

ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Компьютерная графика»

Направление подготовки

09.03.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) подготовки

Программная инженерия

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Рязань

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов и процедур, предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности компетенций, приобретаемых обучающимися в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме промежуточной аттестации – экзамена и курсовой работы.

2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

1) пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

2) продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;

3) эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Уровень освоения компетенций, формируемых дисциплиной

а) описание критериев и шкалы оценивания тестирования:

Шкала оценивания	Критерий
3 балла (эталонный уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 85 до 100%
2 балла (продвинутый уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 75 до 84%
1 балл (пороговый уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 60 до 74%
0 баллов	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 0 до 59%

б) описание критериев и шкалы оценивания теоретического вопроса:

Шкала оценивания	Критерий
3 балла (эталонный уровень)	выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, показал глубокие систематизированные знания, смог привести примеры, ответил на дополнительные вопросы преподавателя.
2 балла (продвинутый уровень)	выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, но на некоторые дополнительные вопросы преподавателя ответил только с помощью наводящих вопросов.
1 балл (пороговый уровень)	выставляется студенту, который дал неполный ответ на вопрос в билете и смог ответить на дополнительные вопросы только с помощью преподавателя.
0 баллов	выставляется студенту, который не смог ответить на вопрос

в) описание критериев и шкалы оценивания практического задания:

Шкала оценивания	Критерий
3 балла (эталонный уровень)	Задание решено верно
2 балла (продвинутый уровень)	Задание решено верно, но имеются технические неточности в выполнении
1 балл (пороговый уровень)	Задание решено верно, с дополнительными наводящими вопросами преподавателя
0 баллов	Задание не решено

На экзамен выносятся: тестовое задание, 1 практическое задание и 1 теоретический вопрос. Студент может набрать максимум 9 баллов. Итоговый суммарный балл студента, полученный при прохождении промежуточной аттестации, переводится в традиционную форму по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Критерий	
отлично (эталонный уровень)	8 – 9 баллов	Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий и лабораторных работ.
хорошо (продвинутый уровень)	6 – 7 баллов	
удовлетворительно (пороговый уровень)	4 – 5 баллов	
неудовлетворительно	0 – 3 баллов	Студент не выполнил всех предусмотренных в течение семестра текущих заданий

Курсовая работа оценивается по принятой в ФГБОУ ВО «РГРТУ» четырехбалльной системе: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	<i>студент должен:</i> продемонстрировать глубокое усвоение материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; уметь делать выводы по излагаемому материалу; безупречно ответить на дополнительные вопросы при защите курсовой работы в рамках рабочей программы дисциплины
«хорошо»	<i>студент должен:</i> продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно изложить материал; уметь сделать достаточно обоснованные выводы; ответить на все вопросы при защите курсовой работы; при этом возможны не принципиальные ошибки;
«удовлетворительно»	<i>студент должен:</i> продемонстрировать общее знание материала; знать основную рекомендуемую учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; уметь устранять допущенные ошибки в ответе на вопросы при защите курсовой работы;
«неудовлетворительно»	<i>ставится в случае:</i> незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы. Такая оценка ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по данной образовательной программе, и если студент нарушил правила защиты курсовой работы (списывал и т.д.).

3 ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
Тема 1. Основные понятия компьютерной графики.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-10.1	Экзамен и КР
Тема 2. Аппаратное обеспечение компьютерной графики..	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-10.1	Экзамен и КР
Тема 3. Математический аппарат компьютерной графики.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-10.1	Экзамен и КР
Тема 4. Основы 3D моделирования.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-10.1	Экзамен и КР

Для заочной формы обучения дополнительно предусмотрены контрольные работы в 1 и 2 семестре, включающие все контролируемые разделы (темы) дисциплины.

4 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1 Промежуточная аттестация (экзамен)

ПК-1: Способен разрабатывать требования, проектировать и выполнять программную реализацию программного обеспечения
ПК-1.1. Анализирует требования к программному обеспечению
ПК-1.2. Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты
ПК-1.3. Проектирует программное обеспечение и выполняет его программную реализацию
ПК-10: Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта
ПК-10.1. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии

а) типовые тестовые вопросы закрытого типа

1	Двухмерная компьютерная графика бывает двух видов: 1) Растровой и воксельной 2) Растровой и векторной 3) Полигональной и воксельной 4) Воксельной и векторной
2	Трёхмерная компьютерная графика бывает двух видов: 1) Растровой и воксельной 2) Растровой и векторной 3) Полигональной и воксельной 4) Воксельной и векторной
3	Наименьший логический элемент растровых изображений это: 1) Тексель 2) Воксель 3) Пиксель 4) Сенсель
4	Мегапиксель это: 1) один миллион пикселей изображения 2) один миллиард пикселей изображения 3) одна тысяча пикселей изображения 4) сто тысяч пикселей изображения
5	Количество используемых цветов изображения вычисляется по формуле: 1) $N=256^k$ где N — количество цветов, k — глубина цвета в битах. 2) $N=1024*k$ где N — количество цветов, k — глубина цвета в битах. 3) $N=k^2$ где N — количество цветов, k — глубина цвета в битах. 4) $N=2^k$ где N — количество цветов, k — глубина цвета в битах.
6	это: модель представления цвета, основанная на использовании цветовых координат, 1) Цветовой охват 2) Цветовое пространство 3) Цветовой диапазон 4) Цветовая палитра
7	Величина, определяющая количество точек (элементов растрового изображения) на единицу площади или единицу длины называется: 1) Цветовой охват изображения 2) Расширение изображения 3) Разрешение изображения 4) Глубина цвета изображения
8	К преимуществам растровой графики можно отнести: 1) Параметры изображённых объектов хранятся и могут быть легко изменены. 2) При увеличении или уменьшении объектов толщина линий может быть задана постоянной величиной 3) Скорость отображения не зависит от сложности изображённого рисунка

	4) Перемещение, масштабирование, вращение, заполнение цветом и т. д. не ухудшает качества рисунка
9	Векторная графика представляет изображение как: 1) Набор полигонов 2) Набор геометрических примитивов 3) Набор пикселей 4) Набор векторов
10	К недостаткам векторной графики относится: 1) Большой объём файлов, т.к. он зависит от количества пикселей сохранённого изображения 2) Не каждая графическая сцена может быть изображена в векторном виде 3) Фиксированность качества, определяемая разрешением 4) Сложность редактирования деталей
11	Воксельная графика задаёт объекты как: 1) как набор поверхностей 2) как набор трехмерных однотипных фигур, чаще всего кубов 3) как набор пикселей 4) как набор математически построенных фигур, каждая из которых обладает свойством самоподобия
12	К средствам обработки компьютерной графики относится: 1) Принтер 2) Графический планшет 3) Видеокарта 4) Сканер
13	3D-сканеры по методу сканирования объектов делятся на два типа: 1) Контактный и бесконтактный 2) Оптические и неоптические 3) Прямого и непрямого действия 4) Направленные и ненаправленные
14	По принципу работы и технологии существуют в основном два типа графических планшетов: 1) электростатические и электрооптические 2) электродинамические и электромагнитные 3) электростатические и электромагнитные 4) электрохимические и электромагнитные
15	устройство ввода информации функционально представляющее собой шар, находящийся сверху или сбоку корпуса, который пользователь может вращать ладонью или пальцами, при этом не перемещая корпус устройства называется: 1) Тачбол 2) Трекбол 3) Плотбол 4) Роллбол
16	Если разрешение экрана монитора равно 1920x1080, то значит соотношение сторон экрана равно: 1) 4:3 2) 16:10 3) 5:4 4) 16:9
17	Замкнутая последовательность отрезков, соединенных своими концевыми точками называется: 1) Ломаная 2) Контур 3) Отсек 4) Полигон

18	часть поверхности, ограниченная замкнутой последовательностью отрезков, принадлежащих данной поверхности, называются: 1) Ломаная 2) Контур 3) Отсек 4) Полигон
19	на: Координатные плоскости прямоугольной системы координат делят пространство на: 1) Две части 2) Четыре части 3) Шесть частей 4) Восемь частей
20	В однородных координатах точка $P(x, y)$ записывается как: 1) $P(x / W, y / W, W)$, для любого масштабного множителя $W \neq 0$ 2) $P(W \cdot x, W \cdot y, W)$, для любого масштабного множителя $W > 0$ 3) $P(W \cdot x, W \cdot y, 1)$, для любого масштабного множителя $W \neq 0$ 4) $P(W \cdot x, W \cdot y, W)$, для любого масштабного множителя $W \neq 0$
21	Проекция трёхмерных координат на экран происходит в два этапа: 1) Первый этап – мировое преобразование, второй этап – перспективное преобразование. 2) Первый этап – видовое преобразование, второй этап – перспективное преобразование. 3) Первый этап – перспективное преобразование, второй этап – экранное преобразование. 4) Первый этап – видовое преобразование, второй этап – экранное преобразование.
22	Способ 3d-моделирования, который заключается в представлении любого тела как совокупности геометрических примитивов: призм, цилиндров, сфер, конусов и т.д. называется: 1) S-Rep (solid representation) 2) C-Rep (constructive representation) 3) F-Rep (functional representation) 4) B-Rep (boundary representation)
23	Способ 3d-моделирования, который заключается в представлении любого тела математическим описанием ограничивающих его оболочек. Каждая оболочка строится из набора стыкующийся друг с другом поверхностей произвольной формы, содержащих полную информацию о своих границах и связях с соседями: 1) S-Rep (solid representation) 2) C-Rep (constructive representation) 3) F-Rep (functional representation) 4) B-Rep (boundary representation)
24	Восстановление промежуточных значений функции, которая задана таблично в виде набора точек $P_1 \dots P_n$, называется 1) корреляцией 2) экстраполяцией 3) интерполяцией 4) аппроксимацией

б) типовые тестовые вопросы открытого типа

1. Что такое компьютерная графика (Компьютерная графика (также машинная графика) — область деятельности, в которой компьютеры наряду со специальным программным обеспечением используются в качестве инструмента, как для создания (синтеза) и редактирования изображений, так и для оцифровки визуальной информации, полученной из реального мира с целью дальнейшей её обработки и хранения.)

2. Что такое конструкторская графика? (Конструкторская графика - используется в работе инженеров-конструкторов, архитекторов, изобретателей новой техники. Этот вид компьютерной графики является обязательным элементом САПР (систем автоматизации проектирования). Средствами конструкторской графики можно получать как плоские изображения (проекции, сечения), так и пространственные трёхмерные изображения.)

3. Что такое иллюстративная графика? (Иллюстративная графика — это произвольное рисование и черчение на экране компьютера. Пакеты иллюстративной графики относятся к прикладному программному обеспечению общего назначения. Простейшие программные средства иллюстративной графики называются графическими редакторами.)

4. Что такое растровая графика? (Растровая графика всегда оперирует двумерным массивом (матрицей) пикселей. Каждому пикселу сопоставляется значение яркости, цвета, прозрачности — или комбинация этих значений. Растровый образ имеет некоторое число строк и столбцов.)

5. Что такое пиксель? (Пиксель - наименьший логический элемент растровых изображений. Именно из таких элементов состоит любое растровое изображение. В цифровом мире компьютерных изображений термином пиксел обозначают несколько разных понятий. Это может быть отдельная точка экрана компьютера, отдельная точка напечатанная на лазерном принтере или отдельный элемент растрового изображения.)

6. Что такое векторная графика? (Векторная графика представляет изображение как набор геометрических примитивов. Обычно в качестве них выступают точки, линии, сплайны, кривые Безье, круги и окружности, многоугольники, текст. Объектам присваиваются некоторые атрибуты, например, толщина линий, цвет заполнения. Рисунок хранится как набор координат, векторов и других чисел, характеризующих набор примитивов. При воспроизведении перекрывающихся объектов имеет значение их порядок.)

7. Что такое трехмерная графика? (Трёхмерная графика (3D — от англ. three dimensions — «три измерения») оперирует с объектами в трёхмерном пространстве. Обычно результаты представляют собой плоскую картинку, проекцию. Трёхмерная компьютерная графика широко используется в научной и конструкторской визуализации, дизайне, телевидении, кино, компьютерных играх.)

8. Что такое воксельная графика? (*Воксельная графика* аналогична растровой. Объект состоит из набора трехмерных фигур, чаще всего кубов.)

9. Что такое полигональная графика? (в *полигональной графике* все объекты обычно представляются как набор поверхностей, минимальную поверхность называют полигоном. В качестве полигона обычно выбирают треугольники.)

10. Какие бывают матрицы трансформаций? (В компьютерной графике используется три вида матриц: матрица поворота, матрица сдвига, матрица масштабирования. Любой полигон можно представить в виде набора из координат его вершин. Так, у треугольника будет 3 вершины. Координаты каждой вершины представляют собой вектор (x, y, z). Умножив вектор на соответствующую матрицу, мы получим новый вектор. Сделав такое преобразование со всеми вершинами полигона, получим новый полигон, а преобразовав все полигоны, получим новый объект, повернутый/сдвинутый/масштабированный относительно исходного.)

4.2 Типовые контрольные вопросы к экзамену

1) Геометрические объекты. Классификация геометрических объектов. Точка. Линия. Отрезок. Луч.

Контур.

2) Геометрические объекты. Классификация геометрических объектов. Поверхность. Отсек

- поверхности. Оболочка. Геометрическое тело.
- 3) Метод проекций. Перспективное и параллельное проецирование. Прямоугольные и косоугольные проекции.
- 4) Теорема о проецировании прямого угла. Свойства параллельного проецирования.
- 5) Ортогональный комплексный чертёж. Прямоугольная система координат. Координаты точки.
- 6) Понятие компьютерной графики. Основные области применения.
- 7) Способы задания изображений компьютерной графики. Двумерная графика. Растровая графика. Пиксель.
- 8) Растровая графика. Пиксель. Размер изображения. Количество цветов и глубина цвета. Цветовая модель. Разрешение изображения.
- 9) Растровая графика. Пиксель. Преимущества и недостатки.
- 10) Способы задания изображений компьютерной графики. Двумерная графика. Векторная графика.
- 11) Двумерная графика. Векторная графика. Формат векторной графики. Способ хранения векторного изображения.
- 12) Двумерная графика. Векторная графика. Преимущества и недостатки.
- 13) Способы задания изображений компьютерной графики. Трёхмерная графика. Воксельная и полигональная графика.
- 14) Трёхмерная графика. Воксельная и полигональная графика. Преобразования в полигональной графике.
- 15) Трёхмерная графика. Воксельная и полигональная графика. Преимущества и недостатки.
- 16) Аппаратное обеспечение компьютерной графики, основные средства компьютерной графики для ввода, обработки и вывода.
- 17) Сканеры. 3D-сканер. Цифровой фотоаппарат и видеокамера.
- 18) Графический планшет. Мышь и трекбол. Сенсорный экран.
- 19) Процессор и видеокарта. Монитор. Проектор.
- 20) Процессор и видеокарта. Принтер. 3D-принтер.
- 21) Вектор. Геометрический вектор. Операции над векторами.
- 22) Матрица. Операции над матрицами.
- 23) Преобразование координат.
- 24) Простейшие двумерные преобразования. Масштабирование, поворот, перенос.
- 25) Однородные координаты. Матричное представление двумерных преобразований.
- 26) Матричное представление двумерных преобразований. Композиция двумерных преобразований.
- 27) Матричное представление трёхмерных преобразований. Преобразование как изменение систем координат.
- 28) Преобразование как изменение систем координат. Аффинные преобразования в двумерной и трёхмерной системе координат.
- 29) Проекция трёхмерных координат на экран. Перспективная проекция.

- 30) Перспективная проекция. Видовое преобразование.
- 31) Перспективная проекция. Перспективное преобразование.
- 32) Основы 3d моделирования. Геометрическое тело и его оболочка. Грани и поверхности.
- 33) Математическое представление тел. Способ C-Rep.
- 34) Математическое представление тел. Способ B-Rep.
- 35) Геометрическое сглаживание. Интерполяция.
- 36) B-сплайны.
- 37) Векторная полигональная модель.
- 38) Способы описания полигональной модели.
- 39) Воксельная модель. Плюсы и минусы.
- 40) Равномерная сетка.
- 41) Неравномерная сетка. Изолинии.
- 42) Визуализация трехмерных объектов. Каркасная визуализация.
- 43) Показ с удалением невидимых точек. Сортировка граней по глубине. Метод плавающего горизонта.
- 44) Показ с удалением невидимых точек. Метод Z-буфера.

4.3 Типовые задачи к экзамену по дисциплине

Задание 1. Разработать программу геометрического моделирования процесса перемещения трехмерного объекта вдоль заданной траектории (направляющей) и одновременное его вращение вокруг касательной к каждой точке этой траектории. Вид проецирования: ортографическое параллельное.

Задание 2. Разработать программу, имитирующую анимационную сцену с телами вращения. Вид проецирования: центральное одноточечное.

Задание 3. Разработать программу геометрического моделирования анимационной сцены движения трехмерного объекта внутри трехмерного окна. В процессе движения фигура должна уменьшаться, увеличиваться, вращаться (выполняемая операция задается пользователем). Вид проецирования: центральное одноточечное.

Задание 4. Реализовать пересечение заданного многогранника и плоскости с изображением фигуры, получаемой в результате пересечения. Предусмотреть возможность вращения многогранника во всех плоскостях и сдвига плоскости вверх/вниз. Исходные данные: а) параметры многогранника; б) ориентация плоскости; в) центральное одноточечное проецирование.

Задание 5. Реализовать отсечение отрезков по объемному окну заданным алгоритмом. В программе предусмотреть возможность изменения параметров и положения окна. Исходные данные: параметры окна и совокупности отрезков.

Задание 6. Реализовать алгоритм удаления невидимых линий методом плавающего горизонта для вращающейся поверхности.

Задание 7. Реализовать алгоритм удаления невидимых линий методом z-буфера для вращающегося многогранника.

Задание 8. Закрасить вращающийся многогранник заданным методом. Исходные данные: ориентация и параметры многогранника.

Задание 9. Реализовать алгоритм вращения многогранника относительно центра масс с удалением невидимых граней и закраской заданным методом. Исходные данные: тип и параметры многогранника.

Задание 10. Реализовать процесс пространственного преобразования многогранника заданного типа. Исходные данные: тип и параметры многогранника.

Задание 11. Реализовать процесс построения аксонометрических проекций (изометрия, диметрия, триметрия) вращающегося многогранника в трех окнах на экране. При этом, предусмотреть возможность изменения положения камеры (удаление/приближение, угол проецирования). Вращение многогранника должно осуществляться в любом направлении по команде от пользователя.

Задание 12. Реализовать процесс построения ортогографических проекций (вид спереди, вид сверху, вид сбоку) вращающегося многогранника в трех окнах на экране. При этом, предусмотреть возможность изменения положения камеры (удаление/приближение, угол проецирования). Вращение многогранника должно осуществляться в любом направлении по команде от пользователя.

Задание 13. Реализовать процесс построения центральных проекций (одноточечной, двухточечной, трехточечной) вращающегося многогранника в трех окнах на экране. При этом, предусмотреть возможность изменения положения камеры (удаление/приближение, угол проецирования). Вращение многогранника должно осуществляться в любом направлении по команде от пользователя.

Задание 14. Реализовать процесс построения косоугольных проекций вращающегося многогранника в трех окнах на экране. При этом, предусмотреть возможность изменения положения камеры (удаление/приближение, угол проецирования). Вращение многогранника должно осуществляться в любом направлении по команде от пользователя.