

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. заведующего кафедрой
математического анализа
Шабров С.А.



01.07.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 Алгоритмы машинной графики

1. Код и наименование направления специальности: 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности
2. Специализация: Информационная безопасность финансовых и экономических структур
3. Квалификация выпускника: Специалист по защите информации
4. Форма обучения: Очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Кафедра математического анализа математического факультета
6. Составители программы: доц., к.ф.-м.н. Садчиков П.В.
7. Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета
Протокол № 0500-07 от 29.06.2021
8. Учебный год: 2024/ 2025 Семестр(ы): 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- изучение основ построения алгоритмов машинной графики;
- формирование у студентов научного представления о компьютерной графике.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение теоретических основ алгоритмов машинной графики;
- приобретение навыков построения алгоритмов для поставленной задачи.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Алгоритмы машинной графики» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений.

Для его успешного освоения необходимы знания и умения, приобретенные в результате обучения по предшествующим (а также параллельно изучаемым) дисциплинам: информатика, технология и методы программирования, методы и алгоритмы цифровой обработки данных.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен обеспечивать функционирование средств защиты информации в информационно-аналитических системах	ПК-1.1.	Владеет средствами защиты информации в ИАС	Знать: основные средства защиты информации в ИАС Уметь: работать с ИАС с использованием средств защиты информации Владеть: средствами защиты информации в ИАС
ПК-3	Способен решать типовые задачи обработки и анализа информации в информационно-аналитических системах государственных органов, обеспечивающих национальную безопасность	ПК-3.3	Применяет математические методы для обработки и анализа информации	Знать: теоретические основы построения алгоритмов машинной графики Уметь: применять математические и графические методы для обработки и анализа информации Владеть: навыками построения алгоритмов машинной графики для решения поставленной задачи

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2 / 72.

Форма промежуточной аттестации: Зачет – 8 семестр

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		8 семестр
Контактная работа	32	32
в том числе: лекции	16	16

	практические	16	16
	лабораторные	-	-
	курсовая работа	-	-
Самостоятельная работа		40	40
Промежуточная аттестация		-	-
Итого:		72	72

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1.	Классификация алгоритмов машинной графики	Основные понятия растровой и векторной графики. Достоинства и недостатки разных способов представления изображений. Параметры растровых изображений. Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон. Классификация современного программного обеспечения обработки графики. Форматы графических файлов.	
1.2.	Представление цвета в компьютере	Восприятие человеком светового потока. Цвет и свет. Ахроматические, хроматические, монохроматические цвета. Кривые реакция глаза. Характеристики цвета. Светлота, насыщенность, тон. Цветовые модели, цветовые пространства. Аддитивные и субтрактивные цветовые модели. Основные цветовые модели: RGB, CMY, CMYK, HSV. Системы управления цветом.	
1.3.	Алгоритмы растеризации	Понятие растеризации. Связанность пикселей. Растровое представление отрезка. Простейшие алгоритмы построения отрезков. Алгоритм Брезенхейма для растеризации отрезка. Растровое представление окружности. Алгоритм Брезенхейма для растеризации окружности. Кривые Безье первого второго, третьего порядка. Метод де Касталье. Закраска области заданной цветом границы. Регулировка яркости и контрастности. Построение гистограммы. Масштабирование изображений. Геометрические преобразования изображений.	
1.4.	Векторизация. Двухмерные преобразования. Преобразования в пространстве.	Волновой алгоритм. Математическая постановка задачи. Этапы волнового алгоритма. Виды волн. Распространение волны по отрезку. Определение мест соединения. Оптимизация волнового алгоритма. Сегментация. Уровни и типы сегментации. Применение сегментации. Методы с использованием гистограмм. Определение точек на плоскости. Перенос, масштабирование, отражение, сдвиг. Правосторонняя и левосторонняя система координат. Перенос, масштабирование, масштабирование, вращение вокруг осей. Программная реализация для трехмерных преобразований	
1.5.	Изображение трехмерных объектов	Этапы отображения трехмерных объектов. Отсечение по видимому объему. Нормализация видимого объема и переход к каноническому виду. Представление пространственных форм. Параметрические бикубические куски. Полигональные сетки.	

2. Практические занятия			
1.1.	Классификация алгоритмов машинной графики	Основные понятия растровой и векторной графики. Достоинства и недостатки разных способов представления изображений. Параметры растровых изображений. Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон. Классификация современного программного обеспечения обработки графики. Форматы графических файлов.	
1.2.	Представление цвета в компьютере	Восприятие человеком светового потока. Цвет и свет. Ахроматические, хроматические, монохроматические цвета. Кривые реакция глаза. Характеристики цвета. Светлота, насыщенность, тон. Цветовые модели, цветовые пространства. Аддитивные и субтрактивные цветовые модели. Основные цветовые модели: RGB, CMY, CMYK, HSV. Системы управления цветом.	
1.3.	Алгоритмы растеризации	Понятие растеризации. Связанность пикселей. Растровое представление отрезка. Простейшие алгоритмы построения отрезков. Алгоритм Брезенхейма для растеризации отрезка. Растровое представление окружности. Алгоритм Брезенхейма для растеризации окружности. Кривые Безье первого второго, третьего порядка. Метод де Касталье. Закраска области заданной цветом границы. Регулировка яркости и контрастности. Построение гистограммы. Масштабирование изображений. Геометрические преобразования изображений.	
1.4.	Векторизация. Двухмерные преобразования. Преобразования в пространстве.	Волновой алгоритм. Математическая постановка задачи. Этапы волнового алгоритма. Виды волн. Распространение волны по отрезку. Определение мест соединения. Оптимизация волнового алгоритма. Сегментация. Уровни и типы сегментации. Применение сегментации. Методы с использованием гистограмм.	
		Определение точек на плоскости. Перенос, масштабирование, отражение, сдвиг.	
		Правосторонняя и левосторонняя система координат. Перенос, масштабирование, масштабирование, вращение вокруг осей. Программная реализация для трехмерных преобразований	
1.5.	Изображение трехмерных объектов	Этапы отображения трехмерных объектов. Отсечение по видимому объему. Нормализация видимого объема и переход к каноническому виду. Представление пространственных форм. Параметрические бикубические куски. Полигональные сетки.	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная-ная работа	Всего
1	Классификация алгоритмов машинной графики	2	2		8	12
2	Представление цвета в компьютере	2	2		8	12
3	Алгоритмы растеризации	4	4		8	16
4	Векторизация. Двухмерные преобразования. Преобразования в пространстве.	6	6		8	20
5	Изображение трехмерных объектов	2	2		8	12
	Итого:	16	16		40	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

В процессе преподавания дисциплины используются такие виды учебной работы, как лекции, практические занятия, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся. На лекциях рассказывается теоретический материал, на практических занятиях с помощью компьютера решаются задачи по теоретическому материалу, прочитанному на лекциях.

При изучении курса «Алгоритмы машинной графики» обучающимся следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий.

1. После каждой лекции студентам рекомендуется подробно разобрать прочитанный теоретический материал, выучить все определения и формулировки теорем, разобрать примеры, решенные на лекции. Перед следующей лекцией обязательно повторить материал предыдущей лекции.

2. Перед практическим занятием обязательно повторить лекционный материал.

3. При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия по темам, изучить примеры.

4. Выбрать время для работы с литературой по дисциплине в библиотеке.

5. Обычный курс размещен в системе «Электронный университет».

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Хвостова И.П. Компьютерная графика : учебное пособие / И.П. Хвостова, О.Л. Серветник, О.В. Вельц .— Ставрополь : СКФУ, 2014 .— 200 с. — <URL: https://e.lanbook.com/book/155226 >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Гнездилова Н.А. Компьютерная графика : учебно-методическое пособие / Н.А. Гнездилова, О.Б. Гладких .— Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2008 .— 173 с. — Библиогр. в кн .— http://biblioclub.ru/ .— ISBN 5-94809-195-4 .— <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272169 >.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
1	http://eqworld.ipmnet.ru – интернет-портал, посвященный уравнениям и методам их решений
2	http://www.lib.vsu.ru - электронный каталог ЗНБ ВГУ
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4	Электронный курс

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы:

№ п/п	Источник
1	Васильев С.А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование в информационных системах : учебное пособие. 2 / 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», 2015 .— 82 с. : ил. — Библиогр. в кн .— http://biblioclub.ru/ .— ISBN 978-5-8265-1432-0 .— <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445059 >.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий, например, на платформе «Электронный университет ВГУ»

Перечень необходимого программного обеспечения: операционная система Windows или Linux, Microsoft, Windows Office, LibreOffice 5, Calc, Math, браузер Mozilla Firefox, Opera или Internet.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Специализированная мебель.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. I)

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Классификация алгоритмов машинной графики	ПК-1, ПК-3	ПК-1.1, ПК-3.3	Опрос
2	Представление цвета в компьютере	ПК-1, ПК-3	ПК-1.1, ПК-3.3	Опрос
3	Алгоритмы растеризации	ПК-1, ПК-3	ПК-1.1, ПК-3.3	Опрос
4	Векторизация. Двухмерные преобразования. Преобразования в пространстве.	ПК-1, ПК-3	ПК-1.1, ПК-3.3	Контрольная работа
5	Изображение трехмерных объектов	ПК-1, ПК-3	ПК-1.1, ПК-3.3	Опрос
Промежуточная аттестация Форма контроля -зачет				Перечень вопросов к зачету

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Примерный перечень вопросов для устного опроса

Основные понятия растровой и векторной графики. Достоинства и недостатки разных способов представления изображений. Параметры растровых изображений. Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон. Классификация современного программного обеспечения обработки графики. Форматы графических файлов.
Восприятие человеком светового потока. Цвет и свет. Ахроматические, хроматические, монохроматические цвета. Кривые реакция глаза. Характеристики цвета. Светлота, насыщенность, тон. Цветовые модели, цветовые пространства. Аддитивные и субтрактивные цветовые модели. Основные цветовые модели: RGB, CMY, CMYK, HSV. Системы управления цветом.
Понятие растеризации. Связанность пикселей. Растровое представление отрезка. Простейшие алгоритмы построения отрезков. Алгоритм Брезенхейма для растеризации отрезка. Растровое представление окружности. Алгоритм Брезенхейма для растеризации окружности. Кривые Безье первого второго, третьего порядка. Метод де

Касталье. Закраска области заданной цветом границы. Регулировка яркости и контрастности. Построение гистограммы. Масштабирование изображений. Геометрические преобразования изображений.
Волновой алгоритм. Математическая постановка задачи. Этапы волнового алгоритма. Виды волн. Распространение волны по отрезку. Определение мест соединения. Оптимизация волнового алгоритма. Сегментация. Уровни и типы сегментации. Применение сегментации. Методы с использованием гистограмм.
Определение точек на плоскости. Перенос, масштабирование, отражение, сдвиг.
Правосторонняя и левосторонняя система координат. Перенос, масштабирование, масштабирование, вращение вокруг осей. Программная реализация для трехмерных преобразований
Этапы отображения трехмерных объектов. Отсечение по видимому объему. Нормализация видимого объема и переход к каноническому виду. Представление пространственных форм. Параметрические бикубические куски. Полигональные сетки.

Примерный перечень заданий для контрольных работ

1. Реализовать программу запускающую в разных потоках подпрограммы прорисовки отрезков прямых. В одной подпрограмме реализовать алгоритм Брезенхейма, во второй простейший алгоритм построения отрезка прямой. Координаты концов отрезков определяются случайным образом в обоих случаях, но каждая подпрограмма рисует отрезки в своих прямоугольных областях.

2. Реализовать программу построения кривой Безье. Вызывая подпрограмму с плавно меняющимися параметрами добиться различных визуальных эффектов.

3. Реализовать программу запускающую в разных потоках подпрограммы прорисовки окружностей. В одной подпрограмме реализовать алгоритм Брезенхейма, во второй простейший алгоритм построения окружности. Координаты центров и радиусы определяются случайным образом в обоих случаях, но каждая подпрограмма рисует окружности в своих прямоугольных областях.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на занятиях.

Цель текущего контроля: определение уровня сформированности профессиональных компетенций, знаний и навыков деятельности в области знаний, излагаемых в курсе.

Задачи текущего контроля: провести оценивание

1. уровня освоения теоретических и практических понятий, научных основ профессиональной деятельности;

2. степени готовности обучающегося применять теоретические и практические знания и профессионально значимую информацию, сформированности когнитивных умений.

3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением контрольных работ.

В ходе контрольной работы обучающемуся выдается КИМ с практическим перечнем из трех заданий и предлагается решить данные задания. В ходе выполнения заданий можно пользоваться любой литературой, ограничение по времени 90 минут.

Если текущая аттестация проводится в дистанционном формате, то обучающийся должен иметь компьютер и доступ в систему «Электронный университет». Если у обучающегося отсутствует необходимое оборудование или доступ в систему, то он обязан сообщить преподавателю об этом за 2 рабочих дня. На контрольную работу в дистанционном режиме отводится ограничение по времени 90 минут

При текущем контроле уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенции определяются оценками «не зачтено» и «зачтено»,

которые формируются следующим образом: «зачтено» за две правильно решенные задачи, «не зачтено» за одну правильно решенную задачу и менее.

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень теоретических вопросов:

1. Цели и задачи компьютерной графики. Понятие компьютерной графики. 2. Этапы внедрения компьютерной графики. 3. Растровые изображения и их основные характеристики. 4. Презентационная графика. Понятие слайдов. 5. Векторная графика. Ее достоинства и недостатки. 6. Понятие цвета. Характеристики цвета. 7. Цветовые модели RGB. 8. Цветовые модели CMY. 9. Аксиомы Грассмана. 10. Кодирование цвета. Палитра. 11. Программное обеспечение компьютерной графики. 12. Аппаратное обеспечение компьютерной графики. 13. Графические объекты и их типы. 14. Координатные системы и векторы. 15. Визуальное восприятие информации человеком. 16. Понятие координатного метода. Преобразование координат. 17. Аффинные преобразования на плоскости. 18. Трехмерное аффинное преобразование. 19. Преобразование объектов. Аффинные преобразования объектов на плоскости. 20. Преобразование объектов. Трехмерное аффинное преобразование объектов. 21. Связь преобразований объектов с преобразованиями координат. 22. Проектирование трехмерных объектов. 23. Проекции. Мировые и экранные координаты. Основные типы проекций. 24. Параллельные проекции. 25. Перспективные проекции. 26. Базовые растровые алгоритмы и их виды. 27. Графические примитивы, алгоритмы их построения. 28. Алгоритмы вычерчивания отрезков. 29. Понятие алгоритма Брезенхема. Виды алгоритмов Брезенхема. 30. Кривая Безье. 31. Фрактальная графика. МГУ имени М.В. Ломоносова Рабочая программа дисциплины «Компьютерная графика» 26 32. Фракталы и их свойства. Виды фракталов. 33. Хранение графических объектов в памяти компьютера. 34. Графические редакторы. Их виды и назначение. 35. Методы трехмерной графики. 36. Алгоритмы трехмерной графики. 37. Разработка трехмерных моделей. Системы моделирования. 38. Слайны. Слайновые поверхности. 39. Визуализация и вывод трехмерной график

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине «Алгоритмы машинной графики» проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра. Результаты текущей аттестации обучающегося по решению кафедры могут быть учтены при проведении промежуточной аттестации. При несогласии студента, ему дается возможность пройти промежуточную аттестацию (без учета его текущих аттестаций) на общих основаниях.

При проведении зачета учитываются результаты контрольной работы. Зачет проходит в форме индивидуального опроса по перечню вопросов к зачету. Для получения оценки «зачтено» на зачете в конце 8 семестра у обучающегося должна иметься оценка «зачтено» по контрольной работе. В противном случае, студент должен ответить на соответствующие дополнительные вопросы в ходе проведения зачета.

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
«Зачтено» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; знает основы предмета. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении контрольных работ, систематическая активная работа на практических занятиях.	«Зачтено»
«Не зачтено» Выставляется студенту, который не справился с 50%	«Не зачтено»

вопросов. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

--

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальность **10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**

код и наименование направления/специальности

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Алгоритмы машинной графики

код и наименование дисциплины

Профиль специализация_ **Автоматизация информационно-аналитической деятельности**

в соответствии с Учебным планом

Форма обучения Очная

Учебный год 2024/2025

Ответственный исполнитель

Доцент кафедры математического

анализа

должность, подразделение

Садчиков П.В.

подпись

расшифровка подписи

___ 20__

СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП

по направлению/специальности

подпись

расшифровка подписи

___ 20__

Начальник отдела обслуживания ЗНБ

подпись

расшифровка подписи

___ 20__

Программа рекомендована НМС математического факультета Протокол № 0500-07 от 29.06.2021

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ[†]

РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление/специальность _____
код и наименование направления/специальности

Дисциплина _____
код и наименование дисциплины

Профиль подготовки/специализация _____
в соответствии с Учебным планом

Форма обучения _____

Учебный год _____

В связи (на основании) _____
изложить п. ___ РПД в следующей редакции:

Ответственный исполнитель

_____ _____ _____ .__ 20__
должность, подразделение подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП
по направлению/специальности _____ _____ .__ 20__
подпись расшифровка подписи

Начальник отдела обслуживания ЗНБ _____ _____ .__ 20__
подпись расшифровка подписи

Изменения РПД рекомендованы НМС _____
наименование факультета, структурного подразделения

протокол № _____ от _____.20__ г.

[†] При наличии **РАЗМЕЩАЕТСЯ** на образовательном портале «Электронный университет ВГУ»