

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки / специальность: Прикладная информатика

Профиль / специализация: Прикладная информатика в дизайне

Дисциплина: Вычислительная геометрия

Формируемые компетенции: ПК-5

УК-2

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания Экзамен
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно- программногo материала.	Отлично
-----------------	--	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

2. Перечень вопросов и задач к экзамену, РГР.

Вопросы к экзамену

Компетенция УК-2:

1. Формирование матриц для выполнения преобразований: симметрия относительно оси абсцисс, симметрия относительно оси ординат, симметрия относительно начала координат.
2. Формирование матриц для выполнения преобразований: сжатие (растяжение) к оси абсцисс; сжатие (растяжение) к оси ординат; равномерное и неравномерное масштабирование относительно начала координат.
3. Введение однородных координат в геометрические преобразования.
4. Поворот фигуры вокруг произвольной точки на некоторый угол.
5. Определение уравнение поверхности вращения, по заданной ее образующей в координатной плоскости Oxz . Привести пример для уравнения тора.

Компетенция ПК-5:

1. Общие сведения о моделировании незакономерных кривых линиях. Общие положения.
2. Общие сведения о моделировании незакономерных кривых линиях. Требования к моделируемым кривым линиям.
3. Общие сведения о моделировании незакономерных кривых линиях. Общие положения. Особенности применения кусочных методов формирования сплайнов.
4. Параметрические кубические сплайны как геометрическая модель физического сплайна.
5. Представление одного параметрического сегмента сплайна по двум точкам.
6. Вывод уравнения эрмитовой кривой, проходящей через две точки.
7. Основные положения параболической интерполяции.
8. Кривые Безье и их свойства.
9. Параметрическое представление кривой Безье.
10. Алгоритм де Кастельо в формировании кривой Безье
11. Сплайны на основе кривых Безье и их недостатки.
12. Способы воздействия на форму В-сплайнов: порядок кривой.
13. Способы воздействия на форму В-сплайнов: порядок с кратными точками.
14. Способы воздействия на форму В-сплайнов: порядок кривой: местная корреляция.
15. Теория В-сплайнов: формирование узлового вектора.
16. Назначение и аналитический вид функций сопряжения В-сплайнов.
17. Основные виды В-сплайнов.
18. Объединение двух В-сплайнов.
19. Рациональные В-сплайны. Общие положения.
20. Свойства кривой NURBS.
21. Вывод NURBS-представления полуокружности.

Примерные задачи к экзамену

Компетенция УК-2:

1. Выполнить преобразование подобия с коэффициентом $k = 2$ треугольника ABC с координатами вершин $A(0, 0)$, $B(0, 30)$, $C(20, 0)$.
2. Задавшись произвольным коэффициентом, выполнить преобразование обратной гомотетии с центром в точке A треугольника ABC с координатами вершин $A(0, 0)$, $B(0, 30)$, $C(20, 0)$.
3. Выполнить преобразование вращения, повернув треугольник ABC с координатами вершин $A(0, 0)$, $B(0, 30)$, $C(20, 0)$ вокруг точки A на угол 180 градусов.
4. Выполнить преобразование осевой симметрии треугольника ABC с координатами вершин $A(10, -10)$, $B(10, -30)$, $C(20, -10)$ относительно прямой $y = x$.
5. Задавшись произвольным коэффициентом, выполнить преобразование обратной гомотетии квадрата

$ABCD$ с координатами вершин $A(-20, -20)$, $B(-20, 20)$, $C(20, 20)$, $D(20, -20)$. Центр гомотетии и центр квадрата совпадают с началом координат. Сравнить результат с прямой гомотетией.

6. Аналитически установить вид кривой линии, заданной выражением $x^2 + y^2 = x + y$, записать уравнение кривой в полярных координатах.

7. Выполнить преобразование подобия с коэффициентом $k = 1,5$ треугольника ABC с координатами вершин $A(0, 0)$, $B(0, 30)$, $C(20, 0)$

Компетенция ПК-5:

1. По заданному неперiodическому узловому вектору [00001234444] В-сплайна определить количество узловых значений p , минимальное t_{\min} и максимальное t_{\max} значения параметра, порядок кривой k , число вершин характеристического многоугольника.

2. По заданному неперiodическому узловому вектору [000111] В-сплайна определить количество узловых значений p , минимальное t_{\min} и максимальное t_{\max} значения параметра, порядок кривой k , число вершин характеристического многоугольника, построить дерево функций сопряжения.

3. Сформировать узловой вектор для объединения двух неперiodических однородных В-сплайнов четвертого порядка, имеющих задающие точки Q_i ($i = 0, \dots, 3$) и R_j ($j = 0, \dots, 4$).

4. Вывести уравнения В-сплайна по следующим исходным данным: порядок кривой $n=3$, число точек характеристического многоугольника равно 3.

Вопросы к защите РГР

Примерные вопросы к защите РГР №1 «Геометрические преобразования плоскости»

Компетенция УК-2:

1. Назовите отличительные особенности прямоугольной и аффинной системы координат.

2. Назовите отличительные особенности цилиндрической и сферической системы координат.

3. Напишите формулы перехода полярной системы координат в декартовые прямоугольные координаты.

4. Напишите выражение $x^2 + y^2 = x + y$ в полярных координатах, постройте график, установите вид полученной линии.

5. Напишите выражение $\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}$ в полярных координатах, постройте график, установите вид полученной линии, сравните результат с п. 4.

6. Напишите единичную матрицу четвертого порядка, запишите ее транспонированный вид, сравните эти матрицы.

7. Каковы условия сложения матриц и умножения матриц?

8. Запишите результат умножения матрицы $A = \begin{bmatrix} x & y \end{bmatrix}$ на матрицу $B = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$.

9. Запишите матрицы, при помощи которых осуществляются преобразования в плоскости в неоднородных и однородных координатах:

- осевой симметрии относительно оси абсцисс;
- центральной симметрии относительно начала координат;
- поворота относительно начала координат на угол 180 градусов.

10. При помощи матриц выполнить преобразование прямого сжатия к оси ординат треугольника ABC с координатами вершин $A(0, 0)$, $B(10, 30)$, $C(20, 0)$. Коэффициентом сжатия задаться самостоятельно.

11. При помощи матриц выполнить все возможные преобразования, переводящие треугольник ABC с координатами вершин $A(0, 0)$, $B(-20, 30)$, $C(20, 30)$ в себя.

12. При помощи матриц выполнить произвольное преобразование сдвига вдоль оси абсцисс квадрата $ABCD$ с координатами вершин $A(0, 0)$, $B(0, 20)$, $C(20, 20)$, $D(20, 0)$.

Примерные вопросы к защите РГР №2 «Параметрические сплайны»

Компетенция ПК-5:

1. Перечислить достоинства и недостатки кубических сплайнов.
2. Выполнить вывод уравнения сегмента эрмитовой кривой в матричном виде.
3. Дать анализ применимости для интерполяции построенного семейства сегментов эрмитовой кривой по одним и тем же двум точкам, не меняя направления касательных в них, а только величину векторов.
4. Дать геометрическое обоснование моделирования сплайна эрмитовой кривой, проходящей через заданные точки $\mathbf{P}_0, \mathbf{P}_1, \dots, \mathbf{P}_i, \dots, \mathbf{P}_{n-1}, \mathbf{P}_n$.
5. Какое граничное условие необходимо в точках соединения сегментов эрмитовой кривой?
6. Дать алгоритм построения сплайна эрмитовой кривой, проходящей через заданные точки $\mathbf{P}_0, \mathbf{P}_1, \dots, \mathbf{P}_i, \dots, \mathbf{P}_{n-1}, \mathbf{P}_n$.
7. Перечислить и охарактеризовать виды граничных концевых условий при моделировании сплайнов кривыми Эрмита.
8. В чем выражается основная идея параболической интерполяции, каковы ее достоинства?
9. Раскрыть геометрическую сущность моделирования сегмента кривой Безье и принцип управления ее формой и порядком.
10. Перечислить свойства кривой Безье, привести примеры.
11. Какое из приведенных ниже двух уравнений, соответствует уравнению кривой Эрмита и кривой Безье? Какой порядок этих кривых?

$$\mathbf{P}(t) = \begin{bmatrix} (1-t)^3 & 3t(1-t)^2 & 3t^2(1-t) & t^3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \mathbf{P}_0 \\ \mathbf{P}_1 \\ \mathbf{P}_2 \\ \mathbf{P}_3 \end{bmatrix},$$

$$\mathbf{P}(u) = \begin{bmatrix} 1-3u^2+2u^3 & 3u^2-2u^3 & u-2u^2+u^3 & -u^2+u^3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \mathbf{P}_0 \\ \mathbf{P}_1 \\ \mathbf{P}'_0 \\ \mathbf{P}'_1 \end{bmatrix}.$$

12. Можно ли построить замкнутый сегмент кривой Безье и кривой Эрмита?
13. Раскрыть основную идею моделирования сплайна кривой Безье.
14. Какой смысл заложен, в свойстве глобальности сплайна кривой Безье и почему?
15. Выполнить необходимые действия для перехода от матричного представления кривой Безье

$$\mathbf{P}(t) = \begin{bmatrix} (1-t)^3 & 3t(1-t)^2 & 3t^2(1-t) & t^3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \mathbf{P}_0 \\ \mathbf{P}_1 \\ \mathbf{P}_2 \\ \mathbf{P}_3 \end{bmatrix}$$

к ее параметрическому заданию

$$x = x(t), \quad y = y(t).$$

16. В чем заключается основная идея алгоритма де Кастелье? Дать вывод определения точки разбиения.
17. Объяснить, почему В-сплайны неглобальны?

18. Объяснить понятие и назначение узлового вектора, необходимого для моделирования В-сплайна.

19. Определить количество узловых значений p , минимальное t_{\min} и максимальное t_{\max} значения параметра, порядок кривой k , число вершин характеристического многоугольника n для каждого неперiodического узлового вектора неперiodического однородного В-сплайна:

а) [00001234444];

б) [000111];

в) [000123444].

20. Сформировать для неперiodического однородного В-сплайна узловой вектор по следующим исходным данным:

P_0, P_1, P_2 – заданные точки; $k = 3$ – порядок кривой.

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика 7 семестр, 2019-2020 учебный год	Экзаменационный билет № по дисциплине Вычислительная геометрия для направления подготовки / специальности 09.03.03 Прикладная информатика профиль/специализация Прикладная информатика в дизайне	«Утверждаю» Зав. кафедрой Пономарчук Ю.В., канд. физ.-мат. наук «__» _____ 20__ г.
1. Вывод уравнения эрмитовой кривой, проходящей через две точки. (ПК-1)		
2. Выполнить преобразование осевой симметрии треугольника ABC с координатами вершин $A(0, 0)$, $B(10, 30)$, $C(20, 0)$ относительно оси ординат. (УК-2)		

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

3.1. Примерные задания теста

Компетенция **УК-2**:

Задание № 1

Выбрать правильный ответ

Отражение относительно начала координат в плоскости в однородных координатах осуществляется матрицей преобразования

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\square \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\square \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Задание № 2

Выбрать правильный ответ

Пропорциональное масштабирование соответствует геометрическому преобразованию

- гомотетия
- гомология
- сдвиг относительно прямой
- сжатие к прямой
- трансляция

Задание № 3

Последовательность поворота фигуры Φ в плоскости вокруг точки $P (x=m, y=n)$ на угол альфа при помощи матриц

$$1: \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -m & -n & 1 \end{bmatrix}$$

$$2: \begin{bmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha & 0 \\ -\sin \alpha & \cos \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$3: \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ m & n & 1 \end{bmatrix}$$

Компетенция ПК-5:

Задание № 1

Вставьте пропущенное слово

Построение кривых линий, проходящих через множество заданных точек, относится к задаче _____

Правильные варианты ответа: интерполяции; интерп*ляции;

Задание № 2

Соответствие вида узлового вектора кривым В-сплайна порядка k

[00012333] $k=3$

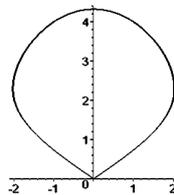
[001233] $k=2$

[000012222] $k=4$

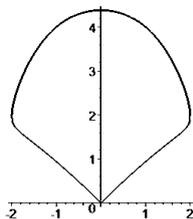
Задание № 3

Соответствие различных граничных конечных условий кривой Эрмита ($P_0=P_n=0$)

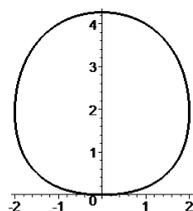
Слабое



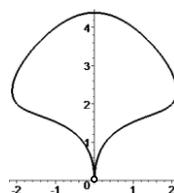
Закрепленное



Циклическое



Ациклическое



Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

3.2. Соответствие между бальной и рейтинговой системами оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания
---------------------	-----------------------------

	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.