

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт экологии и географии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Методы растеризации и интерполяции БЗ.ДВ.7

Направление подготовки: 021300.62 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Геоинформатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Савельев А.А.

Рецензент(ы):

Зарипов Ш.Х.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и географии:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2013

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Савельев А.А. кафедра моделирования экологических систем отделение экологии , Anatoly.Saveliev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Методы растеризации и векторизации являются знакомство с методами преобразования представления пространственных данных и интерполяции значений, а также приобретение навыков их применения для решения практических задач.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.7 Профессиональный" основной образовательной программы 021300.62 Картография и геоинформатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Дисциплина относится к Б3.ДВ разделу (циклу) ООП и развивает представление о методах преобразования пространственных данных. Для ее освоения нужны знания по ГИС, представление об информационных технологиях и начальные навыки программирования. Освоение данной дисциплины способствует лучшему пониманию методов, используемых в геоинформатике.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-10 (общекультурные компетенции)	ОК-10
ОК-2 (общекультурные компетенции)	ОК-2
ПК-15 (профессиональные компетенции)	ПК-15
ПК-2 (профессиональные компетенции)	ПК-2

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Основы теории интерполяции и преобразования данных.

2. должен уметь:

Применять методы интерполяции для решения практических задач.

3. должен владеть:

Соответствующими приемами программирования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

? Знать: Основы теории интерполяции и преобразования данных.

? Уметь: Применять методы интерполяции для решения практических задач.

? Владеть: Соответствующими приемами программирования.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Растеризация и векторизация пространственных данных	6	1-18	14	24	0	дискуссия
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			14	24	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Растеризация и векторизация пространственных данных

лекционное занятие (14 часа(ов)):

1. Растровые и векторные данные. Представление геометрии. Возможные значения атрибутов. Постановка задач растеризации и интерполяции. Используемые компьютерные программы. 2. Растеризация векторных данных. Выбор оптимального размера раstra. Возможные проблемы с искажением топологии при фиксированном размере раstra. Алгоритмы растеризации линейных объектов и сохранение топологии (связности). Алгоритмы растеризации площадных объектов и сохранение топологии (связности). Использование буферов. 3. Интерполяция категориальных значений. Метод ближайшего соседа с использованием Евклидовой метрики и диаграмма Вороного. Метод ближайшего соседа с использованием произвольной метрики 4. Интерполяция скалярных значений. Линейная интерполяция в пространстве и триангуляция Делоне. Выпуклая оболочка и продолжение функции (экстраполяция). Учет при интерполяции нарушений непрерывности. Представление поверхности в виде TIN. 5. Интерполяция скалярных значений. Построение гладких поверхностей. Простейшие методы вычисления интерполяционных весов (IDW). Различные базисы интерполяции. Использование функций с радиальным базисом. 6. Совместная интерполяция нескольких значений. Интерполяция данных, представленных на регулярной сетке (сгущение сеток). Билинейная интерполяция. Интерполяция одномерными сплайнами. 7. Локально-полиномиальные методы интерполяции. Методы оценки качества интерполяции. Учет анизотропии при интерполяции. Влияние преобразования картографической проекции на результаты интерполяции.

практическое занятие (24 часа(ов)):

Знакомство с программой SURFER. Способы представления исходных данных. Использование встроенной электронной таблицы для вычислений. Способы представления результатов, непрерывные палитры, легенда, изолинейное представление, представление в виде поверхности. Использование базовых карт. Аннотирование результатов и экспорт изображений. (4 часа). Метод ближайшего соседа с использованием и диаграмма Вороного. Решение задач (2 часа). Линейная интерполяция в пространстве и триангуляция Делоне. Учет при интерполяции нарушений непрерывности. Решение задач (4 часа). Построение гладких поверхностей. Простейшие методы вычисления интерполяционных весов (IDW). Различные базисы интерполяции. Использование функций с радиальным базисом. Решение задач. (6 часов) Интерполяция данных, представленных на регулярной сетке (сгущение сеток). (2 часа) Локально-полиномиальные методы интерполяции. Оценка качества интерполяции. Влияние анизотропии на результат интерполяции. (4 часа) Интерполяция ближайшего соседа с использованием произвольной метрики. Растеризация векторных данных. (2 часа)

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Растеризация и векторизация пространственных данных	6	1-18	изучение литературы, выполнение упражнений из учебника	34	дискуссия
	Итого				34	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

- компьютерные презентации лекций;
- интерактивный опрос;

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Растеризация и векторизация пространственных данных

дискуссия , примерные вопросы:

1. Приведите описание метода интерполяции IDW. Каковы основные недостатки метода? 2. Приведите алгоритм растеризации линейного объекта сложной геометрии. Как влияет размер ячеек раstra на результат? Опишите способ выбора оптимального размера ячеек. 1. Приведите описание метода линейной интерполяции. Как выбирается оптимальная триангуляция? Что такое выпуклая оболочка и как продлить поверхность за ее пределами? 2. Приведите алгоритм растеризации площадного объекта сложной геометрии. Как влияет размер ячеек раstra на результат? Опишите способ выбора оптимального размера ячеек. Примеры вопросов и заданий для контроля выполнения самостоятельной работы: Как представляются пространственные данные в растровой модели? Как представляются атрибуты пространственных данных в растровой модели? Как представляются пространственные данные в векторной модели? Как представляются атрибуты пространственных данных в векторной модели? Как классифицируются атрибутивные данные по измеримости? Что такое растеризация векторных данных и как представляется ее результат? Какие возникают при этом проблемы? Что такое интерполяция данных и как представляется ее результат? Приведите примеры алгоритмов растеризации линейных объектов. Приведите примеры алгоритмов растеризации площадных объектов. Какие нарушения топологии могут возникнуть при растеризации, и как их исправить средствами ГИС? Какие методы могут быть использованы для интерполяции категориальных значений? Какие методы могут быть использованы для интерполяции скалярных значений? Как выполнить линейную интерполяцию точечных значений? Как учитываются линии нарушения непрерывности при интерполяции? Какие возможны методы построения гладких поверхностей и каковы их особенности? Что такое функции с радиальным базисом? Какие методы сгущения сеток возможны? Каковы методы оценки качества интерполяции? Примеры вопросов аттестации по итогам освоения дисциплины: Представление геометрии и атрибутов в растровой и векторной модели данных. Постановка задач интерполяции. Возможные уровни измеримости данных и их влияние на интерполяцию. Методы растеризации векторных данных. Возможные искажения топологии и их устранение средствами ГИС. Интерполяция категориальных значений. Метод ближайшего соседа с использованием Евклидовой метрики и диаграмма Вороного. Метод ближайшего соседа с использованием произвольной метрики. Интерполяция скалярных значений. Линейная интерполяция в пространстве и триангуляция Делоне. Выпуклая оболочка и продолжение функции (экстраполяция). Учет при интерполяции нарушений непрерывности. Учет анизотропии при интерполяции. Интерполяция скалярных значений и построение гладких поверхностей. Простейшие методы вычисления интерполяционных весов (IDW). Интерполяция скалярных значений и построение гладких поверхностей. Различные базисы интерполяции. Использование функций с радиальным базисом. Совместная интерполяция нескольких значений. Интерполяция данных, представленных на регулярной сетке (сгущение сеток). Локально-полиномиальные методы интерполяции. Методы оценки качества интерполяции.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Примеры вариантов контрольных работ:

1. Приведите описание метода интерполяции IDW. Каковы основные недостатки метода?
 2. Приведите алгоритм растеризации линейного объекта сложной геометрии. Как влияет размер ячеек раstra на результат? Опишите способ выбора оптимального размера ячеек.
 1. Приведите описание метода линейной интерполяции. Как выбирается оптимальная триангуляция? Что такое выпуклая оболочка и как продлить поверхность за ее пределами?
 2. Приведите алгоритм растеризации площадного объекта сложной геометрии. Как влияет размер ячеек раstra на результат? Опишите способ выбора оптимального размера ячеек.
- Примеры вопросов и заданий для контроля выполнения самостоятельной работы:
- Как представляются пространственные данные в растровой модели?
Как представляются атрибуты пространственных данных в растровой модели?
Как представляются пространственные данные в векторной модели?
Как представляются атрибуты пространственных данных в векторной модели?
Как классифицируются атрибутивные данные по измеримости?

Что такое растеризация векторных данных и как представляется ее результат? Какие возникают при этом проблемы?

Что такое интерполяция данных и как представляется ее результат?

Приведите примеры алгоритмов растеризации линейных объектов.

Приведите примеры алгоритмов растеризации площадных объектов.

Какие нарушения топологии могут возникнуть при растеризации, и как их исправить средствами ГИС?

Какие методы могут быть использованы для интерполяции категориальных значений?

Какие методы могут быть использованы для интерполяции скалярных значений?

Как выполнить линейную интерполяцию точечных значений?

Как учитываются линии нарушения непрерывности при интерполяции?

Какие возможны методы построения гладких поверхностей и каковы их особенности?

Что такое функции с радиальным базисом?

Какие методы сгущения сеток возможны?

Каковы методы оценки качества интерполяции?

Примеры вопросов аттестации по итогам освоения дисциплины:

Представление геометрии и атрибутов в растровой и векторной модели данных.

Постановка задач интерполяции. Возможные уровни измеримости данных и их влияние на интерполяцию.

Методы растеризации векторных данных. Возможные искажения топологии и их устранение средствами ГИС.

Интерполяция категориальных значений. Метод ближайшего соседа с использованием Евклидовой метрики и диаграмма Вороного.

Метод ближайшего соседа с использованием произвольной метрики.

Интерполяция скалярных значений. Линейная интерполяция в пространстве и триангуляция Делоне. Выпуклая оболочка и продолжение функции (экстраполяция).

Учет при интерполяции нарушений непрерывности.

Учет анизотропии при интерполяции.

Интерполяция скалярных значений и построение гладких поверхностей. Простейшие методы вычисления интерполяционных весов (IDW).

Интерполяция скалярных значений и построение гладких поверхностей. Различные базисы интерполяции. Использование функций с радиальным базисом.

Совместная интерполяция нескольких значений.

Интерполяция данных, представленных на регулярной сетке (сгущение сеток).

Локально-полиномиальные методы интерполяции.

Методы оценки качества интерполяции.

Примеры практических заданий:

1. Даны годовые осадки, измеренные на 8 метеостанциях. Построить карту осадков с использованием интерполяции и оценить погрешность метода. Для построения результирующей карты вычислить интерполированные значения на регулярной сетке, выбрав рабочий масштаб и соответствующий размер ячеек. Создать итоговое представление результатов с использованием базовых векторных карт.

2. Дана карта грибных мест, и базовые карты речной сети и дорог. Использовать методы ГИС для оценки зон притяжения каждого грибного места.

7.1. Основная литература:

1. Геоинформатика: учебник для студентов высших учебных заведений по специальностям 012500 "География", 013100 "Экология", 013400 "Природопользование", 013600 "Геоэкология", 351400 "Прикладная информатика (по областям)": в 2 книгах / [Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарёв, В.С. Тикунов и др.]; под ред. проф. В.С. Тикунова. 2-е изд., перераб. и доп.. Москва: Академия, 2008.
2. Геоинформатика: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям 012500 "География", 013100 "Природопользование", 013600 "Геоэкология", 351400 "Прикл. информатика" (по обл.) / [Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарёв, В. С. Тикунов и др.]; под ред. В. С. Тикунова; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. М.: Академия, 2005. 477с.
3. Тикунов В.С. Моделирование в картографии. Издательство Московского университета, 1997г.

7.2. Дополнительная литература:

1. Демерс Майкл Н. Географические информационные системы. Основы. -М.: Дата+, 1999.

7.3. Интернет-ресурсы:

сайт - <http://www.gisa.ru/>

сайт - <http://www.worldclim.org>

сайт - <http://gis-lab.info>

сайт - <http://www.dataplus.ru/>

сайт - <http://www.openstreetmap.org>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Методы растеризации и интерполяции" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 021300.62 "Картография и геоинформатика" и профилю подготовки Геоинформатика .

Автор(ы):

Савельев А.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Зарипов Ш.Х. _____

"__" _____ 201__ г.