

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

профессор

Е. Г. Елина

адресе 2016 г.



Рабочая программа дисциплины
ГИС В ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Профиль

Природопользование

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Саратов,
2016год

1 Цели и задачи дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании»

Целью дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» является изучение основного понятийного аппарата в области геоинформационных систем, получение основных знаний, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности по созданию и применению геоинформационных систем в области экологии и природопользования; формирование навыков владения современными инструментами ГИС и методами анализа пространственной информации.

Задачи дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании»:

- ознакомить студента с особенностями организации данных, их анализа и моделирования в ГИС;
- рассмотреть характеристики основных инструментальных систем ГИС;
- способствовать формированию навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой в области геоинформатики;
- дать представление о применении геоинформационных технологий для решения различных задач (экологии, природопользования, экологического мониторинга и т.д.);
- дать представление о современном состоянии научных исследований в данной предметной области.

2 Место дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» в структуре ООП

Дисциплина «ГИС в экологии и природопользовании» читается на 2 курсе (4 семестр), входит в базовую часть блока "Дисциплины" Б1.Б.10. Курс предполагает знание основ информатики, математики и основных дисциплин естественно-географического цикла. Студенты должны овладеть: теоретическими представлениями о связях информатики и геоинформатики, геоинформатики с науками о Земле и прежде всего, с картографией и дистанционным зондированием, о ее роли как научной дисциплины в изучении природных и природно - общественных геосистем, а также базовыми практическими методами и технологиями сбора, хранения, обработки, анализа, моделирования, представления результатов в географических информационных системах (ГИС).

Данная дисциплина логически и содержательно–методически связана с дисциплинами базовой части: «Картография с основами топографии», «Геоморфология» и др. Обучающиеся также должны обладать знаниями в области географии, информатики и математики.

Освоение дисциплин данной дисциплины служит базовой основой для изучения и понимания других дисциплин: «Аэрокосмические методы исследования», «Экономическая и социальная география» связанных с использованием геоинформационных технологий:

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании»

В результате изучения данного курса обучающийся должен приобрести следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (ОПК-1);

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-9).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теоретические основы геоинформатики и современных геоинформационных технологий,

- функции географических информационных систем;

- основные идеи, принципы и методы использования ГИС в науках о Земле

Уметь:

- использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач,

- оценивать эффективность ГИС в решении географических задач, а также пределы их возможностей;

- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Владеть:

- базовыми компьютерными технологиями и программными средствами,

- технологиями обработки и отображения географической информации,

- навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях,

- базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию;

- геоинформационными технологиями

4 Структура и содержание дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Геоинформационные системы: общие вопросы. История развития ГИС	4	1,2	1		2	2	устный контроль по разделу
2	Основные модели пространственных данных. Базы данных и их разновидности.	4	2,3	1		4	2	устный контроль по разделу
3	Информационное обеспечение ГИС	4	4,5	2		4	4	Письменный контроль
4	Анализ данных и моделирование	4	6,7	2		4	4	Письменный контроль
5	Визуализация данных		8,9	2		4	4	Письменный контроль
6	Прикладные аспекты ГИС. Краткий обзор средств и областей применения геоинформатики, перспективы развития	4	10,11	2		4	4	Письменный контроль
7	Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы. Системы поддержки принятия решений.	4	12,13	2		4	4	Письменный контроль
8	ГИС и Интернет. Инфраструктуры пространственных данных	4	14,15	2		4	4	Письменный контроль
Всего:				14		30	28	экзамен (36)

Содержание дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании»

1. Введение. Геоинформационные системы: общие вопросы.

Определение ГИС. Классификация и структура ГИС. Классификации ГИС: по пространственному охвату, предметной области, проблемной ориентации, функциональности и уровню управления. Понятие об открытых системах. История развития ГИС.

2. Основные модели пространственных данных. Базы данных и их разновидности.

Растровая модель. Регулярно-ячеистая (матричная) модель. Квадратометрическая модель. Векторная - топологическая (линейно-узловая) и нетопологическая модели. Преобразования типа "растр-вектор" и "вектор-растр". Базы географических данных. Системы управления базами данных. СУБД в архитектуре "клиент-сервер". Хранение данных и их защита.

3. Информационное обеспечение ГИС.

Источники данных: картографические, статистические, аэрокосмические материалы, полевые исследования и съемки, литературные (текстовые) источники. Регистрация и ввод данных. Измерительно-наблюдательные системы и сети. Технологии ввода данных.

4. Анализ данных и моделирование.

Общие аналитические операции и методы пространственно-временного моделирования. Функции – организации выбора объектов по тем или иным условиям, редактирования структуры и информации в базах данных, картометрические функции, построения буферных зон, анализа наложений (оверлея), сетевого анализа. Цифровое моделирование рельефа. Специализированный анализ. Методы моделирования геосистем.

5. Визуализация данных.

Вывод и визуализация данных. Технические средства машинной графики. Методы и средства визуализации данных. Картографическая визуализация. Особенности создания компьютерных и электронных карт и атласов. Анаморфированные изображения. Виртуально-реальностные изображения. Отображение динамики географических объектов. Анимации.

6. Прикладные аспекты ГИС. Краткий обзор средств и областей применения геоинформатики, перспективы развития.

Проектирование и реализация ГИС. ГИС и дистанционное зондирование. ГИС и глобальные системы позиционирования

7. Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы. Системы поддержки принятия решений.

Данные, информация, знания: различия между ними. Базы знаний. Механизм логически выводов (машина вывода). Модуль приобретения знаний. Модуль советов и объяснений (система объяснений). Типы экспертных систем. Современное состояние и области использования систем поддержки принятия решений.

8. ГИС и Интернет. Инфраструктуры пространственных данных.

Интеграция ГИС- и Интернет-технологий. Технологические стратегии Web-ГИС серверов. "Клиентосторонние" и "серверосторонние" стратегии. Интерактивный картографический интернет-сервис. Интеграция интерактивного картографического сервиса в интернет-порталы. Мобильные системы. Стандартизация пространственных данных. Глобальная инфраструктура пространственных данных и ее национальные реализации (NSDI).

Перечень тем лабораторных занятий

1. Знакомство с основными понятиями ГИС на примере MapInfo.
2. Изучение примеров, иллюстрирующих основные понятия ГИС
3. Ввод информации. Регистрация изображения. Оцифровка данных. Ввод атрибутивной информации. Редактирование геометрии и атрибутов пространственных объектов.
4. Выбор пространственных объектов.
5. Геокодирование. Пространственный анализ. Вычисление площадей, расчеты. Оверлейные операции. Буферные зоны.
6. Создание тематических карт на основе методов пространственного моделирования ГИС. Редактирование пространственных и атрибутивных данных. Использование картометрических функций.
7. Оформление и подготовка карты к печати.
8. ArcGIS 9.x. Базовые свойства трех приложений: ArcCatalog, ArcMap, ArcToolbox. Работа с данными в ArcCatalog.
9. Работа со слоями и компоновками в ArcMap. Запросы.
10. Редактирование пространственных и атрибутивных данных в ArcGIS.
11. Оформление карты.
12. Привязка топографической карты по известным координатам. Регистрация изображения по векторным данным.

13. Создание ГИС – проекта административного района.
14. Разработка и создание базы данных ГИС. Пространственный анализ. Обмен данными между ArcGis и Mapinfo.

5 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании»

При реализации учебной работы в форме лекций используются различные формы визуализации наглядного материала: мультимедийные презентации MS PowerPoint, карты, космоснимки и атласы (из фондов кафедры геоморфологии и геоэкологии СГУ).

При проведении лабораторных занятий студенты используют учебные топографические карты и тематические карты региональных атласов. Работа сопровождается картографическими построениями, расчетами и завершается оформлением выполненной работы в виде чертежа или карты и описания произведенных построений

В рамках освоения дисциплин предусмотрено использование следующих видов интерактивных форм проведения занятий:

- деловая игра;
- лекции-визуализации;
- работа в малых группах.

В качестве закрепления материала, полученного на лекционных и лабораторных занятиях возможны консультативные беседы с сотрудниками учебной лаборатории геоинформатики и тематического картографирования, наблюдение за приемом данных дистанционного зондирования сотрудниками межрегионального центра приема космической информации.

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- использование индивидуальных наглядных пособий и презентаций при объяснении задания;
- использование нестандартных аналоговых и цифровых картографических произведений (к примеру, рельефных карт или цифровых объемных моделей)
- использование аудиоматериалов (лекций, объяснения практических заданий и проч.);
- использование обучающимися диктофонов и персональных записывающих устройств для использования в учебном процессе и т.д.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет не менее 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют не более 50% аудиторных занятий в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании»

1. Изучение дисциплины по литературными источникам: учебные пособия, учебно-методические издания, публикации в научных и научно-популярных периодических изданиях.

2. Изучение снимков из фонда кафедры геоморфологии и геоэкологии, альбомов дешифрирования многозональных снимков. Изд-во Наука, Москва, Академ-Ферлаг-Берлин, 3 тома.

3. Знакомство с коллекцией репродукций космоснимков. Набор учебных слайдов.

Темы рефератов

1. Особенности создания баз данных в географических науках.
2. Проблема оптимизации представления пространственных данных в среде ГИС.
3. Моделирование географических систем.
4. Модели структуры, взаимосвязей и динамики географических явлений.
5. Сложные математико-картографические модели.
6. Современные методы визуализации пространственных данных.
7. Серии компьютерных карт – как модели геосистем.
8. Атласные информационные системы.
9. Возможности применения анаморфоз в географических исследованиях.
10. Опыт и перспективы создания мультимедийных географических систем.
11. Глобальные системы позиционирования.
12. Перспективы «интеллектуализации» ГИС.
13. Возможности анимации изображений в географии.
14. Интеграция сетевых и ГИС технологий.
15. Структура систем поддержки принятия решений.
16. Виртуально-реальностные изображения.
17. Перспективы геоинформатики: расширение возможностей, новые технологии, области применения.
18. Международные ГИС-проекты.
19. Утилита «Поверхность» MapInfo.
20. Оформление карт в MapInfo в соответствии с ГОСТами. Дополнительные утилиты.
21. Утилита «Векторная трансформация» MapInfo.
22. Обработка растра в MapInfo. Дополнительные утилиты. Утилита «Мозаика».
23. Картографические сервисы Интернет.

24. Картографические ресурсы Интернет.
25. Картографические базы данных.
26. Геопорталы.
27. Редактирование графики в MapInfo. Дополнительные утилиты.
28. Векторные топологические модели.
29. Топология в ГИС.
30. Понятия теории фракталов и ее использование в картографической генерализации.
31. Предпосылки возникновения теории фракталов.
32. Фракталы и теория хаоса.
33. Фрактальный анализ и его применение к исследованию временных рядов.
34. Фрактальная теория пространственно-временных размерностей.
35. Построение фракталов.

Пример набора упражнений компьютерного практикума

1. Функции пространственного анализа: построение запросов, операции оверлея (наложения), анализ близости, буферизация.
2. Создание цифровых моделей пространственного распределения объектов: расстояние, близость, плотность и др.
3. Статистический анализ моделей пространственного распределения, построение гистограмм. Функции статистического анализа.
4. Цифровое моделирование рельефа.
5. Знакомство с доступными ГИС-пакетами и проектами.

Контрольные задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании»

1. Сформулируйте свое определение ГИС. Чем ГИС отличается от СУБД?
2. Назовите обобщенные функции ГИС-систем
3. Чем системы настольного картографирования отличаются от инструментальных ГИС?
4. Объясните реляционную форму организации БД.
5. Перечислите достоинства и недостатки растровой модели.
6. Опишите квадратомическую модель данных (для чего разработана, рисунок).
7. Опишите в общих чертах векторную модель данных.
8. С какой целью используются векторные топологические модели в ГИС?
9. Что такое стандартные форматы пространственных данных?
10. Исходя из функциональных возможностей какие классы ГИС можно выделить?
11. Дайте самое общее определение векторной модели информации; растровой модели.

12. Назовите технологии, связанные с ГИС.
13. Каким образом можно отобразить атрибуты таблицы на карте? В каком случае этого сделать нельзя?
14. Назовите обязательные функции географического анализа в ГИС.
15. Перечислите функции редактирования атрибутивной информации в MapInfo.
16. Что такое модель редактирования пространственных данных с использованием изменяемого объекта в MapInfo.
17. Поддержка топологии в MapInfo. Назовите доступные операции.
18. Что такое геокодирование?
19. Какие картометрические функции и как могут быть реализованы в MapInfo.
20. Что такое буфер?
21. Сущность оверлейных операций.
22. Приведите примеры постановки сетевых задач.
23. Проекционные преобразования в MapInfo.
24. Перечислите способы отображения пространственных данных в MapInfo.
25. Назовите модели представления рельефа.
26. Кратко опишите технологию построения 3-D карты в MapInfo.
27. Что такое TIN?
28. Объясните суть метода средневзвешенных с весами, обратно пропорционально расстоянию.
29. Объясните суть метода Делоне.
30. Для чего нужна программа «Универсальный транслятор»?
31. MapInfo: основные понятия, возможности, особенности работы, ввод информации.
32. Методы построения тематических карт в MapInfo.
33. Растровое изображение в MapInfo. Регистрация растрового изображения.
34. Географический анализ данных в MapInfo.
35. Выполнение геокодирования в MapInfo.
36. Трехмерное моделирование в MapInfo. Операции с поверхностями.
37. Просмотр данных в ArcCatalog.
38. Подключение к каталогам в ArcCatalog.
39. Операции со слоями в таблице содержания ArcMap.
40. Просмотр и установка свойств слоя в ArcMap.
41. Как открыть таблицу атрибутов слоя?
42. Оформление таблиц, выбор цвета и размера шрифта, цвета выборки, форматирование числовых полей.
43. Поиск записей. Сортировка записей по 1 и нескольким столбцам.
44. Интерактивный выбор записей. Выбор записей по атрибутам. Соединение таблиц и связывание таблиц.
45. Пространственные запросы.
46. Редактирование атрибутивных данных.

47.Создание новых объектов (шейп-файлов) в ArcCatalog.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании»

- 1.Определение «геоинформатики» и «географических информационных систем».
2. Геоинформатика: определение, базовые понятия, методы и ее связь с другими науками.
3. Понятие о географических информационных системах, их назначение, структура и классификация.
4. Организация атрибутивной информации в ГИС. Реляционная модель данных.
5. История и перспективы развития геоинформатики.
6. Картографические источники данных, статистические материалы, текстовые материалы. Ввод и организация информации в ГИС.
7. Модели пространственных данных.
8. Цифрование исходных картографических материалов. Аппаратное и программное обеспечение.
9. Операции преобразования форматов. Стандартные форматы. Растрово-векторные преобразования.
- 10.Системы координат. Проекции и проекционные преобразования в ГИС. Создание цифровой картографической основы.
- 11.Операции и методы пространственно-временного моделирования.
- 12.Роль моделирования в среде ГИС. Операции моделирования.
- 13.Методы и средства визуализации данных. Анаморфированные изображения. Понятие о мультимедиа. Анимации.
- 14.Электронные карты: назначение, свойства, принципы и методы создания.
- 15.Обзор программ, работающих с пространственной информацией. Классификация ГИС по функциональным возможностям.
- 16.Интеллектуализация ГИС и экспертные системы.
- 17.Примеры реализации ГИС. Глобальные проекты, международные, национальные программы. Региональные ГИС. Локальные ГИС. Перспективы развития.
- 18.ГИС и Интернет.
- 19.Инфраструктуры пространственных данных.
- 20.MapInfo: основные понятия, возможности, особенности работы.
- 21.MapInfo: ввод информации.
- 22.MapInfo: послойное картографирование.
- 23.Работа с атрибутивными данными в MapInfo. Основные команды.
- 24.Выборка. Способы выборки.
- 25.Методы построения тематических карт в MapInfo.
- 26.Растровое изображение в MapInfo. Регистрация растрового изображения.

27. Географический анализ данных в MapInfo.
28. Трехмерное моделирование в MapInfo. Операции с поверхностями.
29. MapInfo: вывод информации.
30. Программные продукты ArcGIS. Основные технологии и понятия.
31. Форматы пространственных данных ArcGIS.
32. Отображение данных в ArcGIS. Компоновка карты. Слои, фреймы данных и элементы карты.
33. Работа со слоями и картами. Добавление данных. Управление таблицей содержания.
34. Редактирование данных в ArcMap.
35. Работа с таблицами, структура таблицы, типы данных, манипулирование с таблицами, связывание таблиц.
36. Работа с проекциями в ArcMap. Регистрация растрового изображения.
37. Выполнение пространственного анализа в ArcGIS. Запросы к базе данных.
38. Оформление карты в ArcGIS.
39. Работа в ArcCatalog. Основные операции. Создание нового класса объектов.
40. ArcToolbox: основные инструменты.

7 Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
4	14	30	0	10	0	16	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

Лекции

Контроль посещения и работы на лекциях за семестр – от 0 до 14 баллов. Одна лекция – от 0 до 1 балла (до 0.5 балла – за посещение, до 0.5 балла – за опрос, активность).

14 лекционных занятий x 1 = 14 баллов

Лабораторные занятия

Контроль выполнения лабораторных работ в течение одного семестра – от 0 до 20 баллов. Одна работа – от 0 до 3 баллов: до 1 балла – за выполнение работы, до 0,5 балла – за своевременный отчет; до 0,5 балла – за качество выполнения работы; до 1 балла – за доклад/ сообщение/ презентацию.

10 лабораторных работ х 3 балла = 30 баллов

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Контроль самостоятельной работы - от 0 до 10 баллов.

1. Изучение дисциплины по литературным источникам: учебные пособия, учебно-методические издания, публикации в научных и научно-популярных периодических изданиях – (от 0 до 3)
2. Реферирование тематической статьи (от 0 до 3)
3. Работа с контрольными вопросами – (от 0 до 4)

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация

Экзамен – до 30 баллов

Система ранжирования баллов, полученных при промежуточной аттестации:

- ответ на «отлично» оценивается от 21 до 30 баллов;
- ответ на «хорошо» оценивается от 11 до 20 баллов;
- ответ на «удовлетворительно» оценивается от 6 до 10 баллов;
- ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 5 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента по дисциплине «Аэрокосмические методы исследования» составляет 100 баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «ГИС в экологии и природопользовании» в оценку (экзамен):

86-100 баллов	«отлично»
76-85 баллов	«хорошо»
61-75 баллов	«удовлетворительно»
0-60 баллов	«не удовлетворительно»

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Лурье, И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник / И.К. Лурье М.: КДУ, 2008. *✓ 13 экз.*

2. Молочко А.В. Федоров А.В. Основы геоинформационного картографирования. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Издательство: Саратов.ун-та. 2015, 60 с. *✓ 38 экз.*

б) дополнительная литература:

3. Экологическое проектирование и экспертиза: учебник / К.Н. Дьяконов, А.В. Дончева. - Москва: Аспект Пресс, 2005. - 383, [1] с. *✓ 25 экз.*

4. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и обработки космических снимков: учебник / И.К. Лурье: Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, геогр. Фак. – Москва: КДУ, 2008. – 423, [1] с. *✓ 13 экз.*

5. Витковский В.В. Картография (теория картографических проекций) [Электронный ресурс] / В.В. Витковский. – Москва: Лань, 2013. *✓ 36 экз.*

6. Берлянт А.М. Картография: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 336 с. *✓ 28 экз.*

7. Геоинформационное обеспечение экологических рисков: курс лекций и указания к выполнению практических работ [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов географ. фак. СГУ / А.В. Молочко, Д.П. Хворостухин. - Саратов: [б. и.], 2011. – 63 с. *✓ 36 экз.*

8. Геоинформатика: в 2 кн.: учебник для студентов вузов / под ред. В. С. Тикунова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд. центр «Академия», 2010. – (Высшее профессиональное образование). – Кн. 1. – Москва: Изд. центр «Академия», 2010. – 391, [9] с. *✓ 48 экз.*

9. Геоинформатика: в 2 кн.: учебник для студентов вузов / под ред. В. С. Тикунова. – Москва: Изд. центр «Академия», 2010. – (Высшее профессиональное образование). – Кн. 2. – Москва: Изд. центр «Академия», 2010. – 426, [6] с. *✓ 48 экз.*

в) Интернет-ресурсы

1. <http://www.gisa.ru/assoc.html> - Официальный сайт ГИС Ассоциации
2. <http://www.geomatica.ru>; <http://window.edu.ru> - Сайты журналов
3. <http://ingrid.ldgo.columbia.edu/index.html> - Информационная система Национального Географического Общества содержит карты различной тематики

4. <http://nakarte.rambler.ru/#lat=55.7655&lon=37.6598&z=7&a> - Проект «На карте» содержит цифровые карты

5. <http://gis-lab.info/> - неформальное некоммерческое сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ,

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании»


1. Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий.


2. Карты топографические и тематические, атласы, таблицы условных обозначений.

3. Компьютерный класс с установленным специализированным программным обеспечением для проведения практических занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование и профилю подготовки Природопользование.

Авторы:

А.В. Фёдоров, старший преподаватель кафедры геоморфологии и геоэкологии географического факультета СГУ. 

В.А. Данилов, к.г.н., доцент кафедры геоморфологии и геоэкологии географического факультета СГУ 

Программа одобрена на заседании кафедры геоморфологии и геоэкологии от 5 октября 2010 года, протокол № 3.

Программа актуализирована в 2014 г. (одобрена: на заседании кафедры геоморфологии и геоэкологии от 17 сентября 2014 года, протокол № 2);

Программа актуализирована на заседании кафедры геоморфологии и геоэкологии от 25.04.2016 года, протокол № 13.

Подписи:

Заведующий кафедрой
геоморфологии и геоэкологии,
к.с-х.н., доцент



В.А. Гусев

Декан географического факультета
д. г. н., профессор



В.З.Макаров