

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР
А.А.Панфилов

« 01 » 10 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ГЕОИНФОРМАТИКА»

Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Профиль/программа подготовки Математическое моделирование

Уровень высшего образования Магистратура

Форма обучения Очная

| Семестр | Трудоем- кость зач. ед., час. | Лек- ций, час. | Практич. занятий, час. | Лаборат. лабот, час. | СРС, час | Форма промежуточного контроля (экз./зачет) |
|--------------|-------------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------------|-------------|--|
| 4 | 3 /108 | 22 | - | 22 | 64 | зачет |
| Итого | 3 /108 | 22 | - | 22 | 64 | зачет |

Владимир, 201 5

2

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Геоинформатика» являются формирование общепрофессиональных компетенций, определяющих готовность и способность магистра к использованию информационных технологий, теоретических знаний и методических приемов геоинформационного моделирования объектов и явлений земного пространства и создания цифровых моделей местности.

Задачей дисциплины является подготовка специалистов по внедрению геоинформационных систем и технологий геоинформационного моделирования, создания цифровых моделей местности, геоинформационного анализа при исследовании природных ресурсов методами с использованием результатов космической деятельности для целей территориального управления.

Задачи дисциплины:

- дать основы математической теории геоинформатики;
- дать основы дистанционного зондирования;
- дать основы обработки материалов аэрокосмической съемки;
- дать основы технологий создания цифровых карт
- формирование навыков построения пространственных моделей, наиболее полно отвечающих требованиям поставленной задачи;
- изучение способов реализации ГИС в виде программ для ЭВМ;
- приобретение навыков планирования экспериментов и обработки их результатов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к вариативной части ОПОП и является дисциплиной по выбору. Изучение данной дисциплины проходит в 4-м семестре и базируется на знаниях, приобретённых студентами в рамках курсов «Непрерывные математические модели», «Современные проблемы прикладной математики и информатики» и др.

Знания и практические навыки, полученные из курса «Геоинформатика», могут быть применены для написания выпускной квалификационной работы.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие компетенции:

- способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОПК-3);
- способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4).

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать освоение указанных компетенций по дескрипторам «знания, умения, владения», в соответствии с тематическими модулями дисциплины, применять полученные знания в последующем обучении и профессиональной деятельности:

1. **Знать:** концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ОПК-3,4).

2. **Уметь:** проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (ОПК-3); разрабатывать кон-

цептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ОПК-4).

3. Владеть: способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОПК-3,4), расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОПК-3); способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики; способностью управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта (ОПК-3,4); способностью разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий (ОПК-3,4).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

| № п / п | Раздел (тема) дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | | Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %) | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---------|---|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|--------------------|-----|---------|---|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС | КП / КР | | |
| 1 | Системы. Информационные системы. Геоданные и геоинформация. ГИС и геоинформатика. | 4 | 1 | 2 | - | 2 | | 5 | | 2 / 50 % | |
| 2 | Геопространство. Параметры геопространства. | 4 | 2 | 2 | - | 2 | | 5 | | 2 / 50% | |
| 3 | Математическая основа цифрового картографирования местности. | 4 | 3-4 | 4 | - | 4 | | 10 | | 4 / 50% | |
| 4 | Система классификации и кодирования в ГИС. Правила цифрового описания геоданных. | 4 | 5 | 2 | - | 2 | | 5 | | 2 / 50% | Рейтинг-контроль №1 |
| 5 | Базы геоданных. Источники геоинформации. Форматы представления геоданных. Метаданные | 4 | 6 | 2 | - | 2 | | 9 | | 2 / 50% | |
| 6 | Знаковые системы. Геомодель как образ геосистемы. Геоизображения и геоимитация Средства графического отображения геоинформации. Библиотека условных знаков. | 4 | 7 | 2 | - | 2 | | 5 | | 2 / 50% | Рейтинг-контроль №2 |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------------|---------------------|
| 7 | Основные функции геоинформационных систем. | 4 | 6-9 | 4 | - | 4 | | 10 | | 4 / 50% | |
| 8 | Инфраструктура и организационное обеспечение ГИС. Программные и аппаратные средства ГИС | 4 | 10 | 2 | - | 2 | | 5 | | 2 / 50% | |
| 9 | ГИС-технологии цифрового картографирования местности. | 4 | 11 | 2 | - | 2 | | 10 | | 2 / 50% | Рейтинг-контроль №3 |
| Всего | | 4 | 11 | 22 | - | 22 | - | 64 | - | 22/ 50% | Зачет |

ЛЕКЦИИ

1. Системы. Информационные системы. Геоданные и геоинформация. ГИС и геоинформатика (2 часа).
2. Геопространство. Параметры геопространства (2 часа).
3. Математическая основа цифрового картографирования местности (2 часа).
4. Система классификации и кодирования в ГИС. Правила цифрового описания геоданных (2 часа).
5. Базы геоданных. Источники геоинформации (2 часа).
6. Форматы представления геоданных. Метаданные (2 часа).
7. Знаковые системы. Геомодель как образ геосистемы. Геоизображения и геоимитация (2 часа).
8. Средства графического отображения геоинформации. Библиотека условных знаков (2 часа).
9. Основные функции геоинформационных систем (2 часа).
10. Инфраструктура и организационное обеспечение ГИС. Программные и аппаратные средства ГИС (2 часа).
11. ГИС-технологии цифрового картографирования местности (2 часа).

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

- ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1 Введение в ArcView: знакомство с возможностями, что такое проект в arcview, знакомство с меню, знакомство с инструментальной панелью (4 часа).
- ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 оцифровка отсканированных карт в ArcView: Оцифровка карт без привязки к географическим координатам, привязка отсканированного изображения, создания файла привязки вручную, установка проекции, оцифровка привязанной карты (6 часов).
- ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 Работа со слоями в ArcView: Создание нового слоя, добавление существующего слоя, работа с легендой слоя, установка атрибутов отображения векторных объектов на карте, работа с таблицей атрибутов слоя, создание компоновок и печать карт (6 часов).
- ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4 Анализ данных в ArcView: Работа с модулем Spatial Analyst, работа с модулем 3D Analyst (6 часов).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- информационно-развивающие технологии;
- развивающие проблемно-ориентированные технологии;
- лично ориентированные технологии обучения.

| Методы | Лекция | Лабораторные и практические занятия | СРС |
|------------------------------------|--------|-------------------------------------|-----|
| Метод ИТ | + | + | + |
| Работа в команде | | + | |
| Case-study | | + | |
| Проблемное обучение | + | + | |
| Контекстное обучение | | + | + |
| Обучение на основе опыта | + | + | + |
| Индивидуальное обучение | | + | + |
| Междисциплинарное обучение | + | + | + |
| Опережающая самостоятельная работа | | | + |

В рамках изучения дисциплины возможно применение широко спектра образовательных технологий: лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и лабораторные занятия); case-study; метод проектов; обучение в малых группах; мастер-классы; применение мультимедиа технологий (проведение лекционных занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ); технология развития критического мышления; информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний).

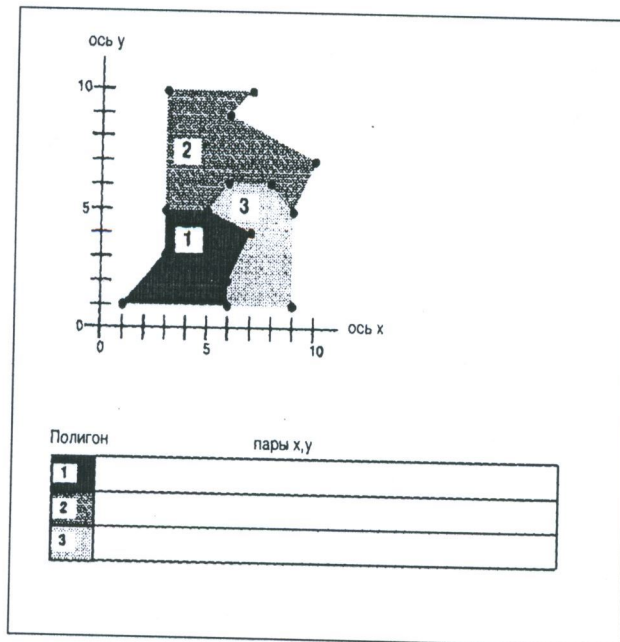
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущим контролем успеваемости является действующая в университете система рейтинг-контроля.

Контрольные вопросы и задания к рейтинг-контролю №1

1. Оцифровка объектов карты

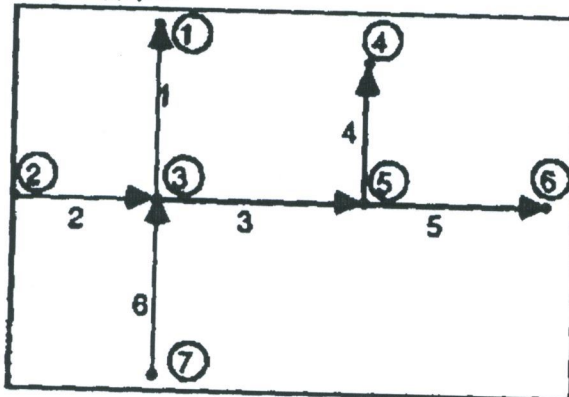
Для определения границ каждого полигона на диаграмме запишите координаты дуг.



2. Создание топологии

На карте дорог показаны семь пронумерованных узлов всех дуг. Узел может принадлежать одной или нескольким дугам, но по определению не может существовать вне дуги. Теперь составьте список дуг, по которым можно добраться от узла 6 до 1.

Карта дорог



| Дуга | От узла | К узлу |
|------|---------|--------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |

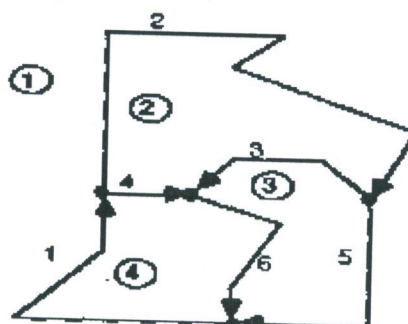
Путь от узла 6 к узлу 1

| | | | | | |
|-------------|---|--|--|--|--|
| Номер дуги | 5 | | | | |
| Направление | - | | | | |

+ = от начального к конечному

- = от конечного к начальному

Следующая часть этого упражнения иллюстрирует определение площадных объектов и непрерывность на примере приведенной ниже карты полигонов. Используя первую таблицу, определите каждый полигон (номер в кружке) списком описывающих его дуг. Запишите номер каждой дуги. Затем, во второй таблице для каждой дуги укажите левый и правый полигоны. Стрелки на схеме указывают направления дуг.

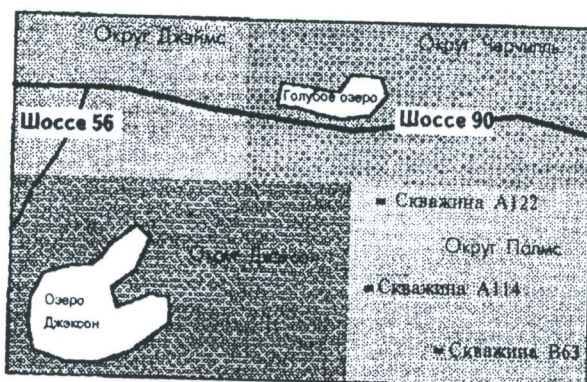


| Полигон | Число дуг | Список дуг |
|---------|-----------|------------|
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |

| Дуга | Левый полигон | Правый полигон |
|------|---------------|----------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |

3. Организация данных

Выделите отдельные слои на предлагаемой карте и укажите для каждого слоя тип объектов (точка, линия, полигон).



| Слой | Тип объекта |
|------|-------------|
| | |

Контрольные вопросы и задания к рейтинг-контролю №2

1. Что такое ГИС. Что их отличает от других информационных систем. Какие другие информационные системы известны.
2. Назначение ГИС. Для каких задач может использоваться. Какие области применения.
3. Компоненты ГИС. Из чего состоит ГИС.
4. Что такое электронная карта и цифровая карта
5. Что такое пространственная информация
6. Что такое топология.
7. Процесс цифрования и сканирования.
8. Что такое вектор и растр
9. Понятие слоя.
10. Как хранятся объекты. Одиночные и многие.
11. Что такое реперы.
12. Тематическая информация. Как хранится и связывается
13. Модели представления непрерывных полей: нерегулярная сеть точек, регулярная модель, модель TIN.

Контрольные вопросы и задания к рейтинг-контролю №3

Оценка по рейтинг-контролю №3 формируется по итогам выполнения и защит лабораторных работ при ответе на дополнительные вопросы. Темы лабораторных работ:

- Введение в ГИС: знакомство с возможностями, что такое проект ГИС, знакомство с меню, знакомство с инструментальной панелью.
- Оцифровка карт в ГИС: Оцифровка карт без привязки к географическим координатам, привязка отсканированного изображения, создания файла привязки вручную, установка проекции, оцифровка привязанной карты.
- Работа со слоями в ГИС: Создание нового слоя, добавление существующего слоя, работа с легендой слоя, установка атрибутов отображения векторных объектов на карте, работа с таблицей атрибутов слоя, создание компоновок и печать карт.
- Анализ данных в ГИС. Пространственный анализ в ГИС. 3D анализ в ГИС.

Вопросы к зачету

1. Понятие информационной системы.
2. Геоинформационные системы. Основные области приложения ГИС.
3. Геоинформационные системы. Геопространственные данные. Концептуальная схема организации данных в ГИС. Отличие ГИС от иных информационных систем.
4. История развития геоинформационных систем.
5. Базовые структуры данных в ГИС (Основополагающие элементы базы пространственных данных; Модель базы пространственных данных.)
6. Базовые структуры данных в ГИС (Основополагающие элементы базы атрибутивных данных; Модель базы атрибутивных данных.)
7. Представление пространственных данных. Растровая модель данных.
8. Представление пространственных данных. Векторная модель данных. Типы векторных объектов.
9. Пространственные объекты в ГИС (Представление пространственных объектов реальной действительности; Содержание базы пространственных данных.)
10. Ввод данных в ГИС (Типы систем ввода данных; Проблемы оцифровки карт).
11. Понятие о модели земной поверхности (основные понятия)
12. Картографические проекции. Понятие масштаба. Искажения.
13. Классификация картографических проекций.
14. Тематические Карты. Их виды и назначение.
15. Географический анализ (Технологи редактирования графических объектов, основанная на концепции изменяемого объекта. Буферизация.)
16. Инструментарий ГИС.
17. Спутниковое позиционирование.
18. Получение данных для ГИС. Дистанционное зондирование. Методы съемок. Методы регистрации.
19. Обработка данных дистанционного зондирования.
20. Оцифровка изображений карт. Векторизация карт.

Вопросы для проверки самостоятельной работы

1. Понятие информационной системы.
2. Геоинформационные системы. Основные области приложения ГИС.
3. Геоинформационные системы. Геопространственные данные. Концептуальная схема организации данных в ГИС. Отличие ГИС от иных информационных систем.
4. История развития геоинформационных систем.
5. Базовые структуры данных в ГИС (Основополагающие элементы базы пространственных данных; Модель базы пространственных данных.)
6. Базовые структуры данных в ГИС (Основополагающие элементы базы атрибутивных данных; Модель базы атрибутивных данных.)
7. Представление пространственных данных. Растровая модель данных.

8. Представление пространственных данных. Векторная модель данных. Типы векторных объектов.
9. Пространственные объекты в ГИС (Представление пространственных объектов реальной действительности; Содержание базы пространственных данных.)
10. Ввод данных в ГИС (Типы систем ввода данных; Проблемы оцифровки карт).
11. Понятие о модели земной поверхности (основные понятия)
12. Картографические проекции. Понятие масштаба. Искажения.
13. Классификация картографических проекций.
14. Тематические Карты. Их виды и назначение.
15. Географический анализ (Технологи редактирования графических объектов, основанная на концепции изменяемого объекта. Буферизация.).
16. Инструментарий ГИС.
17. Спутниковое позиционирование.
18. Получение данных для ГИС. Дистанционное зондирование. Методы съемок. Методы регистрации.
19. Обработка данных дистанционного зондирования.
20. Оцифровка изображений карт. Векторизация карт.

ОБЪЕМ СРС И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ РАБОТ В ЧАСАХ

| Вид СРС | Количество часов |
|---|------------------|
| Работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий. | 25 |
| Подготовка к проверочным работам | 14 |
| Выполнение домашних заданий, подготовка к лабораторным занятиям | 25 |
| Итого | 64 |

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Ловцов Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ловцов Д.А., Черных А.М.– Электрон. текстовые данные.– М.: Российская академия правосудия, 2012.– 192 с
2. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 112 с. ISBN 978-5-91134-698-0
3. Царенко А.А. Автоматизированные системы проектирования в кадастре [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Царенко А.А., Шмидт И.В.– Электрон. текстовые данные.– Саратов: Корпорация «Диполь», 2014.– 146 с.

б) дополнительная литература:

1. Лайкин В.И. Геоинформатика: учебное пособие/ Лайкин В.И., Упоров Г.А.– Электрон. текстовые данные.– Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2010.– 162 с.
2. Геоинформатика : учебник для вузов по специальностям "География", "Экология", "Природопользование", "Геоэкология", "Прикладная информатика (по областям)" : в 2 кн. / Е. Г. Капралов [и др.] ; под ред. В. С. Тикунова .– 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Академия, 2010 .– (Высшее профессиональное образование, Естественные науки) .– ISBN 978-5-7695-6821-3. Кн. 1 .– 2010 .– 393 с., [8] л. цв. ил. : ил. – Библиогр.: с. 368-389 .– Предм. указ.: с. 390-392 .– ISBN 978-5-7695-6468-0.

3. Геоинформатика : учебник для вузов по специальностям "География", "Экология", "Природопользование", "Геоэкология", "Прикладная информатика (по областям)" : в 2 кн. / Е. Г. Капралов [и др.] ; под ред. В. С. Тикунова .– 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Академия, 2010 .– (Высшее профессиональное образование, Естественные науки) .– ISBN 978-5-7695-6821-3. Кн. 2 .– 2010 .– 428 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 403-424 .– Предм. указ.: с. 425-427 .– ISBN 978-5-7695-6820-6.
4. Бескид П.П. Геоинформационные системы и технологии/ Бескид П.П., Куракина Н.И., Орлова Н.В.– Электрон. текстовые данные.– СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010.– 173 с.
5. Геоинформатика : учебник для вузов по специальностям 012500 "География", 013100 "Экология", 013400 "Природопользование", 013600 "Геоэкология", 351400 "Прикладная информатика (по областям)" : в 2 кн. / под ред. В. С. Тикунова .– 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Академия, 2008 .– (Высшее профессиональное образование, Естественные науки) .– ISBN 978-5-7695-4199-5. Кн. 1 / [Е. Г. Капралов и др.] .– 2008 .– 375 с. : ил. – Библиогр.: с. 356-371 .– Предм. указ.: с. 372-374 .– ISBN 978-5-7695-4197-1.
6. Геоинформатика : учебник для вузов по специальностям 012500 "География", 013100 "Экология", 013400 "Природопользование", 013600 "Геоэкология", 351400 "Прикладная информатика (по областям)" : в 2 кн. / под ред. В. С. Тикунова .– 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Академия, 2008 .– (Высшее профессиональное образование, Естественные науки) .– ISBN 978-5-7695-4199-5. Кн. 2 / [Е. Г. Капралов и др.] .– 2008 .– 381 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 362-377 .– Предм. указ.: с. 378-380 .– ISBN 978-5-7695-4198-8.

в) периодические издания

1. Журнал «Геопрофи». Журнал зарегистрирован в Минпечати России. Свидетельство о регистрации ПИ № 77-14955 от 3 апреля 2003 г. ISSN 2306-8736
2. Журнал «ArcReview. Современные геоинформационные технологии». Электронный архив журнала режим доступа <http://www.dataplus.ru/news/arcreview/all.php>
3. Журнал «Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации» Электронный архив журнала режим доступа <http://www.gisa.ru/ib.html>
4. Журнал «GeoInformatics». Электронный архив журнала режим доступа <http://www.geoinformatics.com/digital-magazine/>

г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Ресурсы для дистанционного освоения курса, размещенные на сайте www.cs.vlsu.ru.

Современные ГИС-системы: ESRI ArcView GIS 3.x; ESRI ArcGIS 9.x; и др. Для выбора средств программного обеспечения ГИС на платформе Windows могут быть рекомендованы следующие порталы и программные комплексы (ПК):

1. ПК "ArcGIS"; <http://www.esri.com/>
2. ПК "MapInfo"; <http://www.esti-map.ru>
3. ПК «AutoCAD Map3D»
<http://www.autodesk.ru/adsk/servlet/index?siteID=871736&id=12392051>
4. ПК "ГИС-Панорама" ("ГИС-Карта"); <http://www.gisinfo.ru/>
5. ПК "Нева"; <http://www.ipu.ru/>; <http://gis-neva.ru>

Интернет-ресурсы, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы по ГИС тематике:

1. ГИС-Ассоциация. Режим доступа: <http://www.gisa.ru/assoc.html>
2. GIS-Lab («ГИС Лаборатория») Информационный ресурс посвященный Географическим информационным системам (ГИС) и Дистанционному зондированию Земли (ДЗЗ) и, одновременно, сообществом людей занимающихся и интересующихся этими областями знаний. Режим доступа: <http://gis-lab.info>

3. Геопортал инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации. Режим доступа: <http://nsdi.ru/geoportal/catalog/main/home.page>
4. Open Geospatial Consortium (OGC). Режим доступа: <http://www.opengeospatial.org/standards/is>
5. Электронный атлас Москвы. Режим доступа: <http://eatlas.mos.ru/>
6. Учебный геопортал МИИГАиК. Режим доступа: <http://giskarta.miiigaik.ru/gis>
7. Режим доступа: <http://rekod.miiigaik.ru/>
8. Веб-ГИС GeoMixer. Режим доступа: <http://maps.kosmosnimki.ru>.

д) методические рекомендации преподавателям по дисциплине

Для успешного изучения дисциплины должны быть согласованы и строго выдерживаться сроки преподавания дисциплин, связанных с информационными технологиями и их применением в геодезии, картографии, фотограмметрии и дистанционном зондировании, в которых разъясняются исходные понятия, ключевые для геоинформатики (объектный состав, элементы содержания, закономерности пространственного распределения объектов местности, системы координат, проекции, эллипсоиды, даты, протоколы, форматы, модели (такие как TIN, DEM, DTM), элементы ориентирования и прочие), либо для ликвидации пробелов в профессиональном образовании необходимо предусматривать дополнительные занятия в рамках изучения данной дисциплины.

Ввиду малого срока обучения, не рекомендуется предусматривать выполнение студентами более одного практического задания за учебный семестр.

Весь материал курса, или значительная его часть, может изучаться студентами самостоятельно.

е) методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Для выполнения практических заданий и повторения (изучения пропущенного) теоретического материала студентам рекомендуется самостоятельно организовать по месту проживания дополнительное рабочее место, оборудованное персональным компьютером, подключённым к сети интернет. Студенту желательно предоставить возможность общения с преподавателем, не только во время аудиторных занятий, но и посредством сети интернет, например, в форме ответов преподавателя на вопросы студента по электронной почте, дистанционной проверке высланных заданий.

Ввиду высокой скорости устаревания издаваемой учебной литературы по информационным технологиям, вследствие активной ежегодной модернизации комплексов аппаратно-программных средств и сопутствующей инфраструктуры информационного обеспечения, студентам рекомендуется в первую очередь ориентироваться на работу с конспектами лекций текущего года;

Для подготовки к зачёту рекомендуется использовать ЭВМ и все теоретические знания, имеющие практическое приложение в геоинформационных технологиях, закреплять навыками решения практических задач в соответствии с перечнем зачётных вопросов.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком.

Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением, аудитории вычислительного центра.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» программа «Математическое моделирование»

Рабочую программу составил доц. каф. ФиПМ С.И. Абрахин

Рецензент

(представитель работодателя)  Д.С. Квасов Генеральный директор ООО «ФС Сервис»

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол № 1А от 1.10.15 года

Заведующий кафедрой ФиПМ  С.М. Аракелян

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» программа «Математическое моделирование»

Протокол № 1А от 1.10.15 года

Председатель комиссии  С.М. Аракелян

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____