

<b>Теоретический минимум к курсу “Компьютерная графика” (2017)</b>	<b>1</b>
<b>Вопросы к зачёту и экзамену по компьютерной графике (3й поток) 2017.</b>	<b>2</b>
<b>Правила проведения зачёта</b>	<b>3</b>
<b>Правила проведения комиссии</b>	<b>4</b>
<b>Казахстанский филиал</b>	<b>4</b>
<b>Задания для комиссии</b>	<b>5</b>

## **Теоретический минимум к курсу “Компьютерная графика” (2018)**

1. Дайте определение цифровому цветному изображению.
2. Дайте определение понятию цвет.
3. Сформулируйте закон аддитивности Грассмана.
4. Опишите принцип работы алгоритма “серый мир”.
5. Опишите принцип работы операции свёртки.
6. Опишите принцип работы медианного фильтра.
7. Перечислите основные этапы алгоритма поиска границ Canny
8. Сформулируйте и опишите формулами метод минимизации эмпирического риска
9. Сформулируйте алгоритм кластеризации k-средних.
10. Укажите основные этапы вычисления признаков для классификации изображений
11. Сформулируйте метод скользящего окна, критерий обнаружения объектов IoU, верных и ложноположительных обнаружений по этому критерию.
12. Дайте определение понятиям точности, полноты, кривой точности-полноты и F-меры.
13. Перечислите основные идеи алгоритма Виола-Джонса
14. Сформулируйте алгоритм Брезенхема для прямых.
15. Дайте определение сплайну Безье и перечислите его свойства.
16. Сформулируйте алгоритм Де Кастельжо для визуализации сплайнов Безье.
17. Перечислите основные этапы графического конвейера.
18. Опишите отличия модельной, мировой, видовой системы координат.
19. Дайте определение октодереву и опишите алгоритм его построения из воксельной модели.
20. Дайте определение понятию конструктивной геометрии.
21. Дайте определение индексированному по вершинам представлению представлению.
22. Опишите различие между первичными и вторичными источниками света.
23. Дайте определение ДФО (двулучевой функции отражения)?

24. Напишите формулу модели освещения Фонга, поясните обозначенные переменные.
25. Дайте определение понятия шейдер.
26. Опишите отличие VBO от VAO.
27. Укажите, в какой момент и кем/чем компилируются шейдеры.
28. Дайте определение обратной трассировки лучей, перечислите её плюсы и минусы.
29. Перечислите основные шаги рекурсивной трассировки лучей.
30. Опишите идею регулярной сетки как ускоряющей структуры в трассировке лучей.
31. Опишите механизм работы буфера глубины (Z буфер).
32. Дайте определение альфа-канала и поясните его назначение.
33. Опишите схему работы метода Монте-Карло для вычисления объема (или площади в 2D) сферы.
34. Опишите суть метода излучательности
35. Опишите основное назначение, достоинства и недостатки метода излучательности.

## Вопросы к зачёту и экзамену по компьютерной графике (2ой поток) 2018.

1. Устройство оптической системы человека, свет и цвет, восприятие цвета, линейные цветовые системы и закон Грассмана.
2. Цветовые системы RGB, CMYK, HSV, YIQ, получение цветных изображений, демозаикинг.
3. Обработка изображений. Постоянство цвета и освещения. Коррекция контраста и цветности - линейное растяжение, серый мир, метод блика, гамма-коррекция, цветовые шаблоны.
4. Виды шумов на изображениях и методы их подавления. Линейные фильтры, их свойства и примеры. Медианный фильтр. Простые спецэффекты.
5. Поиск краёв на изображении, оценка градиента, алгоритм Canny, гистерезис, ограничения метода Canny.
6. Задача классификации. Обучающая выборка, общий и эмпирический риск. Виды ошибок. Оценка качества классификаторов - удержание, скользящий контроль. ROC-кривая.
7. Линейный и нелинейный классификаторы. Метод опорных векторов. Функция ядра и её смысл.
8. Построение признаков для классификации изображений. Метод k-средних и его применения для построения признаков.
9. Задача выделения объектов на изображениях. Скользящее окно, IoU, оценка качества детектора. Сопоставление шаблонов, дистантное преобразование.
10. Выделение объектов на изображении с использованием гистограмм ориентированных градиентов и линейного метода SVM. Повышение качества распознавания за счет обработки обучающей выборки.

11. Алгоритм детектирования объектов Виола-Джонса.
12. Растеризация прямых и окружностей. Алгоритм Брезенхема
13. Сплайновые кривые. Кривые Безье.  $G(0)$  и  $G(1)$ -непрерывность. Поверхности Безье.
14. Понятие о графическом процессе. Понятие о геометрическом моделировании. Типы моделей, особенности их получения.
15. Воксельные модели и их свойства. Октарные деревья. Точечные представления и их свойства.
16. Конструктивная геометрия. Свойства CSG-моделей.
17. Каркасные модели, полигональные (граничные) модели. Способы задания полигональных моделей. Свойства полигональных моделей.
18. Синтез изображений с помощью растеризации. Свойства алгоритма. Графический конвейер, применение геометрических преобразований.
19. Графический конвейер. Виды проекций, проективные преобразования. Иерархия преобразований.
20. Алгоритм растеризации с помощью строчной развертки. Закраска Гуро и Фонга.
21. Локальные и глобальные модели освещения. Понятие о ДФО, расчет излучения точки поверхности. Модели освещения Фонга и Ламберта.
22. Текстуры. Отображение и фильтрация текстур.
23. Методы удаления невидимых поверхностей.
24. Синтез изображений с помощью обратной трассировки лучей. Свойства алгоритма. Способы поиска пересечений.
25. Расчет глобального освещения с помощью метода излучательности. Форм-факторы. Свойства алгоритма.
26. Основы метода Монте-Карло. Интеграл освещённости. Расчет глобального освещения при помощи Монте-карло трассировки лучей. Выборка по значимости. Многократная выборка по значимости.
27. Монте-карло по схеме марковских цепей (Markov Chain Monte Carlo, MCMC). Монте-Карло при помощи гамильтоновой механики (Hamiltonian Monte Carlo, НМС) и основные отличия обоих от обычного Монте-Карло (ОМС). Преимущества и недостатки НМС по сравнению с MCMC.

## Правила проведения зачёта

Выложен [теоретический минимум](#) к зачёту.

На эти вопросы **теоретического минимума** требуется знать короткий и ёмкий ответ (1-3 предложения), который нужно будет давать **без шпаргалки** на зачёте. За 10 минут нужно будет ответить на 3 вопроса из этого списка.

Если студент **не отвечает** хотя бы на 1 вопрос, ему ставится **0** за зачёт, и он не допускается к основной части. Если студент отвечает на теоретический минимум, то получает 10 баллов.

Далее если баллов хватило, студент получает зачёт. Если баллов не хватило, начинается **основная часть** зачёта (максимум 30 баллов): 3 вопроса/задачи - каждая стоимостью 10 баллов. Во время основной части зачёта **можно пользоваться официальной шпаргалкой (1 лист А4)**

## Правила проведения комиссии

Комиссия будет проводиться следующим образом:

1) Для тех студентов, у кого до термина было  $\geq 20$  баллов (по домашним заданиям + участие в тестировании + бонусы), комиссия проводится в форме дополнительной попытки зачета (термин для тех, кто его ещё не сдал + билет).

2) Для тех студентов, у которых до термина было  $< 20$  баллов, комиссия состоит из термина (кто его ещё не сдал) + 2х практических заданий. Нужно будет во время комиссии выполнить оба задания.

Для практических заданий желательно принести с собой ноутбук, на котором установлено все необходимое для сборки и работы с шаблонами 1-3 домашних заданий. Для тех, у кого нет возможности принести ноутбук, будет компьютер в комп.классе (шаблоны и работа под Windows).

Во всех случаях первым сдается термин (у кого он не сдан). Без сданного термина студент не допускается к основной части зачета или практическим заданиям на комиссии.

## Казахстанский филиал

Критерии выставления оценок:

40 - "удовлетворительно"

50 - "хорошо"

60 - "отлично"

Можно получить оценку автоматом, если число баллов за задание превышает порог баллов на соответствующую оценку.

## Задания для комиссии

При малом числе баллов за задания, на пересдачах и комиссиях необходимо решить 1-2 небольших практических задачи по компьютерной графике на ноутбуке. Задания нужно делать в ходе комиссии, и сдавать до окончания.

1. Реализовать преобразование “серого мира”
2. Реализовать расчёт градиентов фильтром собея 3x3
3. Реализовать медианный фильтр
4. Реализовать выделение связанных компонент
5. Реализовать разделение кругов и квадратов по компактности для черно-белых изображений
6. Подобрать линейный классификатор для 2д (или 3д) данных, заданных векторами признаками
7. Отрисовка и изменение цвета треугольника в OpenGL
8. Отрисовка и движение квадрата в OpenGL
9. Отрисовка карты высот в OpenGL
10. Расчёт объёма многомерной фигуры методом монте-карло
11. Значения из сферической текстуры



