**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. аль-Фараби**

**Факультет географии и природопользования**

**Образовательная программа по специальности «5В071100 – Геодезия и картография»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Утверждено на заседании Ученого совета  факультета географии и природопользования  Протокол №\_\_\_от « \_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_ 2014 г.  Декан факультета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сальников В.Г. |

**СИЛЛАБУС**

Картографо-математическое моделирование

4 курс, р/о, 7 семестр (осенний), 3 кредита

**Лектор:**

**Бекмурзаев Б.Ж.** д.т.н., профессор кафедры картографии и геоинформатики:

Телефон рабочий: 377-33-35, 1224

каб.: 523

e-mail: batyrkhan53@mail.ru

**Цель и задачи дисциплины:**

**Цель:**  - получение студентами навыков моделирования тематического содержания карт в научной и практической деятельности, а также формализованное использование картографо-математических моделей при проведении географических исследований; умение создавать и использовать картографо-математические модели в геоинформационной среде в области наук о Земле и обществе.

**Задачи:** Для достижения указанных целей должны быть решены следующие задачи:

* теоретические основы картографо-математического моделирования;
* модели структуры явлений в картографии;
* модели взаимосвязей явлений;
* модели динамики явлений;
* конструирование сложных моделей;
* организацию процессов картографо-математического моделирования.

**В результате освоении курса** «Картографо-математическое моделирование» бакалавр должен:

***знать***: основные концепции в картографии; роль и место картографо-математического моделирования в географических исследованиях; усвоить основные идеи, принципы и закономерности в моделировании тематического содержания карт.

***уметь***: определять эффективность картосоставительских технологий и методов использования карт при решении географических задач, а также пределы их возможностей.

***владеть****:* навыками практической работы в картографо-математическом моделировании.

**Компетенции (результаты обучения):**

* применять современную методологию для исследования и синтеза геоинформационных моделей предметных областей;
* иметь навык выполнения работ на предпроектной стадии;
* применять современную методологию на стадии технического проектирования - обследование, выбор и системное обоснование проектных решений по структуре геоинформационных моделей и базам данных;
* применять методы организации работы управления проектами в коллективах разработчиков картографо-математических моделей.

**Пререквизиты:** Информационные технологии, Информационные системы, Математика.

**Постреквизиты:** Геоинформационное картографирование, онлайн ГИС.

**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Неделя | Название темы | Кол-во часов | Максимальный балл |
| 1 | Лекция 1. Основные направления развития моделирования в картографии | 1 |  |
| Лабораторное занятие 1-2. **Геостатистика. МодульArcGIS-GeostatisticalAnalyst.** Общая характеристика инструментов. | 2 |  |
| СРСП 1. Теоретические аспекты моделирования в тематической картографии. Определите понятия «данные», «информация» и «знания»  Дайте определение ГИС и ее отличие от ИС  Какие критерии используются при классификации ГИС  Приведите пример использования ГИС |  |  |
| 2 | Лекция 2. Методы моделирования тематического содержания карт. | 1 |  |
| Лабораторное занятие 3-4. **Изучение мастера операций геостатистики.** 1.Вычитание тренда 2. Моделирование вариограммы/ковариации. 3. Вариограммы по направлениям 4. Поиск соседства 5. Перекрестная проверка 6. Сравнение моделей | 2 |  |
| СРСП 2. Роль автоматизации в картографии  Что составляет предмет и метод геоинформатики  Какие науки образуют окружение геоинформатики  В чем отличие геоинформатики от геоматики  Какие функции составляют ядро геоинформатики |  |  |
| 3 | Лекция 3. Конструирование моделей структуры явлений. Модели структуры пространственных характеристик явлений. Модели пространственного размещения точечных объектов. | 1 |  |
| Лабораторное занятие 5-6. Модуль**ArcGIS-GeostatisticalAnalyst** 1. Построение поверхности с использованием параметров, предложенных по умолчанию. 2. Использование инструмента гистограммы для изучения пространственных распределений. | 2 |  |
| СРСП32. Конструирование моделей пространственных характеристик.  Почему геоинформатика служит средой интеграции  Когда появились ГИС. Укажите основные причины появления геоинформатики. В какой период появились элементы интеллектуализации ГИС |  |  |
| 4 | Лекция 4. «Гравитационные» модели структуры явлений | 1 |  |
| Лабораторное занятие 7-8.  1. Изучение глобального тренда с помощью инструмента Анализа тренда. 2. Исследование пространственной структуры с помощью инструмента "Облако Вариограм-мы/ковариации". | 2 |  |
| СРСП 4. Маски ввода данных |  |  |
| 5 | Лекция 5. Модели аппроксимации поверхностей пространственных географических распределений | 1 |  |
| Лабораторное занятие 9-10.  1. Построение поверхности с использованием метода взвешенных расстояний (IDW). 2. Создание карты проинтерполированных значений с использованием проверки. | 2 |  |
| СРСП 5. Обработка данных в таблицах. Сортировка и фильтрация данных. |  |  |
| 6 | Лекция 6. Модели структуры содержательных характеристик явлений. Модели снижения размерности многомерных географических данных | 1 |  |
| Лабораторное занятие 11-12.  1. Создание карты с использованием метода глобального полинома. 2. Создание карт по методу локальных полиномов. . | 2 |  |
| СРСП 6. Использование выражений в запросах |  |  |
| 7 | Лекция 7. Моделирование типологических синтетических характеристик | 1 |  |
| Лабораторное занятие 13-14. 1. Создание карты проинтерполированных значений с использованием функций RBF (радиальных базисных функций). 2. Сравнение моделей интерполяции. | 2 |  |
| СРСП 7. Соединение по отношению |  |  |
| **1 Рубежный контроль** Инфологическое проектирование БД |  | **30** |
| 8 | Лекция 8. Моделирование оценочных синтетических характеристик | 1 |  |
| Лабораторное занятие 15-16. 1.Геостатистичсекие методы интерполяции пространственных данных.Крикинг (типы, алгоритмы). 2. Отображение нескольких поверхностей | 2 |  |
| СРСП 8. Соединение по отношению в запросах |  |  |
| 9 | Лекция 9. Конструирование моделей взаимосвязей явлений. Модели взаимосвязей пространственных характеристик явлений. Информационные модели взаимосвязей пространственных характеристик явлений. | 1 |  |
| Лабораторное занятие 17-18. 1. Вырезание слоев по контуру 2. Размещение слоев на карте | 2 |  |
| СРСП 9. каскадное обновление данных в запросах |  |  |
| 10 | Лекция 10. Корреляционные модели взаимосвязей пространственных характеристик явлений. | 1 |  |
| Лабораторное занятие 19-20. 1. Отображение геостатистического слоя. 2. Изменение символогии геостатистического слоя. | 2 |  |
| СРСП 10. Использование диаграмм |  |  |
| 11 | Лекция 11. Модели взаимосвязей содержательных характеристик явлений. Корреляционные модели взаимосвязей содержательных характеристик явлений | 1 |  |
| Лабораторное занятие 21-22. 1. Создание компоновки 2. Добавление элементов карты | 2 |  |
| СРСП 11. Использование выражений в запросах |  |  |
| 12 | Лекция 12. Таксонометрические модели взаимосвязей содержательных характеристик явлений. | 1 |  |
| Лабораторное занятие 23-24. 1. Классификация данных. 2. Сохранение и экспорт геостатистических слоев. | 2 |  |
| СРСП 12. Сортировка и группировка данных |  |  |
| 13 | Лекция 13. Модели взаимосвязей содержательных характеристик явлений по качественным показателям | 1 |  |
| Лабораторное занятие 25-26. Геостатистический анализ и моделирование загрязнений атмосферного воздуха. | 2 |  |
| СРСП 13. Выборка данных с условием. |  |  |
| 14 | Лекция 14. Методы моделирования динамики пространственного распространения и содержательного развития явлений | 1 |  |
| Лабораторное занятие 27-28. Создание анаморфированных картографических изображений | 2 |  |
| СРСП 13. Выборка данных с условием. |  |  |
| 15 | **2 Рубежный контроль** Объектно-ориентированное проектирование ГИС |  | **30** |
|  | **Экзамен** |  | **40** |
|  | **ВСЕГО** |  | **100** |

АКАДЕМИЧЕСКАЯ Политика курса

Все виды работ необходимо выполнять и защищать в указанные сроки. Студенты, не сдавшие очередное задание или получившие за его выполнение менее 50% баллов, имеют возможность отработать указанное задание по дополнительному графику. Студенты, пропустившие лабораторные занятия по уважительной причине, отрабатывают их в дополнительное время в присутствии лаборанта, после допуска преподавателя. Студенты, не выполнившие все виды работ, к экзамену не допускаются. Кроме того, при оценке учитывается активность и посещаемость студентов во время занятий.

будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подсказывание и списывание во время сдачи СРС, промежуточного контроля и финального экзамена, копирование решенных задач другими лицами, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, несанкционированном доступе в Интранет, пользовании шпаргалками, получит итоговую оценку «F».

За консультациями по выполнению самостоятельных работ (СРС), их сдачей и защитой, а также за дополнительной информацией по пройденному материалу и всеми другими возникающими вопросами по читаемому курсу обращайтесь к преподавателю в период его офис-часов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оценка по буквенной системе | Цифровой эквивалент баллов | %-ное содержание | Оценка по традиционной системе |
| А | 4,0 | 95-100 | Отлично |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Хорошо |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-79 |
| С+ | 2,33 | 70-74 | Удовлетворительно |
| С | 2,0 | 65-69 |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D- | 1,0 | 50-54 |
| F | 0 | 0-49 | Неудовлетворительно |
| I  (Incomplete) | - | - | «Дисциплина не завершена»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| P  (Pass) | **-** | **-** | «Зачтено»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| NP  (No Рass) | **-** | **-** | «Не зачтено»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| W  (Withdrawal) | - | - | «Отказ от дисциплины»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| AW  (Academic Withdrawal) |  |  | Снятие с дисциплины по академическим причинам  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| AU  (Audit) | - | - | «Дисциплина прослушана»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| Атт. |  | 30-60  50-100 | Аттестован |
| Не атт. |  | 0-29  0-49 | Не аттестован |
| R (Retake) | - | - | Повторное изучение дисциплины |

*Рассмотрено на заседании кафедры*

*протокол № \_\_ от « \_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.*

**Зав.кафедрой Касымханова Х.М.**

**Лектор Бекмурзаев Б.Ж.**