

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт экологии и устойчивого развития

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Базы пространственных данных объектов  
культурного и природного наследия**

Кафедра рекреационной географии и устойчивого развития  
Института экологии и устойчивого развития

Образовательная программа  
05.04.02 География

Направленность (профиль):

*ГИС-технологии в изучении  
природного и культурного наследия*

Уровень высшего образования -  
**Магистратура**

Форма обучения  
**Очная**

Статус дисциплины: **дисциплина по выбору**

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Базы пространственных данных объектов культурного и природного наследия» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки **05.04.02. – «География», профиль подготовки «Гис-технологии в изучении природного и культурного наследия»** от 7 августа 2020 года № 895.

Разработчик(и): кафедра Рекреационной географии и устойчивого развития,  
**Гаджибеков Муратхан Исакович, к.г.н., доцент.**

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры рекреационной географии и устойчивого развития от «05» июля 2022  
г., протокол №10.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Ахмедова Л.Ш.

на заседании Методической комиссии Института экологии и устойчивого развития от «06»  
июля 2022 г., протокол №10.

Председатель \_\_\_\_\_  Теймуров А.А.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «08»  
июля 2022 г.

Начальник УМУ \_\_\_\_\_  Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Базы пространственных данных объектов культурного и природного наследия» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений; дисциплина по выбору образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 05.04.02 – «География», профиль подготовки «ГИС-технологии в изучении природного и культурного наследия».

Дисциплина реализуется на факультете Институт экологии и устойчивого развития кафедрой рекреационной географии 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 объектов культурного и природного наследия» ориентирован на формирование следующих компетенций студентов магистратуры: ПК -1, ПК-3.

Учебным планом для изучения дисциплины предусмотрено проведение следующих видов занятий: лекции (22 часов), лабораторные занятия (30 часа), самостоятельная работа (56 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							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)
	в том числе:								
	Всего	Контактная работа обучающихся с					Консуль тации		
		Всего	из них						
	Лекц ии		Лаборат орные занятия	Практич еские занятия	КСР				
3	108	52	22	30				56	зачет

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью – получение основных знаний, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности по созданию и управлению базами пространственных данных объектов культурного и природного наследия.

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 географии;

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Базы пространственных данных объектов культурного и природного наследия» входит в блок дисциплин по выбору учебного плана направления магистерской программы. Курс «Базы пространственных данных объектов культурного и природного наследия» 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 географического образования курс является составной частью подготовки магистров, закладывает основы оперирования в профессиональной деятельности пространственно-распределенной информацией. Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь дисциплины «Базы пространственных данных объектов культурного и природного наследия» с другими дисциплинами учебного плана, обеспечивает необходимую преемственность.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения)

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-1 Способен организовать и проводить полевые и изыскательские работы по	ПК-1.1. Организует и проводит полевые исследования по сбору первичной географической информации	Знает: Основные закономерности функционирования и развития природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем	Выполнение лабораторных работ и индивидуального проекта

получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-географической направленности		района полевых исследований; Владеет: методами проведения комплексной диагностики состояния природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем	Выполнение лабораторных работ и индивидуального проекта
	ПК-1.2. Анализирует большие массивы информации профессионального содержания из российских и зарубежных источников по проводившимся исследованиям состояния и развития природных, природно-антропогенных и социально-экономических территориальных систем	Знает: отечественный и международный опыт реализации проектов социально-экономической и экологической направленности на разных территориальных уровнях; Умеет: оценивать соответствие результатов выполненных работ и проектов географическим знаниям и отечественному и международному опыту проведения аналогичных работ и проектов; Владеет: методами анализа и систематизации информации географической направленности	
	ПК-1.3. Определяет принципы построения информационной базы исследований, оценивает ее полноту и достоверность	Умеет: оценивать полноту и корректность географической информации, используемой в работах и проектах; Владеет: методами оценки соответствия проведенных работ и проектов критериям комплексного географического подхода	
ПК-3. Способность проводить исследования природных и культурных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем, использовать Гис- технологии для решения культурно-просветительских задач	ПК-3.1. Разрабатывает концепцию исследования, определяет приемы и методы сбора и обработки объектов природного и культурного наследия, этапы выполнения цифровизации объектов природного и культурного наследия	Знает: способы, приемы и ГИС-технологии используемые в целях изучения объектов природного и культурного наследия; Владеет: методами цифровизации объектов природного и культурного наследия	Устный опрос, выполнение практических работ, коллоквиум, круглый стол
	ПК-3.2. Определяет возможности изучения объектов природного и культурного наследия с помощью ГИС-технологии и технологии зондирования	Знает: принципы и способы изучения объектов природного и культурного наследия с помощью ГИС-технологии и технологии зондирования; Владеет: информацией о возможностях и ограничениях современных технологий в области изучения объектов	

		природного и культурного наследия; Умеет: применять ГИС-технологий визуализации объектов природного и культурного наследия.	

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
<b>Модуль 1. Технологические основы создания тематических баз геоданных</b>								
1	Введение. Общие положения формирования пространственных БД	3	2		2		6	Устный опрос Письменный опрос, лабораторные работы
2	Операции над пространственными объектами в БД	3	2		4		8	Устный опрос Письменный опрос, лабораторные работы
3	Концептуальные положения и методики построения модели данных	3	2		4		8	Устный опрос Письменный опрос, коллоквиум
	<i>Итого по модулю 1:</i>		6		10		22	36
<b>Модуль 2. Системы управления базами пространственных данных в ГИС</b>								
3	Структура БД и системы управления базами данных и их функции	3	2		4		6	Устный опрос Письменный опрос, лабораторные работы
4	Программные средства ведения баз геоданных	3	2		2		6	Устный опрос Письменный опрос, лабораторные работы
5	Объектно-ориентированные и	3	4		4		6	Устный опрос Письменный опрос,

	реляционные структуры БД							коллоквиум
	<i>Итого по модулю 2:</i>		8		10		18	
<b>Модуль 3. Культурное и природное наследие как объект туризма</b>								
6	Способы оценки качества данных и контроль ошибок	3	2		4		6	Устный опрос Письменный опрос, лабораторные работы
7	Развитие технологий агрегирования и хранения пространственных данных	3	4		4		6	Устный опрос Письменный опрос, лабораторные работы
8	Технологии проектирования баз пространственных данных для тематических исследований	3	2		2		6	Устный опрос Письменный опрос, коллоквиум
	<i>Итого по модулю 3:</i>		8		10		18	
	<b>ИТОГО (108 часа)</b>		<b>22</b>		<b>30</b>		<b>56</b>	<b>зачет</b>

#### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

### 2.2. Содержание курса

#### Содержание лекций

##### Раздел 1.

#### Технологические основы создания тематических баз геоданных

##### Тема 1. 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»).

##### Тема 2. Операции над пространственными объектами в БД

Обоснование модели - образа реальности и образа проектируемой базы данных для этой реальности. Преобразование концептуальной модели в логическую модель. Операции над пространственными объектами в БД.

##### Тема 3. 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.

## Раздел 2.

### Системы управления базами пространственных данных в ГИС

#### Тема 4-6. 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.

## Раздел 3.

### Культурное и природное наследие как объект туризма

#### Тема 7. 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.

#### Тема 8. 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.

#### Тема 9 Технологии проектирования баз пространственных данных для тематических исследований в области объектов природного и культурного наследия.

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.

### 4.2. 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.

## **5. Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины применяются следующие образовательные технологии: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения, лекционно-зачетная система обучения, технология развития критического мышления (в том числе «cause study»). При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с

запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин.

Рекомендуются активные и интерактивные формы проведения занятий: компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор ситуаций, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

#### **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 56 часов, способствует глубокому индивидуальному изучению курса, формированию навыков и умений исследовательского характера. Такой подход ориентирует магистрантов на осмысленное применение теоретических знаний в практической работе.

<b>Разделы и темы для самостоятельного изучения</b>	<b>Виды и содержание самостоятельной работы</b>
<b>Модуль 1. Технологические основы создания тематических баз геоданных</b>	
<u>Тема1.</u> 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;
<u>Тема 2.</u> Операции над пространственными объектами в БД	
<u>Тема3.</u> 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;
<b>Модуль 2. Системы управления базами пространственных данных в ГИС</b>	
<u>Тема4.</u> 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).
<u>Тема5.</u> Программные средства ведения баз геоданных	
<u>Тема6.</u> Объектно-ориентированные и реляционные структуры БД	
<b>Модуль 3. Проектирование тематических баз геоданных</b>	
<u>Тема7.</u> 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).
<u>Тема8.</u> Развитие технологий агрегирования и хранения пространственных данных	
<u>Тема9.</u> Технологии проектирования баз пространственных данных для тематических исследований	

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

### **7.1. 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.
43. Что представляет собой пространственный объект? Какие критерии используются при классификации ГИС? Когда появились первые геоинформационные системы?
44. Какие основные функциональные группы выделяют в технологической схеме обработки данных в ГИС?
45. Является ли картой цифровая карта?
46. Перечислите основные операции при работе в ГИС с базами данных

атрибутивной информации.

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

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

49. Чем отличаются запросы по координатам и атрибутам?

50. 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.

### ***7.2. 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?

### **7.3. 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.

### **7.4. 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 лабораторных заданий – 40 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

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

Критерии оценки знаний магистранта.

Используемые критерии оценки ответов:

- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- связь теоретических положений с практикой;
- обоснованность и доказательность излагаемых положений;
- наличие качественных и количественных показателей;
- наличие иллюстраций к ответам в виде рабочих тетрадей, с выполненными лабораторными работами и картографическим материалом;
- уровень культуры речи;
- использование наглядных пособий и т.п.

В конце занятия дается оценка всего лабораторно-практического занятия, где обращается особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- результаты выполненной работы;
- степень усвоения знаний;
- активность;
- положительные стороны в работе студентов;
- ценные и конструктивные предложения;
- недостатки в работе студентов и пути их устранения.

## **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**

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература». Дополнительно для выполнения лабораторных заданий по ГИС каждый магистрант обеспечивается Рабочей тетрадью по дисциплине, компьютерами, программными продуктами, наглядными пособиями; УМК по дисциплине.

**Лекционный курс.** Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение основных проблем экологического мониторинга на различных уровнях его реализации. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования магистрант делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения курса особое значение имеют рисунки, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все рисунки, сделанные преподавателем на доске, или указанные в наглядном пособии. Вопросы, возникшие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

**Лабораторно-практические занятия.** Прохождение всего цикла лабораторных занятий является обязательным для получения допуска магистранта к экзамену. В случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке.

В ходе лабораторных занятий магистрант под руководством преподавателя выполняет комплекс лабораторно-практических заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять наблюдения, их камеральную обработку, статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня.

**Реферат.** Реферат - это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему. *Реферат - это не списанные куски текста с первоисточника.* Недопустимо брать рефераты из Интернета. Тема реферата выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены, и проанализированы конкретные примеры.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д. Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации.

Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

#### **10. 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.

#### **11. 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.