

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»

Институт математики, физики и информатики

(наименование института/факультета)

Кафедра-разработчик математики и методики обучения математике

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
Протокол № 9 от «08» мая 2024
Шашкина Мария Борисовна
ФИО зав. кафедрой

ОДОБРЕНО

На заседании научно-методического
совета специальности
(направления подготовки)
Протокол № 7 от 15 мая 2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

КОМПЬЮТЕРНОЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

наименование дисциплины /практики/модуля

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование
направленность (профиль) образовательной программы:
Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании
реализуемых на основе единых подходов к структуре и содержанию
«Ядра высшего педагогического образования»

Квалификация (степень): магистр

Составитель: В.Р. Майер, профессор

(ФИО, должность)

Индивидуальная домашняя работа №1

1. *«Треугольник»*. Треугольник задан координатами своих вершин. В среде Живая математика построить изображение этого треугольника, его медианы, высоты и биссектрисы, выходящих из одной вершины, серединного перпендикуляра к стороне, противоположной этой вершине, вписанной, невписанной и описанной окружностей.

2. *«Линия ортоцентров треугольников»*. В среде Живая математика построить линию ортоцентров треугольников, две вершины которых фиксированы, а третья – перемещается по прямой, параллельной противоположной стороне.

3. *«Окружность девяти точек»*. В среде Живая математика построить для произвольного треугольника окружность девяти точек Эйлера, сами эти точки.

4. *«Треугольник Наполеона»*. Если на сторонах данного треугольника вне его построены равносторонние треугольники, то их центры являются вершинами равностороннего треугольника (внешний треугольник Наполеона). Окружности, описанные около построенных треугольников, имеют общую точку. В среде Живая математика построить перечисленные выше треугольники и окружности.

5. *«Замечательные точки треугольника»*. В среде Живая математика построить треугольник и все его замечательные точки.

6. *«Прямая Эйлера»*. В среде Живая математика построить треугольник, три точки прямой Эйлера, саму прямую.

7. *«Правильные и звёздчатые многоугольники»*. В среде Живая математика построить изображения различных правильных и звёздчатых многоугольников.

8. *«Паркеты из закрученных многоугольников»*. В среде Живая математика построить изображения закрученных многоугольников, а также паркетные из семейств закрученных треугольников, квадратов, шестиугольников.

9. *«Построение треугольника по трём сторонам»*. Заданы три положительных числа (отрезка). Выяснить, могут ли они быть сторонами треугольника и если да, то, в среде Живая математика построить его изображение.

10. *«Ромашка»*. В среде Живая математика построить модель системы равных между собой эллипсов, центры которых лежат на окружности и делят её на равные части, причём прямые, содержащие большие оси эллипсов, проходят через центр окружности. Создать эффект вращения полученной фигуры вокруг её центра.

11. *«Солнышко»*. В среде Живая математика построить модель системы равных между собой гипербол, вершины которых лежат на окружности и делят её на равные части, причём прямые, содержащие действительные оси гипербол, проходят через центр окружности. Создать эффект вращения полученной фигуры вокруг её центра.

12. «Подсолнух». Построить компьютерную модель системы равных между собой парабол, вершины которых лежат на окружности и делят её на равные части, причём прямые, содержащие оси парабол, проходят через центр окружности. Создать эффект вращения полученной фигуры вокруг её центра.

13. «Композиция переноса и поворота». В среде Живая математика построить изображение некоторой фигуры плоскости. Используя анимационные возможности среды, смоделировать процесс непрерывного перемещения этой фигуры под действием композиции параллельного переноса и поворота.

14. «Задача на поворот». В среде Живая математика построить квадрат по одной из его вершин и двум прямым, проходящим через две другие вершины, не принадлежащие одной стороне квадрата.

15. «Композиция трёх осевых симметрий с осями одного пучка». В среде Живая математика построить образ фигуры под действием композиции трёх осевых симметрий, оси которых принадлежат одному пучку параллельных или пересекающихся прямых; подобрать осевую симметрию, которая отображала бы построенный образ в исходную фигуру.

16. «Композиция трёх осевых симметрий с осями, не лежащими в одном пучке». В среде Живая математика построить образ фигуры под действием композиции трёх осевых симметрий, оси которых не принадлежат одному пучку прямых; подобрать скользящую симметрию, которая отображала бы построенный образ в исходную фигуру.

Индивидуальная домашняя работа №2

1. «Сфера». Построить в среде Живая математика динамическое изображение сферы, экватора, полюсов, меридиана.

2. «Цилиндр». Построить в среде Живая математика динамическое изображение прямого кругового цилиндра, его направляющей и нескольких образующих.

3. «Конус». Построить в среде Живая математика динамическое изображение кругового конуса, его направляющей и нескольких образующих.

4. «Куб». Построить в среде Живая математика динамическое изображение гексаэдра (куба), вписанной и описанной сфер.

5. «Тетраэдр». Построить в среде Живая математика динамическое изображение тетраэдра, его сечение плоскостью.

6. «Октаэдр». Построить в среде Живая математика динамическое изображение октаэдра, его сечение плоскостью.

7. «Икосаэдр». Построить в среде Живая математика динамическое изображение икосаэдра, усечённого икосаэдра.

8. «Додекаэдр». Построить в среде Живая математика динамическое изображение додекаэдра.

9. «Комбинации многогранников». Построить в среде Живая

математика динамические изображения различных комбинации правильных многогранников.

10. *«Превращение октаэдра в икосаэдр»*. Построить в среде Живая математика динамическое изображение куба, внутри которого находится окрашенный октаэдр, вершины которого совпадают с центрами граней куба. После активации кнопки «анимация» вершины октаэдра начинают «разъезжаться» по средним линиям граней куба и октаэдр превращается во вписанный в куб икосаэдр;

12. *«Превращение икосаэдра в додекаэдр»*. Построить в среде Живая математика динамическое изображение куба, внутри которого находится окрашенный икосаэдр, вершины которого лежат на средних линиях граней куба. Затем рёбра икосаэдра, лежащие внутри куба, «переламываются» в своих средних точках. Последние начинают перемещаться к ближайшим вершинам куба и тянуть за собой полученные ломаные – бывшие рёбра икосаэдра. Одновременно рёбра икосаэдра, лежащие в гранях куба, начинают «выдвигаться» из куба в направлениях, перпендикулярных граням куба и на расстояния, равные половине ребра икосаэдра. Икосаэдр постепенно превращается в додекаэдр, содержащий внутри себя куб;

13. *«Усеченные многогранники»*. Построить в среде Живая математика динамическое изображение многогранника, полученного из правильного с помощью отсечения вершин, в частности архимедово тело, задать его вращение;

14. *«Игральная кость»*. Построить в среде Живая математика динамическое изображение вращающейся игральной кости, имеющей форму усечённого куба;

15. *«Звёздчатые многогранники»*. Построить в среде Живая математика динамическое изображение многогранника «звёздчатого» типа (например, на гранях куба построить равные правильные пирамиды или многогранники, «похожие» на них);

16. *«Комбинации многогранника и сферы»*. Построить в среде Живая математика динамическое изображение икосаэдра, вписанной и описанной около него сферы;

Примерный перечень вопросов к зачёту

1. Примеры эффективного использования компьютерного геометрического моделирования при изучении геометрии на плоскости.

2. Методы компьютерного моделирования треугольника и его замечательных точек и прямых, многоугольников.

3. Компьютерное моделирование правильных и звёздчатых многоугольников.

4. Компьютерное моделирование паркетов, в том числе паркетов из закрученных многоугольников.

5. Компьютерное моделирование линий второго порядка, фигур, составленных из частей и фрагментов линий первого и второго порядка.

6. Компьютерное моделирование линий в полярных координатах.
7. Компьютерная визуализация параллельного переноса плоскости, решения задачи методом параллельного переноса.
8. Компьютерная визуализация поворота плоскости, решения задачи методом поворота.
9. Компьютерная визуализация осевой симметрии плоскости, решения задачи методом симметрии.
10. Компьютерная визуализация преобразования подобия плоскости, решения задачи методом подобия.
11. Компьютерная визуализация инверсии плоскости с выколотой точки, решения задачи методом инверсии.
12. Компьютерная визуализация аффинного преобразования плоскости, решения задачи методом родства.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Компьютерное геометрическое моделирование, его использование в учебных и научных исследованиях.
2. Компьютерное геометрическое моделирование в системе математической подготовки учителя математики.
3. Методы компьютерного геометрического моделирования плоских фигур.
4. Точечный метод компьютерного геометрического моделирования стереометрических фигур.
5. Каркасный метод компьютерного геометрического моделирования стереометрических фигур.
6. Полигональный метод компьютерного геометрического моделирования поверхностей.
7. Алгоритмы решения задачи локальной видимости, примеры решения таких задач.
8. Алгоритмы решения задачи глобальной видимости, Примеры решения таких задач.
9. Визуализация параллельного переноса плоской и пространственной фигуры?
10. Визуализации поворота плоской фигуры около некоторой точки плоскости?
11. Визуализация поворота пространственной фигуры около некоторой прямой евклидова пространства?
12. Визуализации симметрии плоской фигуры относительно некоторой прямой (плоскости)?