

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.10.2025 17:42:35
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Компьютерная графика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Математики**

Учебный план b010304_22_PM22.plx
Направление подготовки 01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 48,25
самостоятельная работа 59,75

Виды контроля в семестрах:
зачеты 3
курсовые работы 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	10	10	10	10
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	59,75	59,75	59,75	59,75
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целями изучения дисциплины Б1.Б.15 «Компьютерная графика» являются:
1.2	– формирование системных знаний о математических основах компьютерной графики, геометрическом моделировании, о представлении и генерации графической информации в компьютере, об особенностях использования средств компьютерной графики в научных исследованиях, производстве и творческих процессах;
1.3	– закрепление знаний об аппаратном и программном обеспечении персонального ком-пьютера для графических работ, основах работы с растровой и векторной графикой, при-менении цветовых моделей, графических форматах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.1.2	Программирование для ЭВМ
2.1.3	Элементы дискретной математики
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем	
Знать:	
Уровень 1	Теоретические основы компьютерной графики.
Уровень 2	Аппаратное и программное обеспече-ние персонального компьютера для графических работ.
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	Понимать и правильно использовать современную компьютерную терминологию.
Уровень 2	Применять алгоритмы построения кривых Безье и В-сплайновых кривых.
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	Основными средствами и технологиями обработки информации.
Уровень 2	Современными информационными технологиями и пакетами основных графических программ.
Уровень 3	*

ОПК-4: Способен разрабатывать и использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий	
Знать:	
Уровень 1	современные методы;
Уровень 2	программные средства информационно-коммуникационных технологий;
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	разрабатывать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий;
Уровень 2	использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий;
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	методикой разработки программных средств для информационнокоммуникационных технологий.
Уровень 2	методикой разработки программных средств для информационнокоммуникационных технологий.
Уровень 3	*

ПК-1: Способен использовать стандартные пакеты прикладных программ, отлаживать и тестировать прикладное программное обеспечение для решения прикладных задач, в том числе в геологии и геофизике	
Знать:	
Уровень 1	- теоретические основы численных методов и алгоритмов, применяемых в стандартных пакетах прикладных программ и при решении поставленной задачи; программное обеспечение для контроля и обработки наземных геофизических данных;
Уровень 2	- основы методики и технологии полевых геофизических работ, основы обработки геофизической информации; - программные комплексы для подготовки к архивированию данных полевых геофизических исследований; факторы, влияющие на качество геофизических данных геофизических данных
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	- использовать стандартные пакеты прикладных программ, применяемые при решении поставленной задачи; - отлаживать и тестировать прикладное программное обеспечение, используемое для решения прикладных задач, в том числе в геологии и геофизике;
Уровень 2	- работать с массивами данных скважинных геофизических исследований, оценивать качество полученных данных геофизических исследований; - использовать программные средства контроля качества геофизических исследований
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	- навыками работы со стандартными пакетами прикладных программ; - навыками отладки и тестирования прикладного программного обеспечения для решения прикладных задач в геологии и геофизике;
Уровень 2	- методикой составления проектов и инженерных расчетов производственных геологических работ; - способами использования существующих типовых решений и шаблонов проектирования программного обеспечения; - способами применения методов и средств проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
Уровень 3	*
ПК-2: Способен настраивать, тестировать и осуществлять проверку вычислительной техники и программных средств	
Знать:	
Уровень 1	- вычислительную технику и программные средства, используемые при решении поставленной задачи; - методику настройки, тестирования и проверки вычислительной техники и программных средств; - языки программирования и работы с базами данных, основы современных операционных систем и систем управления базами данных, теорию баз данных, основы программирования, современные объектно-ориентированные и структурные языки программирования; - языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур;
Уровень 2	- интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы; инструменты и методы верификации структуры программного кода; - инструменты и методы разработки пользовательской документации; - системы хранения и анализа баз данных; устройство и функционирование современных ИС; - основы современных операционных систем и систем управления базами данных; - устройство и функционирование современных ИС; - основы современных операционных систем и систем управления базами данных; - основы теории систем и системного анализа
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	- настраивать вычислительную технику и программные средства; - анализировать результаты тестирования и проверки вычислительной техники и программных средств;
Уровень 2	- использовать программные комплексы для подготовки к архивированию данных скважинных геофизических исследований; - производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки
Уровень 3	*

Владеть:	
Уровень 1	- навыками настройки, тестирования и проверки вычислительной техники и современных программных средств;
Уровень 2	- методами выбора средств реализации требований к программному обеспечению
Уровень 3	*

ПК-3: Способен демонстрировать знания современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений, информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", способов и механизмов управления данными, принципов организации, состава и схемы работы операционных систем

Знать:	
Уровень 1	- современные языки программирования, операционные системы, офисные приложения, информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет"; - способы и механизмы управления данными, принципы организации, состав и схемы работы операционных систем; - методы и средства проектирования программного обеспечения, баз данных, программных интерфейсов; - типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения;
Уровень 2	- методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; - проектирования и использования баз данных; - методы и средства проектирования программного обеспечения, программных интерфейсов и баз данных; - типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения
Уровень 3	*

Уметь:	
Уровень 1	- применять современные языки программирования, операционные системы, офисные приложения, информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет"; - управлять данными на основе современных принципов организации, состава и схемы работы операционных систем; - кодировать на языках программирования, тестировать результаты кодирования;
Уровень 2	- устанавливать и настраивать операционные системы, СУБД и прикладное ПО, разрабатывать структуру баз данных; писать программный код процедур интеграции программных модулей; - производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки; - выбирать средства реализации требований к программному обеспечению; - использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; - применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
Уровень 3	*

Владеть:	
Уровень 1	- современными языками программирования, навыками настройки операционных систем, офисных приложений и сети "Интернет";
Уровень 2	- новейшими способами и механизмами управления данными, принципами организации и схемами работы операционных систем; - навыками настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Аппаратное и программное обеспечение персонального компьютера для графических работ.
3.2	Уметь:
3.2.1	Применять алгоритмы построения кривых Безье и B-сплайновых кривых.
3.3	Владеть:
3.3.1	Современными информационными технологиями и пакетами основных графических программ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Представление графической информации в компьютере						

1.1	Аппаратные средства компьютерной графики /Лек/	3	2		Э1 Э2 Э3	1	
1.2	Создание базовой процедуры для работы с библиотеками стандарта OpenGL: gl, glu, glut. Изучение способов вывода окна изображения средствами графической библиотеки OpenGL в среде Windows /Пр/	3	4		Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Представление графической информации в компьютере /Лек/	3	2		Э1 Э2 Э3	1	
1.4	Построение графических примитивов типа glVertex, glTriangles. Способы описания и вы-вода в одном и в нескольких окнах графических примитивов с различными свойствами. /Пр/	3	4		Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Самостоятельная работа /Ср/	3	20			0	
	Раздел 2. Аффинные преобразования и построение линий						
2.1	Аффинные преобразования /Лек/	3	2		Э1 Э2 Э3	1	
2.2	Аффинные преобразования на плоскости. Построение модельно-видовой матрицы для перемещения и поворота объекта на плоскости. /Пр/	3	4		Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Построение линий на плоскости /Лек/	3	2		Э1 Э2 Э3	1	
2.4	Задание параметров цвета. Изучение и применение методов закрашивания линий и поверхностей средствами OpenGL. /Пр/	3	4		Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Построение линий на плоскости /Лек/	3	2		Э1 Э2 Э3	1	
2.6	Построение кривой Безье. Реализация алгоритма Кастелло. Построение сплайновых кривых. /Пр/	3	4		Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Самостоятельная работа /Ср/	3	20			0	
	Раздел 3. Программные библиотеки компьютерной графики						
3.1	Программные библиотеки компьютерной графики стандарта OpenGL /Лек/	3	2		Э1 Э2 Э3	2	
3.2	Построение трехмерных объектов в сцене OpenGL. Построение модельно-видовой матрицы для отображения трехмерных объектов на окно вывода. /Пр/	3	4		Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Проекция выводимого изображения /Лек/	3	1		Э1 Э2 Э3	1	
3.4	Свойства модели освещения. Изучение влияния свойств источников освещения, их расположения, свойств поглощения и отражения материала на результаты визуализации объекта. /Пр/	3	2		Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Модели освещения при отображении поверхности средствами библиотек OpenGL /Лек/	3	2		Э1 Э2 Э3	1	
3.6	Построение динамической сцены. Освоение средств OpenGL для управления клавиатурой или мышью с использованием динамического построения модельно-видовой матрицы изображения. /Пр/	3	4		Э1 Э2 Э3	0	

3.7	Текстуры /Лек/	3	1		Э1 Э2 Э3	1	
3.8	Наложение текстуры на поверхность. Изучение и приобретение навыков использования файлов с рисунком текстуры для наложения на поверхность отображаемого объекта для создания реалистичной сцены. /Пр/	3	2		Э1 Э2 Э3	0	
3.9	Самостоятельная работа /Ср/	3	19,75			0	
	Раздел 4. ИВКР						
4.1	Зачет /ИВКР/	3	0,25			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Аффинные преобразования на плоскости. Матрицы вращения, отражения, сжатия (растяжения) и переноса в однородных координатах.
2. Аффинные преобразования в пространстве. Матрицы основных преобразований в однородных координатах.
3. Изменение координат при изменении базиса. Мирровая система координат. Матрица модельно - видового преобразования.
4. Система координат вырезанного изображения. Система координат нормализованного объема видимости. Оконная система координат.
5. Установка камеры внутри сцены в OpenGL.
6. Изменение модельно-видовой матрицы при переходе к новой системе координат.
7. Алгоритмы вычисления нормалей и усреднения нормалей.
8. Алгоритм вычисления биномиальных коэффициентов.
9. Полиномы Бернштейна: определение, рекуррентная формула и примеры.
10. Скалярные кривые Безье.
11. Векторные кривые Безье (определение и свойства).
12. Алгоритм Кастелло построения кривой Безье: обоснование и геометрический смысл.
13. Понятие сплайна. Экстремальное свойство кубических сплайнов.
14. Нормализованные B-сплайны (определение и свойства).
15. Составные кубические B-сплайновые кривые.
16. Алгоритм для вычисления радиус-вектора точки B-сплайновой кривой произвольного порядка.
17. Типы узловых векторов. Основные свойства B-сплайновых кривых произвольного порядка.
18. Неоднородные рациональные B-сплайновые кривые.
19. Алгоритм для вычисления радиус-вектора точки эрмитовой сплайновой кривой.
20. Проблемы при выполнении арифметических операций и неточных представлениях чисел в компьютере. Потеря значащих цифр.
21. Отсутствие ассоциативности и дистрибутивности у операций плавающего сложения и умножения. Ограничения на значения входных параметров.
22. Графические примитивы.
23. Цвет и цветовые модели.
24. Модель без освещения.
25. Модель с освещением. Типы освещения и свойства материала.
26. Свойства источников освещения.
27. Общая освещенность вершины полигональной модели.
28. Методы закраски.
29. Текстуры. Преобразование исходного растрового изображения в формат OpenGL. Приведение размеров растрового образа к степеням 2.
30. Создание текстуры всех уровней в памяти.
31. Задание параметров текстуры.

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

5.2. Темы письменных работ

К письменным работам по дисциплине "Компьютерная графика" относится курсовая работа.

Примерные темы курсовых работ:

Тема 1. Построить 3D модель кубика Рубика, используя графическую библиотеку OpenGL.

Тема 2. Построить 3D модель доски для дартса, используя графическую библиотеку OpenGL.

Тема 3. Построить 3D модель открытой выработки по массиву координат высот. Шкалу высот задать цветом. Использовать сплайн-интерполяцию для визуализации поверхности.

Тема 4. Спроектировать трёхмерную модель кристалла горного хрусталя, используя графическую библиотеку OpenGL.

Предоставить пользователю параметры настройки проекции.

Тема 5. Реализовать алгоритм имитации пламени. Для вычисления цвета текущего пикселя использовать усредненное значение цветов окружающих пикселей.

Тема 6. Построить 3D модель трех шаров различных диаметров с наложением текстур из .bmp файла, используя графическую библиотеку OpenGL. Реализовать движение шаров вокруг своих осей и вокруг общей оси.

Тема 7. Построить 3D модель движущейся «гусеницы» из шаров одинакового диаметра, используя графическую библиотеку OpenGL. Реализовать различную окраску, тип, отражающую способность поверхности шаров.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа "Компьютерная графика" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, пример заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента- лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач.
- средств итогового контроля- промежуточной аттестации: зачета в 3 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ООО ЭБС ЛАНЬ
Э2	ООО ЭБС КДУ
Э3	Официальный сайт МГРИ-РГГРУ. Раздел: Учебные фонды - Учебно-методическое обеспечение

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
4-38	Компьютерный класс, аудитория для практических занятий и лабораторных работ	Столы ученические -8 шт, столы компьютерные – 15 шт, стол преподавателя- 1 шт, стулья – 32 шт, шкафы для уч. литературы -2 шт., доска маркерная – 1 шт, экран рулонный – 1 шт, проектор – 1 шт. моноблоки Enigma Venus 210 – 5 шт, компьютеры Enigma Jupiter 220 (+ монитор ASUS VA-24D)- 10 шт. Доступ в интернет. (не функционирует)	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания о изучению дисциплины "Математическое моделирование" представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.