

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.06.2023 16:47:11  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7ead2d0ed9ab87473

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной работе  
\_\_\_\_\_ О.В. Кашеев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

**Компьютерная обработка графической информации**

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Форма обучения: очная

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Нормативный срок освоения образовательной программы – 4 года

Кафедра информационных технологий и компьютерного дизайна

Согласовано:

Начальник отдела  
аспирантуры и докторантуры \_\_\_\_\_ доц. Шитова Т.И.

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ проф. Фирсов А.В.

Москва 2023 г.

Приложение к рабочей программе дисциплины (модуля) Компьютерная геометрия и графика.

**Разработчик:**

\_\_\_\_\_ проф. \_\_\_\_\_ Г.И. Борзунов \_\_\_\_\_

Фонд оценочных средств учебной дисциплины (модуля) рассмотрен и утвержден на заседании кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления

«22» марта 2018г., протокол № 8

**Заведующий кафедрой** \_\_\_\_\_ **А.В.Фирсов** \_\_\_\_\_  
(подпись) (инициалы, фамилия)

# 1. Перечень компетенций, описание показателей и критериев их оценивания (в соответствии с ФГОС ВО)

ОПК-2; ОПК-4; ОПК-6; ПК-1; ПК-2

**Таблица 1**

Код и содержание компетенции	Критерии результатов обучения	Технологии формирования компетенций	Оценочное средство
ОПК-2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	<p>Знать и перечислить основные модели графических данных, их достоинства и недостатки, принципы построения графических систем</p> <p>Уметь составить логическую и физическую модели данных, применять методику нормализации при разработке логической модели данных</p> <p>Владеть методами проектирования графических систем на логическом и физическом уровнях, языком программирования для реализации сложных способов обработки данных, основными методами разработки приложений для работы с графическими данными в среде визуальной разработки программ на одном из объектно-ориентированных языков</p>	<p><i>лекции (Л),</i> <i>практические занятия (ПЗ)</i> <i>самостоятельная работа (СР)</i></p>	<p>Устная дискуссия, Экзамен</p>
ОПК-4 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности ;	<p>Знать: основные правила представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав.</p> <p>Уметь: выбирать и применять в научных исследованиях экспериментальные и – теоретические методы</p> <p>Владеть: принципами теории принятия решений, методами оценки и минимизации рисков</p>	<p><i>лекции (Л),</i> <i>практические занятия (ПЗ)</i> <i>самостоятельная работа (СР)</i></p>	<p>Устная дискуссия, Экзамен</p>
ОПК-6 способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	<p>Знать: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности; современные источники информации (интернет, общие и специализированные базы данных) в области профессиональных интересов; основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных</p> <p>Уметь: проводить первичный поиск информации с учетом соблюдения авторских прав для решения профессиональных задач; самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения; использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессиональному сообществу;</p> <p>Владеть: базовыми навыками использования стандартного программного обеспечения в профессиональной деятельности с учетом соблюдения авторских прав; основами</p>	<p><i>лекции (Л),</i> <i>практические занятия (ПЗ)</i> <i>самостоятельная работа (СР)</i></p>	<p>Тестирование, Индивидуальные домашние задания, Устная дискуссия, Экзамен</p>

	обще профессиональных и специальных знаний; проводить поиск научной и технической информации с использованием общих и специализированных баз данных		
ПК-1 владение математическим, информационным, алгоритмическим и машинным обеспечением создания автоматизированных технологических процессов и производств и систем управления ими	Знает и может перечислить основные математические модели графических изображений Умеет применять математические и алгоритмические модели изображений Владеет методами математические и алгоритмические модели графических изображений	<i>лекции (Л), практические занятия (ПЗ) самостоятельная работа (СР)</i>	Тестирование, Индивидуальные домашние задания, Устная дискуссия, Экзамен
ПК-2 владение методологией исследования и проектирования, формализованным описанием и алгоритмизацией, оптимизацией и имитационным моделированием функционирования систем	Знает и назовет основные алгоритмы построения точечных изображений. Умеет применять основные алгоритмы построения точечных изображений Владеет методикой построения точечных изображений различными средствами	<i>лекции (Л), практические занятия (ПЗ) самостоятельная работа (СР)</i>	Тестирование, Индивидуальные домашние задания, Устная дискуссия, Экзамен

## 2. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

### 2.1 Перечень оценочных средств для текущего контроля

#### 2.1.1 Перечень тем для дискуссии:

1. Цветовые модели.
2. Анализ и препарирование.
3. Фильтры и их применения.
4. Алгоритмы квантование изображений.
5. Квантование изображений для сети интернет.
6. Цветовые гармонии
7. Модели цветовых сочетаний
8. Индексация цветовых контрастов.
9. Содержательный поиск изображений.
10. Введение в машинное обучение
11. Машина опорных векторов.
12. Деревья решений.
13. Алгоритмы детектирования ключевых точек.
14. Дескрипторы ключевых точек.
15. Классификация изображений.
16. Модели объектов, основанные на частях.
17. Выделение категорий объектов на изображениях
18. Категоризация изображений на основе цветовых контрастов.

### Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценки
отлично	Обучающийся полностью усвоил учебный материал, проявил навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно и уместно используется терминология. Обучающимся продемонстрировано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации, аргументированно высказывать свою точку зрения. Обучающийся демонстрирует усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, освоенность и устойчивость компетенций, умений и навыков, соблюдает все правила корректного ведения дискуссии и использует творческий подход к обоснованию своей позиции
хорошо	Обучающийся усвоил учебный материал, но допустил небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа. Допустил незначительные недочеты в навыках анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации
удовлетворительно	Обучающийся неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса и продемонстрировал умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; при неполном знании теоретического материала у обучающегося выявлена недостаточная освоенность компетенций, умений и навыков. Обучающийся не может применить теорию в новой практической ситуации, допускает частичные нарушения правил ведения дискуссии
неудовлетворительно	Обучающийся не раскрыл основное содержание учебного материала; обнаружил незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допустил ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов. У обучающегося не сформированы умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; обучающийся грубо нарушает правила корректного ведения дискуссии, переходит на личности, вступает в необоснованный спор, конфликтует

### **2.1.2 Вопросы для письменного тестирования:**

1. Раппорт - это:

- а) палитра всех цветов изображения;
- б) минимальный повторяющийся фрагмент узора;
- в) несколько рядом стоящих физических точек.

2. Для цветовой модели RGB максимальное число цветов составляет:

- а) 10000000;
- б) 1000000;

- в) 800x600;
- г) 16<sup>6</sup>.

3. Квантование приводит к получению:

- а) большей глубине цвета;
- б) увеличения разрешения;
- в) индексного изображения;
- г) уменьшения разрешения.

4. В цветовой модели HSV компонента H определяет:

- а) разрешение;
- б) тон;
- в) насыщенность.

5. Глубина цвета модели RGB равна:

- а) 24;
- б) 16;
- в) 8;
- г) 256.

6. Какую побитовую операцию необходимо использовать при замене цвета точки для возможности дальнейшего его восстановления:

- а) AND;
- б) NOT;
- в) OR;
- г) XOR.

7. Для описания поведения случайной величины рекомендуется использовать энтропию:

- а) при асимметричных распределениях;
- б) при двухвершинных распределениях;
- в) при трёхвершинных распределениях.;
- г) во всех вышеперечисленных случаях.

8. Линейное контрастирование повышает качество изображения за счёт:

- а) повышения разрешения;
- б) понижения разрешения;
- в) полного использования динамического диапазона яркости;
- г) увеличения глубины цвета.

9. Эквализация гистограммы приводит к):

- а) увеличению разрешения;
- б) выравниванию интегральных площадей равномерно распределённых диапазонов яркостей;
- в) Увеличению разности интегральных площадей диапазонов яркостей;
- г) понижению разрешения.

10. Для поэлементной обработки цветных изображений при сохранении характеристик цветности изображения преобразуются:

- а) к другому разрешению;
- б) с помощью квантования;
- в) с использованием линейного контрастирования;
- г) в цветное координатное пространство с разделением яркости и тона.

11. Роль аппроксимации в контурном анализе заключается в том, что:

- а) позволяет в несколько раз уменьшить количество точек в контуре;
- б) приводит к индексному изображению;
- в) приводит к разделению яркости и тона;
- г) увеличивается глубина цвета.

12. Линейная фильтрация осуществляется:

- а) с использованием квантования;
- б) с помощью дискретной свёртки изображения с заданным фильтром (ядро свёртки);
- в) с помощью препарирования;
- г) с помощью эквализации.

13. Медианная фильтрация является:

- а) линейным фильтром;
- б) нелинейным фильтром;
- в) препарированием;
- г) вариантом квантования..

14. Фильтр  $((0,0,0)(0,1,0)(0,0,0))$  осуществляет:

- а) выделение горизонтальных перепадов яркости;
- б) выделение вертикальных перепадов яркости;
- в) сглаживание;
- г) не изменяет изображение.

15. Фильтр  $((1,1,1)(1,1,1)(1,1,1))$  осуществляет:

- а) выделение горизонтальных перепадов яркости;
- б) выделение вертикальных перепадов яркости;
- в) сглаживание;
- г) не изменяет изображение

16. Если сдвиг окрестности точки в любом направлении влечёт изменение, то:

- а) точка является угловой;
- б) точка лежит на вертикали;
- в) точка лежит на горизонтали;
- г) точка лежит на пересечении горизонтали и вертикали.

17. Видимый свет состоит из спектрального распределения электромагнитной энергии с длинами волн в диапазоне:

- а) 40--70 нм;
- б) 400--700 нм;
- в) 4000--7000 нм;
- г) 4--7 нм.

18. Иоханес Иттен, известный теоретик дизайна, художник и педагог Баухауза в своей монографии «Искусство цвета» определяет цветовые гармонии на основе анализа типов цветовых контрастов в количестве:

- а) 7;
- б) 5;
- в) 10;
- г) 12.

19. Какие цвета размещаются на 24-х секторном цветовом круге друг против друга::
- а) зелёный - красный;
  - б) зелёный – желтый;
  - в) красный – синий;
  - г) красный - желтый.
20. Какие сочетания цветов не являются родственно-контрастными:
- а) желтовато – красные;
  - б) желто – зелёные;
  - в) сине – зелёные;
  - г) красно – зелёные.
21. Для наложения цветов RGB-изображения на цветовой круг это изображение должно быть преобразовано:
- а) с помощью линейной фильтрации;
  - б) с помощью нелинейной фильтрации;
  - в) в цветовую модель HSV;
  - г) с помощью эквализации.
22. Первым шагом индексирования цветных контрастов является:
- а) квантование;
  - б) линейная фильтрация;
  - в) нелинейная фильтрация;
  - г) препарирование.
23. Вторым шагом индексирования цветных контрастов является:
- а) квантование;
  - б) линейная фильтрация;
  - в) нелинейная фильтрация;
  - г) преобразование изображения в цветовую модель HSV.
24. Максимальное количество триад для восьмицветной оптимальной палитры равно:
- а) 48;
  - б) 56;
  - в) 64;
  - г) 72.
25. Если цвета восьмицветной оптимальной палитры размещены в пяти секторах цветового круга, то количество триад равно:
- а) 10;
  - б) 20;
  - в) 30;
  - г) 40.
26. Если цвета восьмицветной оптимальной палитры размещены в шести секторах цветового круга, то количество триад равно:
- а) удаления пространственных искажений объекта;
  - б) добавления эффекта реалистичности;
  - в) правильного отображения трехмерного объекта на плоскости.

27. Если цвета восьмицветной оптимальной палитры размещены в восьми секторах цветового круга, то количество триад равно::

- а) 48;
- б) 56;
- в) 64;
- г) 72.

28. В каких разрядах характеристического вектора накапливаются информация о триадах, состоящих основных цветов:

- а) X[0] - X[3];
- б) X[10] - X[20];
- в) X[20] - X[30];
- г) X[30] - X[40].

**Таблица с правильными ответами**

№ вопроса	Правильный ответ						
1	Б	8	В	15	В	22	А
2	Г	9	Б	16	А	23	Г
3	В	10	Г	17	Б	24	Б
4	Б	11	Б	18	А	25	А
5	А	12	Б	19	А	26	Б
6	Г	13	Б	20	Г	27	Б
7	Г	14	Г	21	В	28	А

**Критерии оценивания**

Оценка	Критерии оценки
отлично	Количество правильных ответов более 90 %
хорошо	Количество правильных ответов более 70 %
удовлетворительно	Количество правильных ответов 50 % и более
неудовлетворительно	Количество правильных ответов менее 50 %

### 2.1.3 Индивидуальные задания

1. Для выполнения индивидуального задания необходимо выполнить аналитический обзор литературных источников по заданной теме. Используя результаты аналитического обзора, следует выбрать математическую модель для решения поставленной задачи.
2. На основе выбранной математической модели разработать алгоритм для решения поставленной задачи. Выполнить анализ разработанного алгоритма.
3. Используя унифицированный язык моделирования, выполнить проектирование программного стенда для экспериментального исследования разработанного алгоритма. Предусмотреть тестовую генерацию виртуальных изображений с заданными параметрами, возможность измерения временной сложности решения задачи в условных единицах (в числе выполненных внутренних циклов) и реальном времени.
5. Разработать тесты и план проведения вычислительного эксперимента.

6. Выполнить тестирования и при положительных результатах перейти к следующему пункту; иначе выполнить отладку и повторить тестирование.
7. Выполнить вычислительный эксперимент по исследованию временной зависимости решения задачи от ее размерности. Результаты фиксировать в виде таблиц и скриншотов.
8. Составить отчет, в котором выявленные зависимости представить в виде таблиц и графиков.

### Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценки
отлично	Обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, правильно выполнил проектные задания, умеет тесно увязывать теорию с решением практических задач, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач
хорошо	Обучающийся по существу излагает материал, правильно или с небольшими погрешностями применяет теоретические положения при решении практических задач. Владеет основными, наиболее важными навыками и приемами выполнения практических задач
удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности, несущественные ошибки в изложении теоретического материала и при выполнении практических задач
неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части теоретического и практического материала, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практико-ориентированные вопросы и допускает существенные ошибки при выполнении практических задач

## 2.2 Примеры используемых оценочных средств для промежуточной аттестации

### 2.2.1 Теоретические вопросы к экзамену

1. Какие цвета излучений называются спектральными цветами.
2. Как аддитивная система (RGB) и субтрактивная система (СМΥК) моделируются цветовым кубом?
3. Какие методы квантования наиболее популярны?
4. Каковы преимущества стандартного 24-секторного цветового круга?
5. Как на стандартный 24-секторный цветовой круг накладывается цветовая компонента формата HSV?
6. Что представляет собой цветовая гармония в дизайне?
7. Почему теория цветовой гармонии не может быть сведена лишь к решению вопроса о том, какой цвет с каким гармонирует?
8. Почему возрастает значение цветовой гармонии при решении современных задач дизайна?
9. Какие семь основных типов цветовых контрастов выделялись И. Иттоном?
10. Почему контраст по цвету считается самым простым?
11. Каково значение метода индексации сочетаний цветов в точечных изображениях для дизайн-проектов?

12. Почему в настоящее время остается актуальной задача распознавания и контекстного (содержательного) поиска изображений?
13. В каких различных областях человеческой деятельности успешно применяются алгоритмы распознавания и контекстного (содержательного) поиска изображений?
14. Какие особенности 24-секторного цветового круга обеспечивают возможность его использование при построении и анализе гармонических сочетаний цветов?
15. Какие существуют группы гармонических сочетаний цветов?
16. Из каких цветов может состоять группа родственных цветов?
17. Из каких цветов может состоять группа родственно – контрастных цветов?
18. Чем обусловлена важнейшая роль триад цветов при анализе сочетаниях и отношений цветов в цветном изображении?
19. Из каких шагов состоит реализация метода индексирования цветных контрастов?
20. Количество, каких триад аккумулируется в координатах 0 – 3 характеристического вектора?
21. Количество, каких триад аккумулируется в координатах 68 – 81 характеристического вектора?
22. Какие объекты в методе индексирования цветных контрастов являются детекторами?
23. Какие объекты в методе индексирования цветных контрастов являются дескрипторами?
24. Как определяется цветовым контрастам изображение наиболее близкое из коллекции к заданному изображению?
25. Как используются локальные детекторы для выделения особых точек?
26. Как используются детектор Моравеца (Moravec) для выделения особых точек?
27. Как используются детектор Харриса и Стефана для выделения особых точек?
28. Как используются детектор MSER для выделения особых точек?
29. Как используются детектор FAST для выделения особых точек?
30. Какими свойствами должны обладать признаки, построенные с помощью дескрипторов?
31. Какими свойствами должны обладают признаки, построенные с помощью дескриптора SIFT?
32. Какими свойствами должны обладают признаки, построенные с помощью дескриптора SURF?
33. Какими свойствами должны обладают признаки, построенные с помощью дескриптора BRIEF?
34. Какую математическую модель описания вхождений отдельных шаблонов в изображение использует алгоритм классификации изображений bag-of-words?
35. Каково содержание основных шагов алгоритмов класса bag-of-words?
36. Какие ограничения накладываются на дескрипторы, используемые алгоритмами класса bag-of-words?
37. Какие подходы используются для того, чтобы учесть информацию, которая не учитывается алгоритмами класса bag-of-words?
38. Чем отличается метод, основанный на моделях разделения объектов на части (part-based models), и для решения какой задачи классификации он был впервые использован?
39. Какие компоненты являются основными элементами моделей разделения объектов на части (part-based models)?
40. Пусть объект содержит частей, и для каждой части на изображении возможно различных положений, какова временная сложность алгоритма сопоставления частей классифицируемого изображения с частями обученной модели?
41. Какая структура связей между частями объекта обеспечивает временную сложность алгоритма сопоставления частей классифицируемого изображения с частями обученной модели на уровне ?

42. Какова постановка задачи детектирования объектов, и что затрудняет ее решение?
43. На какие основные группы можно разделить множество методов решения задачи детектирования?
44. Из каких этапов состоит построение модели классов объектов с помощью алгоритмов машинного обучения?
45. Как осуществляется поиск объектов по шаблону?
46. Как может быть повышена эффективность обучения классификатора?
47. Как используется метод скользящей выборки при создании выборок для обучения и контроля?
48. Как используется метод 5-2 перекрёстного контроля при создании выборок для обучения и контроля?

### **Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации**

Оценка **«отлично»** ставится, если обучающийся:

- дает полные, развернутые, исчерпывающие и аргументированные ответы на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы;
- ответы обучающегося на вопросы отличаются логической последовательностью, четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов; обучающийся демонстрирует аналитические способности, знание основных и дополнительных источников (нормативно-правовых актов, литературы, понятийного аппарата) и умение ими пользоваться при ответе, проявляет научно-обоснованный, творческий, оригинальный подход к решению поставленных задач;

Оценка **«хорошо»** ставится, если обучающийся:

- дает полные, развернутые ответы на все основные и в целом, укрупненно – на дополнительные экзаменационные вопросы;
- ответы на вопросы характеризуются научной обоснованностью, логичностью, четкостью, знанием понятийного аппарата и основной литературы по теме вопроса при несущественных упущениях при ответах;

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если обучающийся:

- дает укрупненные, неполные и слабо аргументированные ответы на основные и дополнительные вопросы, демонстрирующие общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы;

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если обучающийся:

- не знает и не понимает содержание экзаменационных вопросов, дает фрагментарные и неаргументированные ответы на основные вопросы;