

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
Геостатистический анализ БЗ.ДВ.1

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) Геостатистический анализ являются знакомство с теоретическими основами геостатистического анализа пространственных данных, и приобретение практических навыков их применения для решения прикладных задач.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 021300.62 Картография и геоинформатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина относится к ДВ1 Дисциплины по выбору разделу (циклу) ООП и развивает представление о теории вероятностей, статистических методах, и их применении для анализа количественных пространственных данных. Для ее освоения нужны знания из курсов "Информатика", "Теория вероятностей и математическая статистика", "Геоинформационные системы". Знания, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы для выполнения выпускной работы.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-12 (общекультурные компетенции)	ОК-12
ОК-13 (общекультурные компетенции)	ОК-13
ОК-2 (общекультурные компетенции)	ОК-2
ОК-3 (общекультурные компетенции)	ОК-2
ОК-6 (общекультурные компетенции)	ОК-6
ПК-12 (профессиональные компетенции)	ПК-12
ПК-15 (профессиональные компетенции)	ПК-15

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Основы геостатистического анализа пространственных данных

2. должен уметь:

Применять методы геостатистического анализа для решения практических задач.

3. должен владеть:

Соответствующими навыками

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины должны:

- понимать способы статистической обработки экспериментальных данных и геостатистического анализа данных
- обладать теоретическими знаниями о пространственных случайных функциях
- ориентироваться в методах обработки экспериментальных данных и геостатистического анализа
- приобрести навыки применения обработки экспериментальных данных и геостатистического анализа данных

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 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. Геостатистический анализ пространственных данных	8	1-12	12	24	0	дискуссия
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			12	24	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Геостатистический анализ пространственных данных

лекционное занятие (12 часа(ов)):

Геостатистическая концепция. Случайные переменные, пространственные переменные и случайные функции. Моменты, рассматриваемые в линейной геостатистике. Одномерные и многомерные описательные статистики. Многомерная Гауссова случайная функция и ее свойства. Эргодичность, гипотезы стационарности и их следствия. Основные этапы анализа пространственных данных. Стандартные статистические процедуры. Декластеризация. Пропорциональный эффект. Преобразование распределений. Построение модели пространственного закона распределения. Экспериментальные вариограммы. Теоретические модели пространственного закона распределения и ограничения на них. Транзитивные и нетранзитивные модели.

практическое занятие (24 часа(ов)):

Геостатистическая концепция. Случайные переменные, пространственные переменные и случайные функции. Моменты, рассматриваемые в линейной геостатистике. Одномерные и многомерные описательные статистики. Многомерная Гауссова случайная функция и ее свойства. Эргодичность, гипотезы стационарности и их следствия. Основные этапы анализа пространственных данных. Стандартные статистические процедуры. Декластеризация. Пропорциональный эффект. Преобразование распределений. Построение модели пространственного закона распределения. Экспериментальные вариограммы. Теоретические модели пространственного закона распределения и ограничения на них. Транзитивные и нетранзитивные модели.

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. Геостатистический анализ пространственных данных	8	1-12	чтение литературы, выполнение упражнений из учебника	36	дискуссия
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

- компьютерные презентации лекций;
- интерактивный опрос
- Лекционное изложение основывается на разборе конкретных ситуаций.
- Для решения практических задач используются компьютерные симуляции.

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

Тема 1. Геостатистический анализ пространственных данных

дискуссия , примерные вопросы:

Геостатистическая концепция. Случайные переменные, пространственные переменные и случайные функции. Моменты, рассматриваемые в линейной геостатистике. Одномерные и многомерные описательные статистики. Многомерная Гауссова случайная функция и ее свойства. Эргодичность, гипотезы стационарности и их следствия. Основные этапы анализа пространственных данных. Стандартные статистические процедуры. Декластеризация. Пропорциональный эффект. Преобразование распределений. Построение модели пространственного закона распределения. Экспериментальные вариограммы. Теоретические модели пространственного закона распределения и ограничения на них. Транзитивные и нетранзитивные модели.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Примеры вопросов аттестации по итогам освоения дисциплины:

Пространственные данные. Географическое пространство и пространство характеристик. Методы выявления пространственных зависимостей в географических исследованиях. Основные понятия геостатистики. Случайные переменные, пространственные переменные и случайные функции. Функция распределения, понятие реализации случайной функции.

Моменты, рассматриваемые в линейной геостатистике. Предположения, используемые при геостатистическом анализе пространственных явлений. Эргодичность. Гипотеза стационарности. Строгая стационарность. Стационарность второго порядка. Стационарность приращений.

Порядок проведения предварительного анализа пространственных данных. Одномерные и многомерные описательные статистики. Различные виды графиков и карт, используемых при анализе. Методы выявления нарушений теоретических предположений, обусловленных распределением фактических данных. Стандартные статистические процедуры. Использование стандартных пакетов программ.

Многомерная Гауссова случайная функция и ее свойства. Представление Гауссовых случайных функций в условиях стационарности. Пространственных закон.

Основные этапы вариограммного анализа пространственных данных. Методы снижения влияния отклонений от теоретических законов. Декластеризация. Пропорциональный эффект и преобразование распределений. Анизотропия. Эргодичность, гипотезы стационарности и их следствия.

Вариограммный анализ данных. Экспериментальные вариограммы. Поверхность вариограммы и облако вариограммы. Вариограммы по направлениям. Элементы управления построением экспериментальной вариограммы и их выбор.

Вариограммный анализ данных. Оценка параметров пространственного закона. Поведения пространственного закона на малых расстояниях. Оценка ранга, транзитивные и нетранзитивные модели вариограмм. Индикаторные вариограммы. Совместный анализ нескольких пространственных переменных.

Построение модели пространственного закона распределения. Теоретические модели пространственного закона распределения и ограничения на них. Возможные причины смещенности оценок и робастные методы определения параметров теоретического закона.

7.1. Основная литература:

1. Основы геостатистического анализа и моделирования в экологии. / Сост. Савельев А.А., Мухарамова С.С., Пилюгин А.Г. Учебно-методическое пособие. - Казань, Изд-во Казан. ун-та. 2002. 38 с.
2. Геостатистический анализ данных в экологии. Учебно-методическое пособие. / Сост. Савельев А.А., Мухарамова С.С., Пилюгин А.Г. Учебно-методическая разработка. - Казань, Изд-во Казан. ун-та. 2002. 38с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Давид М. Геостатистические методы при оценке запасов руд. Л.Недра,1980.
2. Девис Дж. Статистика и анализ геологических данных. М., Мир, 1997.
3. Дюбрюль О. Геостатистика в нефтяной геологии. ИКИ,-2009 г. 256 стр.
4. Прохоров С.А. Математическое описание и моделирование случайных процессов/Самар. гос. аэрокосм. ун-т, 2001. 209 с.: ил.
5. Геостатистика и география почв / [отв. ред. П.В. Красильников] ; Ин-т биол. КарНЦ РАН. ? М. : Наука, 2007. ? 175 с.

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 "Геостатистический анализ" 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.