проверки сформированности знаний, умений и навыков.

Оценка «зачтено» предоставляется студенту, выполнившему и защитившему в полном объеме лабораторные работы в течение семестра, имеются твердые и полные знания программного материала, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала

Оценка «не зачтено» предоставляется студенту, не выполнившему и (или) не защитившему в полном объеме практические задания в течение семестра, либо наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение

применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Электронный каталог и электронные информационные ресурсы, предоставляемые научной библиотекой ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://library.chuvsu.ru/>

8.1. Рекомендуемая основная литература

(ежегодное обновление перечня и условия доступа представлены в Приложениях к рабочей программе)

№ п/п	Наименование
1.	Картузов А.В. Компьютерная графика. Конспект лекций. Изд-во Чув. ун-та, 2001, 120с.
2.	Порев В.Н. Компьютерная графика. Учебное пос. для ВУЗов. СПб.: Питер, 2004, 428 с.
3.	Алексеев А. Г. Компьютерная графика для Web с использованием WebGL: учебное пособие [для 3 курса по направлению "Информатика и вычислительная техника"] / Алексеев А. Г., [отв. ред. Л. А. Павлов] ; Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова, Михайлов Л. В., отв. ред., Павлов Л. А. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2016. - 95с.

8.2. Рекомендуемая дополнительная литература

(ежегодное обновление и условия доступа перечня представлены в Приложениях к рабочей программе)

№ п/п	Наименование
1.	Картузов А. В. Интерактивные графические системы / Картузов А. В., отв. ред. Стоменский С. Н. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2001. - 64с.
2.	Артемьев И. Т. Компьютерная графика: лабораторный практикум : [для 2-3 курса технических факультетов, изучающих компьютерную графику] / Артемьев И. Т., Ильин Д. В., Ильина Л. А., [отв. ред. И. Т. Артемьев] ; Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2012. - 67с.
3.	Машихина Т.П. Компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.П. Машихина. — Электрон. текстовые данные. — Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2009. — 146 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/11328.html

8.3. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы.

Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, предоставляемые управлением информатизации ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://ui.chuvsu.ru/>*

8.3.1. Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
1.	MS Office/ LibreOffice	лицензия университета/ свободное лицензионное соглашение (https://ru.libreoffice.org/)
2.	MS Windows/Linux (Ubuntu)	лицензия университета/ свободное лицензионное соглашение (http://ubuntu.ru/)
3.	Visual Studio Community	http://www.visualstudio.com/ru/vs/community

8.3.2. Базы данных, информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Условия доступа/скачивания
1.	Гарант	из внутренней сети университета (договор)
2.	Консультант +	

8.3.3. Рекомендуемые интернет-ресурсы и открытые он-лайн курсы

№ п/п	Наименование интернет ресурса	Режим доступа
1.	Российская Государственная Библиотека	http://www.rsl.ru
2.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	http://www.gpntb.ru
3.	Фундаментальная библиотека Нижегородского государственного университета	http://www.unn.ru/library
4.	Научная библиотека Казанского государственного университета	http://lsl.ksu.ru
5.	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
6.	Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов	http://window.edu.ru
7.	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru
8.	Национальный открытый университет. Компьютерная графика	http://www.intuit.ru/studies/courses?service=0&option_id=21&service_path=11

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине оснащены автоматизированным рабочим местом (АРМ) преподавателя, обеспечивающим тематические иллюстрации и демонстрации, соответствующие программе дисциплины в составе:

- ПЭВМ с доступом в интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);
- мультимедийный проектор с дистанционным управлением;
- мультимедийное звуковое оборудование;
- настенный экран;
- интерактивная доска SMART;
- телевизор SMART.

Учебные аудитории для практических, лабораторных и самостоятельных занятий по дисциплине оснащены АРМ преподавателя и пользовательскими АРМ по числу обучающихся, объединенных локальной сетью («компьютерный» класс), с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

10. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

11. Методические рекомендации по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий студенту рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. При составлении конспекта желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых в дальнейшем можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В ходе лекционных занятий рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. основой для выполнения лабораторной работы являются разработанные кафедрой методические указания. Рекомендуется дорабатывать свой конспект лекций, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой дисциплины. Желательно подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, рекомендуется обращаться за методической помощью к преподавателю, составить план-конспект своего выступления, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. В процессе подготовки студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.

Формы организации студентов на лабораторных работах и практических занятиях индивидуальная. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Если в результате выполнения лабораторной работы запланирована подготовка письменного отчета, то отчет о выполненной работе необходимо оформлять в соответствии с требованиями методических указаний. Качество выполнения лабораторных работ является важной составляющей оценки текущей успеваемости обучающегося.