

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)

Численные методы математического анализа 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 **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 66,35
самостоятельная работа 41,65
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	13	13	13	13
Итого ауд.	66,35	66,35	66,35	66,35
Контактная работа	66,35	66,35	66,35	66,35
Сам. работа	41,65	41,65	41,65	41,65
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	– 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;
1.2	– закрепление знаний об аппаратном и программном обеспечении персонального компьютера для графических работ, основах работы с растровой и векторной графикой, применении цветowych моделей, графических форматах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математический анализ
2.1.2	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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	общие естественно-научные законы, используемые при обосновании и постановке математических задач
Уровень 2	области применения логического аппарата при изучении естественно-научных проблем и преимущества его применения
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	связывать решаемую задачу с общими естественно-научными проблемами
Уровень 2	формализовать естественно-научные проблемы с использованием логического аппарата
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	навыками формализации прикладных задач в логических терминах
Уровень 2	навыками интерпретации формальных логического структур
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	базовые понятия и основные теоремы дискретной математики; технические приёмы и методы, используемые в различных разделах дисциплины
Уровень 2	методологические основы базовых понятий и эффективные методы доказательства основных теоремы дискретной математики
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	выбирать эффективные алгебраические алгоритмы и использовать методы логического решения стандартных задач
Уровень 2	использовать эффективные логические алгоритмы и оптимальные технические приёмы и методы логического решения нестандартных (прикладных) задач
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	материалом дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в практической деятельности и требующие углублённых профессиональных знаний; основными приёмами логического решения практических задач
Уровень 2	навыками использования логического аппарата при изучении математического анализа, программирования, компьютерной графики, навыками формализации прикладных задач в терминах дисциплины
Уровень 3	*

ПК-7: Способен самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук

Знать:

Уровень 1	взаимосвязь математики с другими естественно-научными дисциплинами и дисциплинами профессионального цикла; основы смежных дисциплин, знания из которых необходимы для решения задачи исследования;
Уровень 2	источники информации, необходимой для профессиональной деятельности, современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности, методы и приемы формализации задач;
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	использовать источники для получения необходимых знаний из смежных областей науки и техники для решения поставленной задачи; самостоятельно находить и применять полученные знания для уточнения и эффективного решения прикладных и научно-исследовательских задач;
Уровень 2	анализировать исходную документацию; разрабатывать пользовательскую документацию
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	навыками систематизации знаний и формализации проблемы; навыками логического и функционального анализа, работы с первоисточниками;
Уровень 2	приемами документирования собранных данных в соответствии с регламентами организации; методикой разработки руководства программиста ИС
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	предметное содержание дисциплин Б1.Б.12 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», Б1.Б.13 «Основы программирования для ЭВМ» и Б1.Б.19 «Программные и аппаратные средства информатики»; основы психологии и физиологии зрительного восприятия;
3.2	Уметь:
3.2.1	составлять и тестировать прикладные программы;
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками интерактивной работы в коллективе и навыками самостоятельной работы с литературой и интернет-источниками.

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	Лекция 1. Представление графической информации в компьютере /Лек/	5	8			0	

1.2	Практические занятия 1 и 2. Создание базовой процедуры для работы с библио-теками стандарта OpenGL: gl, glu, glut. Изучение способов вывода окна изображения средствами графической библиотеки OpenGL в среде Windows. /Пр/	5	8			8	
1.3	Самостоятельная работа /Ср/	5	10			0	
Раздел 2. Аффинные преобразования и построение линий							
2.1	Лекция 3. Аффинные преобразования. Однородные координаты. Аффинные преобразования на плоскости. Аффинные преобразования в пространстве. Матрицы преобразований. Полигональные фигуры. /Лек/	5	12			0	
2.2	Практические занятия 5 и 6. Аффинные преобразования на плоскости. Построение модельно-видовой матрицы для перемещения и поворота объекта на плоскости. /Пр/	5	12			5	
2.3	Самостоятельная работа /Ср/	5	16			0	
Раздел 3. Программные библиотеки компьютерной графики							
3.1	Лекция 7. Проекция выводимого изображения. Система координат вырезанного изображения. Матрица модельно-видового преобразования. Единичная матрица; стеки матриц OpenGL. Алгоритмы отсечения невидимых граней. Ортографическая и аксонометрическая проекции. Методы создания перспективных видов. /Лек/	5	12			0	
3.2	Практические занятия 13 и 14. Свойства модели освещения. Изучение влияния свойств источников освещения, их расположения, свойств поглощения и отражения материала на результаты визуализации объекта. Практические занятия 17 и 18. Наложение текстуры на поверхность. Изучение и приобретение навыков использования файлов с рисунком текстуры для наложения на поверхность отображаемого объекта для создания реалистичной сцены. /Пр/	5	12			0	
3.3	Самостоятельная работа /Ср/	5	15,65			0	
3.4	Иные виды контактной работы /ИВКР/	5	2,35			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. Мировая 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

Не предусмотрены.

5.3. Оценочные средства

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: экзамена в 5 семестре.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Рабочая программа "Численные методы математического анализа" 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.

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

6.1. Рекомендуемая литература

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 "Численные методы математического анализа" 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 (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.