

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт экологии и устойчивого развития

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Базы пространственных данных

Кафедра биологии и биоразнообразия

**Образовательная программа
05.04.02 География**

**Профиль подготовки
Дистанционное зондирование и картографирование природно-
территориальных комплексов**

**Уровень высшего образования
магистратура**

**Форма обучения
очная**

Махачкала, 2020

Рабочая программа дисциплины «Базы пространственных данных» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.02 География (уровень магистратуры), профиль подготовки «Дистанционное зондирование и картографирование природно-территориальных комплексов» от «28» августа 2015 г. № 908

Разработчик: кафедра биологии и биоразнообразия
к.б.н. доцент Теймуров А.А.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры биологии и биоразнообразия от «17» марта 2020 г.,
протокол № 7

Зав. кафедрой



Гасангаджиева А.Г.

на заседании Методической комиссии Института экологии и устойчивого
развития от «18» марта 2020 г., протокол №7

Председатель



Теймуров А.А.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «24» марта 2020 г.  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Базы пространственных данных» является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.4), входит блок дисциплин вариативной части образовательной программы по направлению подготовки 05.04.02 География (уровень магистратуры).

Дисциплина реализуется кафедрой биологии и биологического разнообразия Института экологии и устойчивого развития.

Курс охватывает круг вопросов, связанных пространственными базами данных и обзор систем управления такими базами. Освещаются проблемы индексирования и обработки запросов. Изучение данной дисциплины дает более глубокое понимание функциональных возможностей ГИС разного уровня и предназначения, а также обеспечивает осмысленное использование баз пространственных данных в практической работе.

Курс «Базы пространственных данных» ориентирован на формирование следующих компетенций студентов магистратуры: ОПК-6, ПК -2, ПК-4.

Учебным планом для изучения дисциплины предусмотрено проведение следующих видов занятий: лекции (14 часов), лабораторные занятия (24 часа), самостоятельная работа (70 часов).

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение контроля успеваемости в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, или 108 академических часов разных видов учебных занятий.

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)
	в том числе:							
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен	
		Всего	из них					
	Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	Консультации		
В	108	38	14	24			70	зачет

1. Цель освоения дисциплины

Целью – получение основных знаний, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности по созданию и управлению базами пространственных данных в области экологии и природопользования

Задачи изучения дисциплины:

- изучить теоретические и методические основы моделей данных, функциональные возможности основных программных продуктов и основы организации информации в них;
- овладеть теоретическими и практическими навыками создания и управления базами географических данных, основными приемами их математико-статистической обработки;
- получить умения и навыки использования приобретенных знаний для решения научных и практических задач при выполнении исследований в области экологии и природопользования;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Базы пространственных данных» входит в блок дисциплин по выбору вариативной части учебного плана направления магистерской программы. Для успешного освоения дисциплины слушатели должны иметь знания по информатике и компьютерным технологиям, географии, картографии и геоинформатике. Курс «Базы пространственных данных» представляет собой пограничную дисциплину и образует сложное единство

специфических, в данном случае географических методов получения информации и территориальной интерпретации данных о состоянии окружающей среды, и общекартографических приемов географически корректного отображения информации.

В системе фундаментального географического образования курс «Базы пространственных данных» является составной частью подготовки магистров, закладывает основы оперирования в профессиональной деятельности пространственно-распределенной информацией. Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь дисциплины «Базы пространственных данных» с другими дисциплинами учебного плана, обеспечивает необходимую преемственность.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучения дисциплины способствует формированию следующих компетенций по ФГОС ВО данного направления:

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОПК-6	Способность использовать методы оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистические методы сравнения полученных данных и определения закономерностей	<i>Знает:</i> - основы классической теории баз данных, методов и технологий проектирования баз геоданных коллективного пользования для ГИС и картографирования <i>Умеет:</i> - формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования в области общей и отраслевой географии - использовать современные информационные технологии для анализа и обработки географических данных <i>Владеет:</i> - методами анализа закономерностей формирования пространственных структур хозяйства и населения
ПК-2	Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	<i>Знает:</i> - основные способы представления разнотипной пространственной информации <i>Умеет:</i> - формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов комплексных географических, физико-географических и экономико-географических исследований <i>Владеет:</i> - методами и навыками пространственно-географической интерпретации и тематического дешифрирования материалов дистанционного зондирования

ПК-4	Способность использовать современные методы обработки и интерпретации общей и отраслевой географической информации при проведении научных и прикладных исследований	<i>Знает:</i> - основные понятия, термины и методы конструирования баз данных природно-территориальных комплексов <i>Умеет:</i> - обобщать полученные результаты в общей и отраслевой географии в контексте ранее накопленных в науке знаний <i>Владеет:</i> - технологиями и программными средствами разработки проблемно-ориентированных ГИС-проектов
-------------	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1.Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 часов.

4.2. Структура дисциплины

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Курс	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекц.	Практ.	Лаб.	КСР		
	Модуль 1. Технологические основы создания тематических баз геоданных								
1	Введение. Общие положения формирования пространственных БД	6		2		2		6	индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа.
2	Операции над пространственными объектами в БД	6				4		6	индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа.
3	Концептуальные положения и методики построения модели данных	6		2		2		12	индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа, коллоквиум.
	Итого по модулю 1:			4		8		36	
	Модуль 2. Системы управления базами пространственных данных в ГИС								
4	Структура БД и системы управления базами данных и их функции	6		2		2		6	индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа.
5	Программные средства ведения баз геоданных	6		2		4		6	индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа.

6	Объектно-ориентированные и реляционные структуры БД	6		2		2		12	индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа, коллоквиум.
	<i>Итого по модулю 2:</i>			6		8		36	
Модуль 3. Проектирование тематических баз геоданных									
7	Способы оценки качества данных и контроль ошибок	6		2		2		6	индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа.
8	Развитие технологий агрегирования и хранения пространственных данных	6		2		4		6	индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа.
9	Технологии проектирования баз пространственных данных для тематических исследований	6				2		14	индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа, коллоквиум.
	<i>Итого по модулю 2:</i>			4		8		36	
	ИТОГО:			14		24		108	Зачет

4.3. Содержание курса

Введение. Общие положения формирования пространственных БД

Базовые определения пространственных БД (баз геоданных, БГД). Равноправность использования терминов «модель базы данных» и «модель предметной области» («концептуальная модель базы данных» и «концептуальная модель предметной области»). Обоснование модели - образа реальности и образа проектируемой базы данных для этой реальности. Преобразование концептуальной модели в логическую модель. Операции над пространственными объектами в БД.

Концептуальные положения и методики построения модели данных

Информационное обеспечение ГИС. История формирования моделей пространственных БД. Содержание концептуальной модели базы пространственных данных: описание информационных объектов, понятий предметной области и связей между ними; описание требований к допустимым значениям данных и к связям между ними. Модели баз данных в ГИС. Этапы проектирования базы данных. Пространственные критерии расширения модели «сущность-связь». Представление пространственных объектов в БД. Выбор модели пространственной информации. Три категории пользователей пространственных БД.

Системы управления базами пространственных данных в ГИС

Структура БД и системы управления базами данных (СУБД) и их функции.

Программные средства ведения баз геоданных. Реляционные операции над отношениями (проекция, селекция, соединение). Навигационные и вспомогательные (выборка, включение, удаление, обновление) операции над отношениями. Классификация отображений (один-к-одному, один-ко-многим, многие-ко-многим). Понятие ключа отношения. Реализация отображений. Объектно-ориентированные и реляционные структуры БД.

Способы оценки качества данных и контроль ошибок.

Создание каталогов метаданных. Правила хранения, редактирования обновления данных в БД ГИС. Особенности интеграции разнотипных тематических данных. Установка правил проверки корректности базы геоданных. Понятия домена, типа и подтипа в базе

геоданных. Правила проверки атрибутов, связности и отношений. Преимущества векторно-топологической модели данных для поддержки качества данных.

Развитие технологий агрегирования и хранения пространственных данных

Направления развития пространственных БД. Правила согласования данных из разных источников. Инфраструктура пространственных данных (ИПД). Национальные ИПД. Базовые пространственные данные и базовый пространственный объект. Стандартизация данных. Каталоги метаданных. Информационный интернет-портал (геопортал). Пространственные данные и геоинформационные ресурсы. Ввод, анализ, вывод и публикация данных. Графы. Агрегирование данных. Графы отношений атрибутов. БД как хранилища пространственных данных.

Технологии проектирования баз пространственных данных для тематических исследований

Формулировка решаемой проблемы. Выбор типа пространственных данных и их модели в зависимости от решаемой проблемы. Выбор модели данных. Анализ потребностей. Адекватность модели предметной области и потребностям. Поддержка данных моделей географических полей. Разработка тематического ГИС-проекта. Создание структуры данных и БГД. Выбор логической модели данных. Создание схемы предметной области. Отображение схемы предметной области на схему базы данных. Использование реляционных коммерческих СУБД: MS Access, Oracle Spatial, MySQL. Стандарты OGC (The Open Geospatial Consortium, Inc»). Проектирование базы геоданных в среде ArcGIS. Технология клиент-сервер. SQL серверы. Языки описания данных и языки манипулирования данными. Языки запросов QBE, SQL, UML.

4.4. Темы лабораторных занятий

Лаб. раб. 1. Восстановление навыка работы с используемыми типовыми программными инструментальными средствами СУБД или первичное изучение и освоение таких (новых) средств.

Лаб. раб. 2. Ознакомление с образцами пространственных БД, выбор фрагмента образца для исследования согласно заданной теме. Изучение модели, заложенной в такую БД и восстановление её структуры. Сверка с имеющимися классификаторами или восполнение их.

Лаб. раб. 3. Выбор фрагмента БД для исследования. Исследование конструктива БД – атрибутивной составляющей с определением характеристик. Выявление (выверка) и/или исправление ошибок или недочётов.

Лаб. раб. 4. Ознакомление с картографическим изображением исследуемой БД. Выборочное исследование соответствия между объектными информационными структурами геосистемы и её отображением.

Лаб. раб. 5. Оценка исследуемой БД и проектирование дополнений к атрибутивной составляющей исследуемого фрагмента по заданной теме и в заданном объёме.

Лаб. раб. 6. Базы данных ООПТ

Задание 1. Используя географические атласы России, учебную и справочную литературу, на основании данных таблицы обозначить на контурной карте: а) способом значков природные памятники и национальные парки международного значения; б) способом ареалов водно-болотные угодья международного значения. Оформить легенду и название карты.

Задание 2. Составить описание созданной карты

Лаб. раб. 6. Базы данных качества поверхностных вод на основе статистически х данных для крупномасштабного картографирования

Задание 1. Выделить границы водосборных бассейнов третьего порядка и межбассейновых пространств

Задание 2. На основе статистических данных и материалов водного кадастра определить показатели техногенной нагрузки и гидрогеологические характеристики по бассейнам.

Лаб. раб. 7. Создание базы данных векторного слоя. SQL-Запросы.

Задание 1. Перестроить структуру таблицы слоя с границами административных районов, создав к ней 10-12 колонок (полей). Первая колонка - с названиями районов, остальные - с численными показателями национального или половозрастного состава населения.

Задание 2. Рассмотреть функции запаковки, переименования и удаления таблиц.

Задание 3. Рассмотреть работу с колонками таблицы и взаимосвязь строк таблицы с графическими объектами карты. Изучить работу пиктограммы «i».

Задание 4. Провести SQL – запросы по: 1) нахождению суммы значений двух колонок; 2) нахождению процентного отношения одной колонки к другой; 3) вычислению плотности показателя одной из колонок относительно площади векторного полигон; 4) вычислению суммы всех значений колонки.

Задание 5. Провести запросы по: 1) выделению всех объектов слоя; 2) выделению объектов определенного диапазона значений; 3) выделению объектов по > или = определенной величине суммы значений двух колонок.

Задание 6. Рассмотреть возможности сохранения и вызова шаблонов запросов

Лаб. раб. 8. Сравнение исследуемой БД со схожими реализациями. Подготовка отчёта и полученных информационных продуктов в электронном виде.

4.5. Виды и формы промежуточной аттестации

Промежуточный контроль проводится в виде зачёта (включая вопросы, изученные самостоятельно)

5. Образовательные технологии

Для эффективного преподавания дисциплины «Базы пространственных данных» в учебном процессе применяются разнообразные формы лекций (лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация). Интерактивные занятия проводятся в виде моделирования и анализа ситуаций в решении экологических задач. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют 50% аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа магистрантов заключается в систематическом изучении рекомендуемой литературы, в подготовке к выполнению промежуточных и итогового заданий, написании рефератов и выступлениях с докладами. Контроль за результатами самостоятельной работы магистрантов осуществляется в форме письменного или компьютерного тестирования.

Самостоятельная работа магистрантов, предусмотренная учебным планом в объеме 70 часов, способствует глубокому индивидуальному изучению курса, формированию навыков и умений исследовательского характера. Такой подход ориентирует магистрантов на осмысленное применение теоретических знаний в практической работе.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Модуль 1. Технологические основы создания тематических баз геоданных	
Тема 1. Введение. Общие положения формирования пространственных БД	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях;
Тема 2. Операции над пространственными объектами в БД	

Тема 3. Концептуальные положения и методики построения модели данных	-поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки;
Модуль 2. Системы управления базами пространственных данных в ГИС	
Тема 4. Структура БД и системы управления базами данных и их функции	-проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки; -написание рефератов (эссе).
Тема 5. Программные средства ведения баз геоданных	
Тема 6. Объектно-ориентированные и реляционные структуры БД	
Модуль 3. Проектирование тематических баз геоданных	
Тема 7. Способы оценки качества данных и контроль ошибок	-проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки; -написание рефератов (эссе).
Тема 8. Развитие технологий агрегирования и хранения пространственных данных	
Тема 9. Технологии проектирования баз пространственных данных для тематических исследований	

7. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-6	Способность использовать методы оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистические методы сравнения полученных данных и определения закономерностей	<i>Знает:</i> - основы классической теории баз данных, методов и технологий проектирования баз геоданных коллективного пользования для ГИС и картографирования <i>Умеет:</i> - формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования в области общей и отраслевой географии - использовать современные информационные технологии для анализа и обработки географических данных <i>Владеет:</i>	индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа, коллоквиум.

		- методами анализа закономерностей формирования пространственных структур хозяйства и населения	
ПК-2	Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	<i>Знает:</i> - основные способы представления разнотипной пространственной информации <i>Умеет:</i> - формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов комплексных географических, физико-географических и экономико-географических исследований <i>Владеет:</i> - методами и навыками пространственно-географической интерпретации и тематического дешифрирования материалов дистанционного зондирования	индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа, коллоквиум.
ПК-4	Способность использовать современные методы обработки и интерпретации общей и отраслевой географической информации при проведении научных и прикладных исследований	<i>Знает:</i> - основные понятия, термины и методы конструирования баз данных природно-территориальных комплексов <i>Умеет:</i> - обобщать полученные результаты в общей и отраслевой географии в контексте ранее накопленных в науке знаний <i>Владеет:</i> - технологиями и программными средствами разработки проблемно-ориентированных ГИС-проектов	индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа, коллоквиум.

7.2. Типовые контрольные задания

Перечень контрольных вопросов:

1. Предмет и место дисциплины. Основные понятия и термины.
2. Задачи и области применения пространственных БД (предметы, темы и потребители).
3. Развёрнутое понятие геосистемы и объекта (геообъекта).
4. Конструктивы пространственного моделирования (содержание и формы).
5. Представление измерений и системы координат.
6. Содержание геосистем.
7. Структура объектных геосистем.
8. Типы объектных моделей (геосистем) по строению.
9. Строение иерархической модели – состав группировок и структура связей.
10. Понятие о БД и СУБД. Индексирование данных и ключи. Таблицы.

11. Схема данных и схема БД. Языки описания и манипулирования данными.
12. Особенности пространственных БД и СУБД.
13. Концептуальная и логическая модели данных.
14. Модель «сущность-связь». Классификация отображений.
15. Реляционная модель данных.
16. Язык SQL. Спецификации данных и операторы манипулирования ими.
17. Язык запросов, типы запросов и вычисляемые поля в запросах.
18. Создание и редактирование БД. Использование реляционных СУБД.
19. Функциональные возможности пространственных БД и СУБД и их место в ГИС.
20. Привлечение средств МГ для картографического отображения.
21. Атрибутивная и позиционная части; взаимоувязка и изображение.
22. Растровая и векторная модели МГ, их создание и редактирование.
23. Этапы проектирования пространственной БД.
24. Модель в информационном обеспечении ГИС.
25. Выбор модели. Адекватность модели. Анализ потребностей.
26. Создание схемы предметной области и отображение её на схему БД.
27. Организация простых и сложных объектов, воплощение связей.
28. Объектная классификация и легенда карты.
29. Изображение геосистемы. Понятие цифровой и электронной карты.
30. Аналитические запросы и операции измерений в пространственной СУБД.
31. Пространственные построения и манипулирование данными.
32. Пространственные предикаты. Интеграция разнотипных данных.
37. Унифицированный программный интерфейс ODBC. Технические характеристики.
38. Сетевые и распределённые базы и обработка данных. Модель и технология клиент-сервер. Файловый сервер.
39. Понятие базы геоданных.
40. SQL серверы. Языки описания и манипулирования данными. Языки запросов QBE и SQL.
41. Стандарты OGC и их поддержка в пространственной СУБД.
42. Интернет-ресурсы с пространственными БД по протоколам OGC.

Что представляет собой пространственный объект?

Какие критерии используются при классификации ГИС?

Когда появились первые геоинформационные системы?

Какие основные функциональные группы выделяют в технологической схеме обработки данных в ГИС?

В чем отличие баз данных ГИС от баз данных других информационных систем?

Опишите функции и задачи СУБД в ГИС.

Какие свойства реляционной модели обусловили ее широкое распространение?

Какие технологические процедуры относятся к базовым геоинформационным технологиям?

Определите, что входит в понятие «источники пространственных данных».

В чем суть трансформирования пространственных прямоугольных координат.

В каких случаях прибегают к трансформированию высот и плоских прямоугольных координат по опорным точкам?

Какие математические модели используются чаще других для трансформирования координат по опорным точкам?

Почему идентификатор пространственного объекта должен быть уникален, а его наименование и адрес — нет?

Каковы мотивы отнесения пространственных данных к базовым?

В чем суть растровой модели данных в ГИС?

Перечислите основные типы форматов пространственных данных.

Является ли картой цифровая карта?

Перечислите основные операции при работе в ГИС с базами данных атрибутивной информации.

Приведите примеры географических задач, для решения которых применима технология оверлея слоев БД?

Приведите примеры применения функций наложения двух слоев БД, демонстрирующие разные результаты.

Чем отличаются запросы по координатам и атрибутам?

Почему для представления рельефа требуются особые модели данных?

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.

Примерный перечень вопросов для зачета.

1. Предмет и место дисциплины. Основные понятия и термины.
2. Задачи и области применения пространственных БД (предметы, темы и потребители).
3. Развёрнутое понятие геосистемы и объекта (геообъекта).
4. Конструктивы пространственного моделирования (содержание и формы).
5. Представление измерений и системы координат.
6. Содержание геосистем.
7. Структура объектных геосистем.
8. Типы объектных моделей (геосистем) по строению.
9. Строение иерархической модели - состав группировок и структура связей.
10. Понятие о БД и СУБД. Индексирование данных и ключи. Таблицы.
11. Схема данных и схема БД. Языки описания и манипулирования данными.
12. Особенности пространственных БД и СУБД.
13. Концептуальная и логическая модели данных.
14. Модель «сущность-связь». Классификация отображений.
15. Реляционная модель данных.
16. Язык SQL. Спецификации данных и операторы манипулирования ими.
17. Язык запросов, типы запросов и вычисляемые поля в запросах.
18. Создание и редактирование БД. Использование реляционных СУБД.
19. Функциональные возможности пространственных БД и СУБД и их место в ГИС.
20. Привлечение средств МГ для картографического отображения.
21. Атрибутивная и позиционная части; взаимоувязка и изображение.
22. Растровая и векторная модели МГ, их создание и редактирование.
23. Этапы проектирования пространственной БД.
24. Модель в информационном обеспечении ГИС.
25. Выбор модели. Адекватность модели. Анализ потребностей.
26. Создание схемы предметной области и отображение её на схему БД.
27. Организация простых и сложных объектов, воплощение связей.
28. Объектная классификация и легенда карты.

29. Изображение геосистемы. Понятие цифровой и электронной карты.
30. Аналитические запросы и операции измерений в пространственной СУБД.
31. Пространственные построения и манипулирование данными.
32. Пространственные предикаты. Интеграция разнотипных данных.
33. Унифицированный программный интерфейс ODBC. Технические характеристики.
34. Сетевые и распределённые базы и обработка данных. Модель и технология клиент-сервер. Файловый сервер.
35. Понятие базы геоданных.
36. SQL серверы. Языки описания и манипулирования данными. Языки запросов QBE и SQL.
37. Стандарты OGC и их поддержка в пространственной СУБД.
38. Интернет-ресурсы с пространственными БД по протоколам OGC. Что представляет собой пространственный объект?

Примерная тематика рефератов:

1. Задачи, решаемые с помощью пространственных БД и области их использования.
2. Логические конструктивы объектных моделей пространственных.
3. Строение иерархической модели БД – состав объектов и группировок, структура связей.
4. Реляционная модель базы данных.
5. Модель БД в информационном обеспечении ГИС.
6. Язык запросов SQL, типы запросов и вычисляемые поля в запросах.
7. Манипулирование пространственными данными.
8. Хранение и обновление данных в ГИС.
9. Способы оценки качества данных и контроль ошибок в БД.
10. Сетевые и распределённые базы данных и обработка данных.
11. Проблема достижения статистической сопоставимости данных.
12. Схемно-целевой подход к установлению эмпирических закономерностей.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций. Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- выполнение практических заданий – 40 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 50 баллов,
- тестирование - 50 баллов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Раклов В.П. Картография и ГИС [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.П. Раклов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академический Проект, 2014. — 224 с. — 978-5-8291-1617-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36378.html>
2. Пасько О.А. Практикум по картографии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.А. Пасько, Э.К. Дикин. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский

политехнический университет, 2014. — 175 с. — 987-5-4387-0416-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34696.html>

б) дополнительная литература:

1. Макаренко С.А. Картография (курс лекций) [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Макаренко. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 147 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72676.html>
2. Чекалин С.И. Основы картографии, топографии и инженерной геодезии [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / С.И. Чекалин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академический Проект, Гаудеамус, 2016. — 320 с. — 978-5-8291-1333-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60031.html>
3. Давыдов В.П. Картография [Электронный ресурс] : учебник / В.П. Давыдов, Д.М. Петров, Т.Ю. Терещенко. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Проспект Науки, 2017. — 208 с. — 978-5-903090-44-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35822.html>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
<http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>
<http://www.elsevier.ru/>
<http://link.springer.com/>
<http://elib.dgu.ru/?q=node/640>
<http://www.biblioclub.ru/>
<http://www.edu.ru/> <http://window.edu.ru/>
<http://ifapcom.ru/> <http://www.cellbiol.ru/>
<http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/>
<http://animaldiversity.umich.edu/site/index.html>
<http://iczn.org/>
<http://wikipedia.org>
<http://www.arkive.org/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Рекомендуемым режимом для успешного освоения учебного материала магистрантами является активное использование теоретических положений лекционной части курса и рекомендаций в практической работе по обработке материалов собственных исследований. Методические указания должны быть приняты к использованию осмысленно, с пониманием для каких видов анализа и для получения какого вида результатов они применяются. Это должно быть важной составной частью самостоятельной работе магистранта.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых магистрантам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

Магистрант должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Программный пакет MultiSpec.
2. Программный пакет SAGA GIS
3. Образовательный пакет MapInfo
4. Программный пакет PHOTOMOD, версия 5.3
5. Программный пакет SAS.Планета
6. Образовательный пакет Agisoft PhotoScan Pro

Программное обеспечение для лекций: MS Power Point (MS Power Point Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

На лекционных и лабораторно-практических занятиях используются методические разработки, практикумы, наглядные пособия, тесты, компьютерные программы, а также технические средства для проведения соответствующих работ. Лекционный зал оборудован ноутбуком, экраном и мультимедийным проектором.