

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.06.2026 12:21:19  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bf98f4b6c77a486b9a8788b8327473



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 геометрия и геометрическое моделирование» по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» направленности «Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)  
**«Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование»**

Направление подготовки (специальность)  
**02.03.01 «Математика и компьютерные науки»**

Направленность (профиль)  
**«Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях»**

Присваиваемая квалификация  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Год набора  
**2026**

Челябинск, 2026 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.....	9
4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации.....	9
4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.....	9
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.....	9



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 геометрия и геометрическое моделирование» по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» направленности «Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки.

Направленность: Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях.

Дисциплина: Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование.

Семестры: 3.

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

Для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.



## 2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование» направлено на формирование компетенций, приведённых в 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-2	Способен использовать базовые математические знания и информационные технологии при проектировании программного обеспечения	ПК-2.1. Обладает знаниями о существующих типовых шаблонах проектирования программного обеспечения; о методах и средствах проектирования программного обеспечения, структурах данных, баз данных ПК-2.2. Демонстрирует умения: применять типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, баз данных, структур данных; применять методы и средства создания программного обеспечения ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки): применения стандартных алгоритмов при проектировании и	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>способы использования базовых математических знаний компьютерной геометрии и информационных технологий при проектировании программного обеспечения для геометрического моделирования.</li></ul> Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>использовать базовые математические знания компьютерной геометрии и информационные технологии при проектировании программного обеспечения для геометрического моделирования.</li></ul> Владеть: <ul style="list-style-type: none"><li>навыками использования базовых математических знаний компьютерной геометрии и информационных технологий при проектировании программного обеспечения для геометрического моделирования.</li></ul>



Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		создании программного обеспечения; разработки и реализация алгоритмов решения задач в соответствии с поставленными условиями; использования методов и приемов алгоритмизации поставленных задач	



### 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-2 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>способы использования базовых математических знаний компьютерной геометрии и информационных технологий при проектировании программного обеспечения для геометрического моделирования.</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>использовать базовые математические знания компьютерной геометрии и информационные технологии при проектировании программного обеспечения для геометрического моделирования.</li></ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>навыками использования базовых математических знаний компьютерной геометрии и информационных технологий при проектировании программного обеспечения для геометрического моделирования.</li></ul>	<p>Вводная информация по машинной графике Вводная информация по представлению машинной графики в программировании Алгоритмы представления графических данных Преобразования Плоские кривые Фильтрация изображений</p>	<p>Контрольная работа Доклад</p>	<p>Вопросы для зачёта</p>



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 зачёта в 3 семестре.

Вопросы для зачёта:

1. Растровая и векторная графика.
2. Понятие растра, представление цвета в машинной графике (аддитивная цветовая модель RGB).
3. Разностные цветовые модели CMY и CMYK.
4. Цветовой охват. Кодирование цвета. Палитра и глубина цвета.
5. Методы графического представления данных, алгоритмы, графические программные средства, режимы ввода: опрос, запрос, событие.
6. Графические метафайлы.
7. Алгоритм Брезенхэма для отрезков.
8. Идея алгоритма Брезенхэма для растеризации окружностей.
9. Многоугольники, определения. Ориентированные многоугольники.
10. Растеризация многоугольников.
11. Алгоритм растеризации треугольника на основе алгоритма Брезенхэма.
12. Трёхмерные данные (плоскости, сферы).
13. Преобразование точек, прямых: перенос, вращение, переход к другим системам координат (ортогональные, аффинные преобразования, смена масштаба).
14. Непараметрические кривые, параметрические кривые, кривые Безье, кривые на основе сплайнов, интерполяция (параболическая, кубическая).
15. Гамма монитора, гамма-коррекция.
16. Яркость, контраст.
17. Антиалиасинг, сглаживающий фильтр.
18. Оператор Робертса
19. Сглаживание, подчеркивание краев, тиснение, повышение резкости, акварелизация, медианный фильтр.

Пример контрольной работы:

Реализовать программу построения цветотоновой карты известной функции двух переменных ( $x^3 + y^3$ )

Темы докладов

1. Задача PixDom. Работа с пиксельными областями, программирование алгоритмов заливки.
2. Задача Clip. Программирование алгоритмов клиппирования многоугольников на плоскости.
3. Задача Izo. Разработка программы построения изолиний и цветотоновой карты для функции двух переменных.
4. Задача Vector. Разработка программы построения карты векторных полей.
5. Задача DitherFilter. Программирование простейших фильтров для полноцветных изображений.
6. Задача Fog. Программирование алгоритма визуализации объемных плотностей.



7. Задача Morph. Программирование морфинга параметрически заданных кривых.

8. Задача Wire. Изображение функции двух переменных в виде проволочной модели поверхности. Применения преобразований в однородных координатах.

9. Задача ParWire. Изображение параметрической поверхности в виде проволочной модели поверхности. Применения преобразований в однородных координатах (модельные преобразования, преобразования камеры, клиппирование по полукубу, преобразование в экранные координаты).



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

##### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Зачёт проводится в присутствии преподавателя и предполагает решение задач и развернутый, полный ответ на теоретический вопрос. Вопросы составляются с учётом материала, пройденного как на лекционных занятиях, так и на практических занятиях. Время, отводимое на выполнение итоговой работы, 90 минут.

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

Оценивание ответа на зачёте.

Продвинутый уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Пороговый уровень освоения проверяемых компетенций	Низкий уровень освоения проверяемых компетенций
31 - 40 баллов	21 - 30 баллов	11 - 20 баллов	0 - 10 баллов
Обучающийся последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал; владеет основными математическими методами и алгоритмами решения задач; умеет строить математические модели, увязывать теорию с практикой, показывает умение применять знания.	Обучающийся грамотно и по существу излагает материал; владеет основными математическими методами; не допускает существенных ошибок, но испытывает затруднения в выводах и доказательствах; умеет применять основные положения и формулы для решения задач.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не умеет делать выводов и доказательств; допускает ошибки, приводит недостаточно правильные формулировки; с трудом увязывает основные положения с практикой.	Обучающийся не знает основополагающих вопросов изучаемого курса или значительной части программного материала; допускает ошибки, обнаруживает неумение их исправлять; не может увязать теорию с практикой.

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

Оценивание выполнения контрольной работы:

30 баллов – выполнено 95-100% заданий, дано полное, развернутое решение;

23-29 баллов – выполнено 70-94% заданий, дано правильное решение; однако были допущены неточности в ходе решения;

15-22 баллов – выполнено 50-69% заданий, дано неполное решение, в ответе содержится ошибка;

6-14 балл – выполнено 20-49% заданий, ответ отсутствует или неполный, при решении допущены существенные ошибки;

0-5 баллов – выполнено 0-19% заданий, ответ отсутствует или неполный, при решении допущены существенные ошибки.



Оценивание выступления студента с докладом:

23-30 баллов – Учебный материал освоен студентом в полном объеме, студент легко ориентируется в материале, полно и аргументировано отвечает на дополнительные вопросы, излагает материал логически последовательно, делает самостоятельные выводы, умозаключения, демонстрирует кругозор, использует материал из дополнительных источников, интернет ресурсы. Речь характеризуется эмоциональной выразительностью, четкой дикцией, стилистической и орфоэпической грамотностью. Используется наглядный материал(презентация).

15-22 баллов – По своим характеристикам сообщение студента соответствует характеристикам отличного ответа (см. выше), но студент может испытывать некоторые затруднения в ответах на дополнительные вопросы, допускать некоторые погрешности в речи.

6-14 баллов – Студент испытывал трудности в подборе материала, его структурировании. Пользовался, в основном, учебной литературой, не использовал дополнительные источники информации. Не может ответить на дополнительные вопросы по теме доклада. Материал излагает не последовательно, не устанавливает логические связи, затрудняется в формулировке выводов. Допускает стилистические и орфоэпические ошибки.

1-5 баллов – Доклад не соответствует теме. Материал излагает не последовательно, не устанавливает логические связи, затрудняется в формулировке выводов. Допускает стилистические и орфоэпические ошибки.

0 баллов – Доклад студентом не подготовлен.

Итоговая оценка выставляется по балльной системе. Суммируются баллы, полученные за доклад, контрольную работу и ответ на зачёте. Итоговая оценка выставляется по 100-балльной шкале, исходя из полученной суммы баллов:

От 0 до 59 баллов – «не зачтено»,

От 60 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» (85-100 баллов):

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» (75-84 баллов):

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» (60-74 баллов):

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



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 геометрия и геометрическое моделирование» по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» направленности «Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

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.

