

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.11.2025 16:13:12  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bfb98f3b6c77a48c9a878858327327



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Компьютерная графика»  
по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
направленности «Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта»  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)  
**«Компьютерная графика»**

Направление подготовки (специальность)  
**02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»**

Направленность (профиль)  
**«Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта»**

Присваиваемая квалификация  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Челябинск, 2025 г.



## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств .....	3
2. Перечень формируемых компетенций .....	4
3. Содержание оценочных средств по дисциплине .....	6
3.1. Виды оценочных средств .....	6
3.2. Содержание оценочных средств .....	7
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации .....	7
4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации .....	12
4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств .....	12
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций .....	12



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Компьютерная графика»  
по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
направленности «Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта»  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 3

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Направленность (профиль): Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта.

Дисциплина: Компьютерная графика.

Семестры: 4.

Форма промежуточной аттестации: зачет в 4 семестре.

Для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.



## 2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Компьютерная графика» направлено на формирование компетенций, приведённых в Таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине.

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способность проводить под научным руководством локальные научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	ПК-1.1. Обладает знаниями о методологии и этапах выполнения научно-исследовательской работы; о методах решения научных задач; о методике подготовки отчета, в том числе выпускной квалификационной работы ПК-1.2. Демонстрирует умения: обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований; выполнять под научным руководством научно-исследовательскую или опытно-конструкторскую разработку в конкретной области профессиональной деятельности. ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки): научной аргументации при анализе объекта научной и профессиональной деятельности; подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований.	<b>Знать:</b> проблематику и методы научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в области компьютерной графики. <b>Уметь:</b> обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований в области компьютерной графики. <b>Владеть:</b> опытом научной аргументации при анализе объекта исследования или разработки в области компьютерной графики, подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований.
ПК-2	Способность к осуществлению интеграции программных модулей и компонент и проверки работоспособности программного продукта на основе международных и	ПК-2.1. Обладает знаниями о методах и средствах сборки модулей и компонент программного обеспечения, о разработке процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, о создании программных интерфейсов; о методах и механизмах оценки и анализа функционирования средств и систем информационных технологий; о	<b>Знать:</b> основные понятия и алгоритмы компьютерной графики, область их применения; методы создания, анализа и модификации графических функций в прикладных программах; принципы конструирования графических объектов.



Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	профессиональных стандартов информационных технологий, современных парадигм и методологий, инструментальных и вычислительных средств, методов и механизмов оценки и анализа функционирования средств и систем информационных технологий	международных и профессиональных стандартах информационных технологий, о современных парадигмах и методологиях, инструментальных и вычислительных средствах. ПК-2.2. Демонстрирует умения: применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов; проводить проверку и оценку работоспособности программного продукта. ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки): сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов; оценки работоспособности программного продукта.	<b>Уметь:</b> применять основные понятия и алгоритмы компьютерной графики; использовать полученные теоретические знания в профессиональной деятельности; программировать графические приложения в среде Windows. <b>Владеть:</b> навыками корректной постановки задач компьютерной графики; применения методов решения задач компьютерной графики; использования основных технологий трехмерной графики.



### 3. Содержание оценочных средств по дисциплине

#### 3.1. Виды оценочных средств

Таблица 2. Виды оценочных средств.

№ п/п	Код компетенции / планируемые результаты обучения	Контролируемые темы / разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	<p>ПК-1 <b>Знать:</b> проблематику и методы научно- исследовательских и опытно-конструкторских разработок в области компьютерной графики. <b>Уметь:</b> обрабатывать и анализировать научно- техническую информацию и результаты исследований в области компьютерной графики. <b>Владеть:</b> опытом научной аргументации при анализе объекта исследования или разработки в области компьютерной графики, подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований.</p> <p>ПК-2 <b>Знать:</b> основные понятия и алгоритмы компьютерной графики, область их применения; методы создания, анализа и модификации графических функций в прикладных программах; принципы конструирования графических объектов. <b>Уметь:</b> применять основные понятия и алгоритмы компьютерной графики; использовать полученные теоретические знания в профессиональной деятельности; программировать графические приложения в среде Windows.</p>	<p>Основы человеко-машинного взаимодействия.</p> <p>Графические системы.</p> <p>OpenGL.</p> <p>Геометрические преобразования.</p> <p>Модели освещения и методы визуализации поверхностей.</p> <p>Методы интерактивного ввода и графические интерфейсы пользователя.</p> <p>Представления трехмерных объектов.</p>	Лабораторная работа	Вопросы к зачету. Зачетный тест.



№ п/п	Код компетенции / планируемые результаты обучения	Контролируемые темы / разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
	<b>Владеть:</b> навыками корректной постановки задач компьютерной графики; применения методов решения задач компьютерной графики; использования основных технологий трехмерной графики.			

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

### 3.2. Содержание оценочных средств

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета в 4 семестре.

Вопросы к зачету:

1. Функции точек в OpenGL. Функции прямых в OpenGL. Цветовая система RGB. Определение алгебраического дополнения. Доказательство теоремы о разложении определителя по строке.
2. Однородные координаты точек в плоскости и пространстве. Двухмерная трансляция. Двухмерный поворот относительно центра системы координат.
3. Двухмерный поворот относительно центра системы координат.
4. Двухмерный поворот относительно произвольной точки. Двухмерное масштабирование относительно произвольной точки.
5. Сложные преобразования. Обратные преобразования.
6. Двухмерное наблюдение.
7. Трехмерные преобразования. Трехмерная трансляция.
8. Трехмерный поворот относительно произвольной прямой. Трехмерное масштабирование.
9. Трехмерное наблюдение.
10. Функции геометрических преобразований OpenGL.
11. Операции с матрицами в OpenGL. Стеки матриц в OpenGL.
12. Источники света. Стандартные модели освещения
13. Параметры камеры.
14. Методы визуализации многоугольников.
15. Наложение текстуры.
16. Функции ввода графических данных.
17. Интерактивные технологии построения изображений.
18. Функции многогранников OpenGL.
19. Функции OpenGL поверхностей второго и третьего порядка.
20. Сплайновые представления.



Примерный список вопросов зачетного теста:

1. Цвет фона устанавливается с помощью функции:

`glClearColor( red, green, blue, alpha )`

`glClearColor( red, green, blue )`

`glClearColor( RGB )`

`glClearColor( RGBA )`

2. Типу `GLbyte` соответствует суффикс:

`b` 8-битное целое (символ со знаком)

`d` 64-битное с плавающей точкой

`ub` 8-битное целое без знака (символ без знака)

`i` 32-битное целое

3. Типу `GLfloat` соответствует суффикс

`b` 8-битное целое (символ со знаком)

`d` 64-битное с плавающей точкой

`ub` 8-битное целое без знака (символ без знака)

`i` 32-битное целое

4. Для задания размеров точки служит процедура

`glLineWidth()`

`glPointSize()`

`glLoadIdentity()`

`glMatrixMode()`

5. Константа, задающая незамкнутую ломанную линию:

`GL_LINE_LOOP`

`GL_LINE_STRIP`

`GL_LINES`

`GL_POLYGON`

6. Набор прямолинейных отрезков, соединяющих каждую последующую пару точек из перечня, задается константой `GL_LINES`. Если число точек нечетное, то:

последнее значение не обрабатывается

первое и последние значения не обрабатываются

обрабатывается все значения

7. С помощью какой константы задается набор отдельных точек:

`GL_POINTS`

`GL_POLYGON`

`GL_QUADS`

`GL_LINES`

8. Как задается желтый цвет в `RGB`:

`255.255.0`

`0.255.255`

`0.0.255`



255.0.255

9. Приведенный ниже фрагмент не может задавать:

```
glBegin(GL_LINE_LOOP);  
for (int i = 0; i < N; i++)  
{  
float angle = 2 * M_PI * i / N;  
glVertex2f(cos(angle), sin(angle));  
}  
glEnd();
```

треугольник  
окружность  
выпуклый многоугольник  
трапецию

10. Прямоугольник называется выровненным, если:

его стороны параллельны осям координат  
его стороны не параллельны осям координат  
его стороны равны  
его стороны равны и параллельны осям координат

11. Функция myMouse() должна иметь следующий прототип:

```
void myMouse( GLfloat button, GLfloat state, GLint x, GLint y );  
void myMouse( GLbyte button, GLint state, GLint, GLint );  
void myMouse( GLint button, GLint state, GLint x, GLint y );void myMouse( GLbutton, GLstate,  
GLint x, GLint y );
```

12. OpenGL поддерживает:

два типа проецирования – параллельное и перспективное  
один тип проецирования – параллельный  
один тип проецирования – перспективный  
три типа проецирования — параллельное, перспективное, прямое

13. Функция myKeyboard() имеет прототип:

```
void myKeyboard( GLint key, GLint x, GLint y )  
void myKeyboard( GLfloat key, GLfloat x, GLfloat y )  
void myKeyboard( GL key, GLint x, GLint y )  
void myKeyboard( GLubyte key, GLint x, GLint y )
```

14. Текущая матрица задается при помощи процедуры glMatrixMode(GLenum mode).  
Параметр mode может принимать значения:

```
GL_MODELVIEW, GL_TEXTURE  
GL_MODELVIEW, GL_TEXTURE, GL_PROJECTION  
GL_PROJECTION, GL_TEXTURE  
GL_TEXTURE, GL_PROJECTION, GL_VIEWMODEL
```



15. Линейная комбинация точек  $P=(0, 0, 3, 1)$  и  $R=(1, 2, 0, 1)$  с коэффициентами 1 и 4 равна:

$$1P+4R=(0, 0, 0, 1)$$

$$1P+4R=(4, 8, 3, 5)$$

$$1P+4R=(0, 0, 0, 5)$$

$$1P+4R=(1, 2, 3, 5).$$

Задания лабораторных работ:

Лабораторная работа № 1

В плоскости даны координаты точек  $T_0, T_1, T_2$  (не лежащие на одной прямой). Пусть точка  $p_0$  является результатом случайного выбора среди точек  $T_0, T_1, T_2$ . Пусть точка  $T_i$  также является результатом случайного выбора среди точек  $T_0, T_1, T_2$ . Точка  $p_1$  – середина отрезка  $p_0 T_i$ . Для точки  $p_2$  выбираем новую точку  $T_i$  (результат случайного выбора среди точек  $T_0, T_1, T_2$ ). Точка  $p_2$  – середина отрезка  $p_1 T_i$ . Процесс продолжается 50000 раз. Все точки  $p_i$  нужно визуализировать в экранном окне.

Программа должна состоять из пяти файлов:

1. main.cpp, содержащим функцию main и вызовы основных функций;
2. Point.h, содержащим определение класса Point;
3. Point.cpp, содержащим определения методов класса Point;
4. Fractal.h, содержащим объявления всех остальных функций программы;
5. Fractal.cpp, содержащим определения функций из файла Fractal.h.

Лабораторная работа № 2

Нарисовать на экране полуокружность с набором отрезков черного цвета и стрелку красного цвета.

При нажатии на кнопку 'w' клавиатуры стрелка должна двигаться по часовой стрелке, при нажатии на кнопку 's' клавиатуры стрелка должна двигаться против часовой стрелки.

При нажатии на кнопку 'w' клавиатуры стрелка должна двигаться по часовой.

В проекте должна использоваться многофайловая компиляция.

Лабораторная работа № 3

Спроектировать класс Vector векторов в плоскости. Вектор должен задаваться точкой приложения и двумя координатами. Класс должен содержать функцию drawVector(), рисующую вектор на экране как отрезок со стрелкой. Реализовать с помощью кнопок клавиатуры вращение вектора относительно его точки приложения, параллельный перенос и масштабирование. Использовать функции движений OpenGL. Также реализовать оператор сложения векторов и функцию умножения вектора на число.

В проекте должна использоваться многофайловая компиляция.

Лабораторная работа № 4

Реализовать базовый абстрактный класс GeomObject с подклассами Point и Vector. Классы Point и Vector должны иметь функциональность ранее написанных классов Point и Vector. Реализовать полиморфное поведение для объектов этих классов.

В проекте должна использоваться многофайловая компиляция.

Лабораторная работа № 5



Требуется нарисовать на экране зеленый квадрат с красной точкой в центре. При нажатии на кнопку «q» квадрата должен начать двигаться вертикально сверху вниз с одновременным вращением вокруг его центра в положительном направлении.

В проекте должна использоваться многофайловая компиляция.

#### Лабораторная работа № 6

Требуется нарисовать на экране «аналоговые» часы с часовой, минутной и секундной стрелками. Часы должны иметь стандартную разметку делениями и, по крайней мере, одно число. Часы должны идти и показывать реальное текущее время. Дизайн часов должен быть индивидуальным у каждого студента.

В проекте должна использоваться многофайловая компиляция.

Реализация запроса текущего времени у системы:

```
SYSTEMTIME t;  
GetLocalTime (&t);  
int seconds = t.wSecond;  
int minutes = t.wMinute;  
int hours = t.wHour;  
drawWatch ( seconds, minutes, hours );
```

#### Лабораторная работа № 7.

Требуется реализовать класс `Matrix`, позволяющий работать с полутоновыми изображениями. Программа должна считать файл «lena1\_1.bmp» в объект класса `Matrix` и вывести эту матрицу в окно `OpenGL` как изображение. Полученная матрица преобразуется в бинарную матрицу относительно порогового значения 127. Полученная бинарная матрица выводится в окно `OpenGL` как изображение.

К бинарной матрице применяется операция взятия границы относительно структурного элемента размера 3x3, состоящего из единиц. В окно `OpenGL` выводится как изображение полученная матрица.



#### **4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

##### **4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования, состоящего из 15 вопросов. Время, отводимое на прохождение теста, 60 минут.

##### **4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств**

Оценивание ответа на промежуточной аттестации:

Итоговый тест состоит из 15 вопросов (40 баллов максимум). Для получения отметки «зачтено» необходимо правильно ответить на 11 вопросов.

Выполнение лабораторных работ:

Лабораторная работа № 1-4 – по 5 баллов;

Лабораторная работа № 5-6 – по 10 баллов.

Итого: 40 баллов.

##### **4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций**

Итоговая оценка выставляется по балльной системе. Суммируются баллы, полученные за лабораторные работы (40 баллов) и за активную работу на занятиях (20 баллов), баллы, полученные на зачете (40 максимум). Итоговая оценка выставляется по 100-балльной шкале, исходя из полученной суммы баллов:

От 0 до 50 баллов – «не зачтено»;

От 51 до 100 баллов – «зачтено».

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Продвинутый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «зачтено»:

Обучающийся владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, подчеркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

2. Базовый уровень соответствует оценке «зачтено»:

Обучающийся владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

3. Пороговый уровень соответствует оценке «зачтено»:

Обучающийся владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускает ошибки по существу вопросов.

4. Низкий уровень соответствует оценке «не зачтено»:

Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

