

**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**

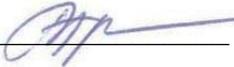
**Статус дисциплины: вариативная, по выбору**

**Махачкала, 2021**

Рабочая программа дисциплины «**Базы пространственных данных**» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.02. – «*География*», профиль подготовки 05.04.02–15 «Дистанционное зондирование и картографирование природно-территориальных комплексов»  
Уровень высшего образования *магистратура* от 7 августа 2020 года № 895.

Разработчик: кафедра биологии и биоразнообразия,  
**Гусейнова Надира Орджоникидзевна, к.б.н., доцент**

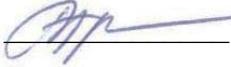
Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры биологии и биоразнообразия от «06» июля 2021 г., протокол №10.

Зав. кафедрой  Гасангаджиева А.Г.

на заседании Методической комиссии Института экологии и устойчивого развития от «07» июля 2021 г., протокол №10.

Председатель  Теймуров А.А.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «09» июля 2021 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «**Базы пространственных данных**» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений; дисциплина по выбору образовательной программы магистратура по направлению 05.04.02 –география, профиль подготовки – входит в вариативную часть дисциплин по выбору образовательной программы *магистратуры*, по направлению (специальности) **05.04.02 - география**.

Дисциплина реализуется в Институте экологии и устойчивого развития при ФГБОУ ВО ДГУ кафедрой биологии и биоразнообразия.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с геоинформационными системами в экологических и биологических исследованиях, автоматизированным картографированием, применением геоинформационных технологий в биоразнообразии, ландшафтном планировании, земельном кадастре, охране окружающей среды, экологическом мониторинге и принятии управленческих решений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:  
 профессиональные - ПК-1, ПК-4.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа* и промежуточный контроль в форме *зачета*.

Общая трудоемкость – 108 часов, 3 з.е., из них: 18 лекций, 26 лаб. (из них 4 часа практической подготовки), 64 часов сам работы. 3 семестр – зачет.

Семес тр	Учебные занятия							Форма промежу точной аттестаци и	
	в том числе								
	Общий объем	Все го	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числ е экза мен
			Лекц ии	Лабораторн ые занятия	Практичес кие занятия	КСР	консуль тации		
3	108	44	18	22	4	64	64	Зачет	

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «**Базы пространственных данных**» являются изучение основ и практики построения и работы с базами пространственных данных. получение общих и специальных знаний в области информатики, современных компьютерных и информационных технологий, геоинформационных технологий и методов создания и использования географических информационных систем (ГИС), выработка методических и практических навыков выполнения на основе полученных знаний и навыков экологических исследований .

В основные задачи курса входит:

- Достижение понимания основ пространственных баз данных.
- Усвоение общих способов создания и оперирования с базами пространственных данных.. Взаимосвязанное изучение принципов геоинформатики, как области знаний об источниках и средствах анализа пространственно-временной информации и ландшафтного планирования, как одного из экологически ориентированных инструментов управления природопользованием и охраной природы. Приобретение практических навыков реализации конкретных задач экологии и географии средствами геоинформационных технологий.

Об изучение структуры и функциональных возможностей ГИС

- изучение основ геоинформационного картографирования и компьютерной обработки материалов дистанционного зондирования
- ознакомление с существующими проектами регионального ландшафтного планирования и функционирующими ГИС разной целевой направленности.
- получение практических навыков применения геоинформационных технологий для различных задач ландшафтного планирования

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «**Базы пространственных данных**» входит в *вариативную* часть образовательной программы по направлению (специальности) магистратуры по направлению 05.04.02 – география, профиль Ландшафтное планирование.

Курс предполагает знание основ информатики, математики и основных дисциплин естественно-географического цикла: «Геоинформационные системы в географии и природопользовании», «Экология», «Картография», «Экологический мониторинг» и др. Студенты должны овладеть: теоретическими представлениями о связях информатики и геоинформатики, геоинформатики с экологией, 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).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- Способы интеграции с другими данными при создании баз данных, теоретические основы геоинформатики и современных геоинформационных технологий, функции географических информационных систем; основные идеи, принципы и методы использования ГИС в науках о Земле; теоретические основы экологического мониторинга и обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности; Функциональную архитектуру, состава информационных структур, способы их конструирования, наполнения, обеспечения и проведения запросов и других типовых операций и построений по базам пространственных данных

**Уметь:** Работать с применяемым в геоинформатике типовым программным инструментом, обеспечивающим работу с пространственными БД

- Вырабатывать строение пространственных БД, включая как общую географическую основу, так и любую конкретную тематику, а также произвольный охват, предметы и задачи использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач, оценивать эффективность ГИС в решении географических задач, а также пределы их возможностей

**Владеть:** Методом обобщения различной исходной информации при разработке пространственных моделей геосистем различных применений.

- Способами и средствами получения, хранения, переработки информации и создании пространственных БД.

- Базовыми знаниями соответствующих разделов математики, в объёме, необходимом для владения математическим аппаратом географических наук и картографии, для обработки информации и анализа географических и картографических данных при проектировании создании пространственных БД.

- Базовыми знаниями в области информатики, геоинформатики и современных геоинформационных технологий: иметь навыки использования программных средств и работы в компьютерных сетях, уметь создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет, использовать геоинформационные технологии при создании пространственных БД

- Технологией Интернет-картографирования и Веб-картографирования для привлечения соответствующих ресурсов при создании и работе пространственных БД ( базовыми компьютерными технологиями и программными средствами, технологиями обработки и отображения географической информации, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, геоинформационными технологиями, базовыми знаниями фундаментальных разделов математики, в объёме, необходимом для владения математическим аппаратом географических наук и картографии, для обработки информации и анализа географических и картографических данных; базовыми знаниями в области информатики, геоинформатики и современных геоинформационных технологий: иметь навыки использования программных средств и работы в компьютерных сетях, уметь создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет, использовать геоинформационные технологии, иметь представление о возможностях ГИС-технологий анализа и моделирования для исследования структуры геосистем, взаимосвязей и динамики процессов и явлений, решения задач гидрометеорологии, экологии и рационального природопользования

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

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 получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-	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 района полевых исследований: Владеет: методами	Письменный опрос, контрольные работы, коллоквиумы, практические работы, лабораторные работы, практики

географической направленности		проведения комплексной диагностики состояния природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем	
	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 информацию 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-4 Способен использовать стандартное и специализированное программное обеспечение (в т.ч. ГИС) для формирования баз данных о состоянии природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем	ПК-4.1. Определяет принципы отбора и показатели состояния природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем	Умеет: выявлять условия и факторы, определивших возникновение проблемной ситуации при реализации стратегий и программ социально-экономической и экологической направленности на разных территориальных уровнях; Владеет: методами комплексной географической оценки состояния, развития и функционирования природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем	Письменный опрос, контрольные работы, коллоквиумы, практические работы, лабораторные работы, практики
	ПК-4.2. Использует программное обеспечение и ГИС-технологии	Знает: информационные модели знаний и методы представления знаний в базах геоинформационных	

	для формирования баз данных о состоянии пространственных объектов	систем; Умеет: применять геоинформационные системы для исследования природных ресурсов, экологического состояния территории и анализа социально-экономических геосистем и процессов; Владеет: методами разработки и проектирования геоинформационные системы, баз и банков данных цифровой картографической информации	
	ПК-4.3. Использует приемы визуализации и представления информации географического содержания	Знает: Основы создания общегеографических карт, карт природы, населения, хозяйства, экологических ситуаций; Умеет: проектировать и редактировать картографические материалы геоинформационных систем; Владеет: способами интеграции баз данных с электронными картами и космическими снимками	

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

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен		
<b>Модуль 1. Введение в предмет. Пространственные объектные модели..</b>									
1	Общее понятие о пространственных БД.		2	2	2		10	Лабораторные задания, к/р, тестовый контроль, устный и письменный опросы, доклады по темам	
2	Представление измерений и системы координат		2		4		6	-/-/-	
3	Содержание геосистем.		2		2		4	-/-/-	

	Структура объектных моделей геосистем							
	<i>Итого по модулю 1:</i>		6	2	8		20	
	<b>Модуль 2. Средства и функции, структуры и элементы. Создание объектных структур; цифровая карта.</b>							
1	Структура БД и СУБД. Основные понятия и элементы		2	2	2		6	-/-/-
2	Концептуальная и логическая модели данных. Язык SQL. Реляционная модель данных.		2		2		6	-/-/-
3	Создание и редактирование БД. Функции СУБД и их место в ГИС		2		2		10	-/-/-
	<i>Итого по модулю 2:</i>		6	2	6		22	
	<b>Модуль 3. Прямые операции с пространственными данными. Пространственные построения. Организация и работы, средства и ресурсы.</b>							
1	Манипулирование пространственными данными		2				6	-/-/-
2	Понятие ГИС-модели. Понятие базы геоданных.		2				6	-/-/-
3	Отображение (изображение) геосистемы. Понятие цифровой и электронной карты		2				10	-/-/-
	<i>Итого по модулю 3:</i>		6		8		22	
	<b>ИТОГО:</b>		18	4	22		64	

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

##### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

##### **Модуль 1. Введение в предмет. Пространственные объектные модели.**

Общее понятие о пространственных БД. Основные термины и определения: геодействительность и геообъект, гео- и пространственные данные, информация.

Задачи, решаемые с помощью пространственных БД, и области их использования.

Требования к таким БД.

Логические конструктивы объектных моделей пространственных БД (содержание и формы).

Представление измерений и системы координат.

Содержание геосистем.

Структура объектных моделей геосистем, объекты и их связи, простые и сложные объекты. Типы объектных форм. Строение иерархической модели – состав объектов и группировок, структура связей.

##### **Модуль 2. Средства и функции, структуры и элементы. Создание объектных структур; цифровая карта.**

Структура БД и СУБД. Основные понятия и элементы: индексы, ключи, таблицы, схемы, языки. Особенности пространственных БД и СУБД. Ключевые понятия: типы структур и баз данных; множества; таблица, домен, свойство и атрибут, кортеж и отношение; отображения.

Концептуальная и логическая модели данных. Модель «сущность-связь». Классификация отображений. Реляционная модель данных.

Язык SQL. Спецификации данных и операторы манипулирования ими. Язык запросов, типы запросов и вычисляемые поля в запросах.

Создание и редактирование БД. Использование реляционных коммерческих СУБД. Функции СУБД и их место в ГИС.

Привлечение средств МГ для картографического отображения БД. Содержательная (атрибутивная) и геометрическая (позиционная) и составляющие объектов; их формы, взаимоувязка и изображение (отображение). Растровая и векторная модели МГ, их создание и редактирование. Порядок проектирования пространственных БД. Модель в информационном обеспечении ГИС.

Выбор модели. Адекватность модели предметной области и потребностям. Анализ потребностей. Создание схемы предметной области. Отображение схемы предметной области на схему базы данных.

Организация объектов, воплощение межобъектных связей и сложных объектов.

Объектная классификация и легенда карты. Отображение (изображение) геосистемы. Понятие цифровой и электронной карты.

### **Модуль 3. Прямые операции с пространственными данными. Пространственные построения. Организация и работы, средства и ресурсы.**

Аналитические запросы и их составление. Проведение пространственных измерений.

Манипулирование пространственными данными – пространственные построения (создание буферных зон, нахождение пересечения объектов и так далее).

Пространственные предикаты и работа с ними.

Понятие ГИС-модели.

Способы оценки качества данных и контроль ошибок. Создание каталогов метаданных.

Хранение и обновление данных в ГИС.

Виды источников, материалов и продуктов в цифровой картографии. Интеграция разнотипных данных.

Унифицированный программный интерфейс ODBC. Сетевые и распределённые базы и обработка данных. Модель и технология клиент-сервер. Файловый сервер. Понятие базы геоданных. SQL серверы. Языки описания и манипулирования данными. Языки запросов. Стандарты. Интернет ресурсы БД.

#### ***4.3.2. Содержание лабораторно занятий по дисциплине.***

##### ***ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ***

##### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1**

Восстановление навыка работы с используемыми (ранее изучавшимися) типовыми программными инструментальными средствами СУБД и МГ или первичное изучение и освоение таких (новых) средств.

##### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 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.

##### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4**

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

##### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5**

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

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6**

Оценка исследуемой БД и проектирование дополнений к атрибутивной составляющей исследуемого фрагмента по заданной теме и в заданном объеме.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7**

Сравнение исследуемой БД со схожими реализациями. Подготовка отчёта и полученных информационных продуктов в электронном виде. Защита работ.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8**

**ТЕМА: СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ВЕКТОРНОГО СЛОЯ.**

### **ЗАПРОСЫ. SQL – ЗАПРОСЫ.**

**Цель работы:** научиться создавать базы данных к слоям (таблицам) векторной карты, проводить SQL - запросы к базам данных слоев.

*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

## **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, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 12 часов аудиторных занятий. К каждой лекции преподавателем подготовлены презентации.

Для реализации компетентного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий (интерактивного геоинформационного моделирования территорий, оптимизация пространственных размещений объектов, разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся).

В процессе преподавания дисциплины применяются образовательные технологии лекционно-семинарско-зачетной системы обучения и развития креативного мышления. Обязательны компьютерные практикумы по разделам дисциплины разбор конкретных ситуаций, организация встречи с сотрудниками государственной сети мониторинга, знакомство с аппаратурой и методами их работы, внеаудиторная работа со специальной литературой, лабораторный тренинг. Владение навыками работы с интернет-ресурсами в

области ГИС. Лабораторные занятия проходят в компьютерном классе с применением ГИС-технологий.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы магистрантов.**

*Виды и порядок выполнения самостоятельной работы:*

1. Изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы
2. Информационный поиск и работа с интернет-ресурсами.
3. Выполнение лабораторно-практических работ, их анализ, составление резюме и выводов
4. Подготовка к зачету, экзамену

Самостоятельная работа выполняется магистрантом в виде конспектирования первоисточника или другой учебной и дополнительной литературы, работа с тестами и вопросами для самопроверки, анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д., закрепления материала при выполнении практических работ по теме.

Самостоятельная работа должна быть систематической. Ее результаты оцениваются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (промежуточная аттестация по модулю, зачет). При этом проводится тестирование, опрос, проверка лабораторных работ и их анализ.

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

### **7.1. Типовые контрольные задания**

*(Указываются темы эссе, рефератов, курсовых работ и др. Приводятся примерные тестовые задания, контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.)*

Предоставление контрольных вопросов по разделам курса. Текущее консультирование. Проведение промежуточной аттестации в виде тестирования. Итоговой формой аттестации является экзамен, проводимый в компьютерной форме.

### **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.

### **Примерные тестовые задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

#### **Модуль1**

#### **Тема. Геоинформационные системы. Возникновение, становление, функциональные возможности. Методы визуализации и интерпретации данных в ГИС**

Предметом изучения геоинформатики является

1. Земля в общем случае и географические информационные системы (ГИС)
2. географические карты
3. базы данных
4. географические информационные системы (ГИС)

Геоинформатику принято рассматривать как

1. все варианты верны
2. науку
3. технологию
4. производственную деятельность

Первые ГИС были созданы для решения задач

1. кадастра
2. науки
3. производства
4. всего перечисленного

Основой методологического аппарата ГИС является

1. модели пространственных данных и методология проектирования и создания ГИС
2. базы данных и методология создания СУБД
3. методы визуализации
4. методы геоанализа

Основными частями геоинформатики являются

1. общая геоинформатика, прикладная геоинформатика, специальная геоинформатика
2. общая геоинформатика, прикладная геоинформатика
3. прикладная геоинформатика, специальная геоинформатика
4. теоретическая геоинформатика, прикладная геоинформатика, специальная геоинформатика

Общая геоинформатика

1. занимается исследованием и разработкой научных основ, концепций, обобщенным анализом геоинформационных систем безотносительно к их прикладному характеру
2. изучает практические методы работ с геоинформационными системами и геоинформационными технологиями
3. служит основой для анализа систем и методов обработки пространственных данных
4. отражает пространственно-временных связей объектов и обеспечение принятия решений

## Модуль2

### Тема Проектирование ГИС. ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий. Интеллектуализация и поддержка принятия решений в геоинформатике. ГИС и экология.

Основными слагаемыми ГИС являются:

1. инструментальная база, программное и организационное обеспечение
2. программное и организационное обеспечение
3. инструментальная база, операторы и программы
4. компьютер и периферийные устройства

Основные функции информационно-управляющих систем (ИУС) — это:

1. планирование и контроль, которые взаимосвязаны
2. планирование и реализация
3. ввод, обработка и вывод данных
4. контроль и управление

На какое количество категорий делятся виды управленческой деятельности:

1. 3
2. 6
3. 4
4. 2

Процесс принятия решений относительно целей и стратегий организации, и использования ресурсов для достижения этих целей – это

1. стратегическое планирование
2. управленческий контроль
3. оперативный контроль
4. прогнозное планирование

Процесс, посредством которого управляющие обеспечивают получение ресурсов и их эффективное использование для достижения общих целей – это

1. стратегическое планирование
2. управленческий контроль
3. оперативный контроль
4. прогнозное планирование

Процесс обеспечения эффективного и квалифицированного выполнения конкретных задач – это:

1. управленческий контроль
2. оперативный контроль
3. прогнозное планирование
4. стратегическое планирование

При анализе информационных требований для проектирования ИУС решаются задачи

1. определяется, какой тип информации нужен для принятия каждого решения
2. определения всех типов решений, для принятия которых требуется информация
3. разрабатывается реальная система сбора, хранения, передачи и модификации информации
4. создание и воплощение системы, служащей для оценки выдаваемой ИУС информации и позволяющей распознавать и исправлять замеченные ошибки

На этапе проектирования и контроля за системой ИУС решаются задачи

1. создание и воплощение системы, служащей для оценки выдаваемой ИУС информации
2. информации и позволяющей распознавать и исправлять замеченные ошибки
3. определяется, какой тип информации нужен для принятия каждого решения
4. определения всех типов решений, для принятия которых требуется информация
5. разрабатывается реальная система сбора, хранения, передачи и модификации информации

Правила кодирования позиционной и атрибутивной информации вне среды ГИС называют:

1. обменными форматами
2. импортом данных
3. экспортом данных
4. цифрованием данных

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

1. Геоинформационные системы – основные понятия;
2. Структура и функции ГИС.
3. Определение геоинформатики. Этапы развития
4. Определение ГИС. История ГИС. Первые ГИС в области природопользования
5. Отличия ГИС от других информационных систем.
6. Взаимодействие картографии, дистанционного зондирования и ГИС для решения задач природопользования
7. Отличия понятий данные, базы и банки данных.
8. Интеграция разнородных данных в ГИС.
9. Структура ГИС.
10. Базовые операции ГИС. Запросы, расчет площадей, измерение расстояний, оверлейные операции, построение буферных зон и др.
11. Организация и форматы данных ГИС. Преобразование данных.
12. Электронные атласы
13. Функциональные возможности отдельных ГИС-пакетов
14. Математико-картографическое моделирование
15. Методы геоинформационного картографирования.
16. Требования к ГИС, предназначенным для осуществления ландшафтного планирования.
17. Физические основы использования ДДЗ и ЦМР для целей ландшафтного картографирования.
18. Виды и характеристики ДДЗ, источники их получения.
19. Предварительная обработка ДДЗ.
20. Принципы и методы координатной привязки и трансформирования снимков в ГИС-пакетах
21. Расчет на основе ДДЗ индексных изображений, их смысл и применение.
22. Интерпретация ДДЗ для целей ландшафтного картографирования
23. Особенности программного обеспечения для обработки снимков.
24. Косвенное изучение по снимкам динамических процессов, понятие пространственно-динамических рядов.
25. Построение и анализ ЦМР для целей ландшафтного картографирования
26. Роль ГИС в организации полевых исследований.
27. Принципы работы систем глобального позиционирования и их использование в ландшафтном картографировании.
28. ГИС как экспертная система.
29. Структура геоинформационных систем;
30. Сущности, объекты и атрибуты ГИС.
31. Источники данных и их типы при создании ГИС;
32. Способы ввода данных в ГИС. Их особенности;
33. Отображение данных в ГИС;
34. Классификация ГИС по территориальному охвату, по целям, по тематике;
35. Особенности работы с ГИС;
36. Базы данных и системы управления базами данных (СУБД);

37. Реляционные базы данных;
38. Распределенные базы данных;
39. Основные типы представления географических сущностей;
40. Концепция векторных ГИС;
41. Пространственный анализ в векторных ГИС;
42. Концепция растровых ГИС;
43. Пространственный анализ в растровых ГИС;
44. Организация атрибутивных данных в ГИС. Атрибутивный анализ в ГИС;
45. Особенности геоинформационного моделирования;
46. Цифровые карты. Организация информации в цифровых картах;
47. Технологические этапы создания цифровых карт;
48. Классификация геоизображений;
49. Операции с трехмерными объектами. Объемные геоизображения;
50. Динамические геоизображения. Картографические анимации;
51. Методы и средства визуализации;
52. Виртуальные изображения;
53. Система геоизображений. Комбинированные геоизображения;
54. Особенности обработки данных контроля природной среды, данных экологического мониторинга;
55. Пакеты программ для статистического анализа данных мониторинга, для инженерных и научных расчетов;
56. Этапы и правила проектирования ГИС;
57. Определение входных и выходных данных;
58. Выбор программного обеспечения ГИС;
59. Устройство персонального компьютера. Дисплеи.
60. Периферийные устройства ввода;
61. Периферийные устройства вывода;
62. Общая классификация ПО. Геоинформационное программное обеспечение;
63. Особенности полнофункциональных ГИС. ГИС MapInfo Pro;
64. Программы ввода информации с традиционных носителей;
65. Инфраструктура пространственных данных;
66. Концепция глобальной ИПД;
67. Дистанционное зондирование Земли;
68. Программное обеспечение для дистанционного зондирования Земли;
69. Общая характеристика ГСП и их подсистем;
70. Позиционирование. Сущность местоопределения в ГСП;
71. Интеграция ГИС и Интернет технологий. Технологические стратегии Web-ГИС-серверов;
72. Понятие о мультимедиа. Мультимедиа – как идея;
73. Понятие о мультимедиа. Мультимедиа оборудование и продукт;
74. Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы;
75. Нейронные сети и ГИС. Области применения нейросетевых ГИС;
76. ГИС и экология. Экспертно-моделирующая геоинформационная система;
77. Преимущества ГИС-технологий по сравнению с традиционными методами исследования;
78. Возможности ГИС ARC/INFO;
79. Опыт применения ГИС для изучения окружающей среды;
80. Из каких частей состоит «работающая» ГИС?
81. Для чего используется процедура геокодирования?
82. Назовите основные отличия между растровыми и векторными моделями представления данных;
83. Что собой представляет файл с расширением .shp?

84. Объясните назначение тематических слоев в цифровых картах ГИС ArcView.
85. Каков должен быть первый шаг оператора при необходимости ввода в проект новой информации?
86. Как осуществить редактирование таблиц, если изначально в теме стоит запрет на редактирование пространственных данных?
87. В чем состоит отличие точечной темы от двух других?
88. В каких случаях целесообразно использовать линейную тему?
89. Как осуществляется ввод атрибутивной информации для создаваемых объектов?
90. Какие операции с объектами характерны для точечной и линейной тем?
91. Перечислите основные технологические этапы создания цифровых карт;
92. Какие способы просмотра данных Вы знаете?
93. Для чего используется окна Графика, Список, Карта?
94. Какие инструменты используются для увеличения, уменьшения и перемещения карты?
95. Программное обеспечение ГИС. ГИС Map Info. Основные характеристики и возможности;
96. В чем отличие зарегистрированного растрового изображения от незарегистрированного в среде MapInfo?
97. Как зависит точность привязки растрового изображения от количества контрольных точек и их расположения?
98. Что такое тематический слой?
99. Организация атрибутивных и пространственных данных в ГИС;
100. В чем отличие баз данных ГИС от баз данных других информационных систем?
101. Какие свойства реляционных баз данных обусловило их распространение?
102. Что такое тематическая карта?
103. Построение непрерывных поверхностей. Сущность и методы интерполяции;
104. Особенности 2D и 3D-моделей. Операции с трехмерными объектами;
105. Опишите особенности различных методов представления данных в виде тематических карт;
106. Как, на ваш взгляд, можно наиболее полно представить экспериментальные данные с помощью средств MapInfo?

**7.2.** 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 оценку 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 магистрантов и пути их устранения.

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

а) адрес сайта курса

<http://eor.dgu.ru/Files/20181121-%D0%B712.pdf>

б) основная литература:

1. Геоинформатика : учеб. для вузов / [Е.Г.Капралов и др.]; под ред. В.С.Тикунова; Моск. гос. ун-т им. М.В.Ломоносова. - М. : Академия, 2005. - 477,[2] с. - (Классический университетский учебник). - Допущено МО РФ. - ISBN 5-7695-1924-X : 281-38.

2. Основы геоинформатики : [учеб. пособие для специальности 013100 "Экология" и направления 511100 "Экология и природопользование"]: В 2 кн. Кн.2 / [Е.Г.Капралов и др.]; Под ред. В.С.Тикунова. - М. : Академия, 2004. - 477,[2] с., [4] л. ил. : ил. ; 22 см. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Допущено МО. - ISBN 5-7695-1716-6 : 340-00.

3. Гусейнова Н.О., Гусейнов Э.К. Лабораторный практикум «Географические информационные системы». Махачкала: ИПЭ «Эко-пресс», 2013 г. – С.152

4. Гусейнова Н.О. Учебное пособие. Курс лекций «Географические информационные системы». Махачкала: ИПЭ «Эко-пресс», 2013 г. – С. 168

5. Матерук А.Ю. Рабочая программа дисциплины. Базы пространственных данных. Сибирская государственная геодезическая академия. 2013.

в) дополнительная литература:

5. Книжников, Юрий Фирсович. Аэрокосмические методы географических исследований : учеб. для вузов / Книжников, Юрий Фирсович ; В.И.Кравцова, О.В.Тутубалина. - М. : Академия, 2004. - 233 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Допущено МО РФ. - ISBN 5-7695-1529-5 : 420-00.

6. Сборник задач и упражнений по геоинформатике : [учеб. пособие для студентов вузов] / [Е.Г.Капралов, В.С.Тикунов, А.В.Заварзин и др.]; под ред. В.С.Тикунова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2009. - 511,[1] с. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Рекомендовано УМО. - ISBN 978-5-7695-4247-3 : 664-22.

7. Геоинформатика: (в 2 кн.) / Под ред. В. С. Тикунова. М.: Издательский центр «Академия», 2010. Кн. 1– 400 с., Кн. 2 – 432 с.

8. Геоинформационные системы: Журкин И.Г., Шайтура С.В. Издательство: КУДИЦ-ПРЕСС Год: 2009 С.272

9. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов/Под ред. А.М. Берлянта, А.В. Кошкарева. М.: ГИС Ассоциация, 1999. 204 с.

10. Гершензон, Владимир Евгеньевич. Информационные технологии в управлении качеством среды обитания : Учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений / Гершензон, Владимир Евгеньевич ; Е.В.Смирнова, В.В.Элиас. - М. : Академия, 2003. - 284 с. - (Высшее образование).
11. Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Под ред. А.М. Берлянта. М.: Изд-во ООО ИНЕКС-92, 2002, 140 с.
12. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. М.: КДУ, 2008, 424 с.
13. Трифонова Т.А. и др. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях. М.: «Академический проект», 2005 г. 352 с.
14. Капралов Е.Г., Коновалова Н.В. Введение в ГИС: Учеб. пособие. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: ГИС-Ассоциация, 1997. – 155 с.
15. Книжников Ю.Ф. Аэрокосмическое зондирование: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 119 с.
16. Кошкарев А.В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения: Учебно-справочное пособие. Российская академия наук, Институт географии. – М.: ИГЕМ РАН, 2000. – 76 с.
17. Кутузов, Владимир Иванович. Доступ к экологической информации: (правовые аспекты) / Кутузов, Владимир Иванович ; А.А.Попов; Рос. ком. программы ЮНЕСКО "Информ. для всех", Оренбург. гос. ун-т. - М.; Клинцы : Изд-во Клинцов. гор. тип. , 2004. - 149 с. ; 20 см. - ISBN 5-88898-216-4 : 0-0.

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

[www.rrc.dgu.ru](http://www.rrc.dgu.ru)

<http://www.biblioclub.ru>

<http://www.geolcom.ru/lib/geoinformatsionnye-sistemy-gis.html>

<http://www.gis.web.tstu.ru/metodic/gis/index.html>

<http://www.gis-lab.info/docs.html>

<http://www.gisa.ru>

<http://www.glab2007.narod.ru/d/milib.html>

<http://www.geosys.ru>

<http://www.giscenter.icc.ru>

<http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp> Полнотекстовая база данных Университетская информационная система «Россия» (заключен договор о бесплатном использовании полнотекстовой базы данных УИС «Россия» с компьютеров университетской сети. Доступ с любого компьютера при индивидуальной регистрации пользователя в читальном зале.)

<http://www.elibrary.ru/> Полнотекстовая научная библиотека e-Library (заключено лицензионное соглашение об использовании ресурсов со свободным доступом с компьютеров университетской сети).

<http://www.biodat.ru/> Информационная система BIODAT.

<http://elementy.ru> Популярный сайт о фундаментальной науке.

<http://www.sevin.ru/fundecology/> Научно-образовательный портал.

<http://elib.dgu.ru> Электронная библиотека ДГУ

<http://edu.dgu.ru> Образовательный сервер ДГУ

<http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых магистрантам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература». Дополнительно для выполнения лабораторных заданий по ГИС каждый магистрант обеспечивается Рабочей тетрадью по ГИС, 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 студент 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 у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

**Лабораторные занятия.** Прохождение всего цикла лабораторных занятий является обязательным для получения допуска магистранта к зачету и 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.

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

*Лицензионные ГИС-пакеты с руководствами для пользователей:*

1. Mapinfo Professional,
2. ArcView (США)

Программное обеспечение для лекций: MS PowerPoint (MS PowerPoint Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, Интернет, E-mail.

*Информационные справочные системы:*

<https://maps.google.ru/>  
<http://local.2gis.ru/>  
<http://www.geotop.ru/>  
<http://www.gisinfo.ru/>  
<http://bestmaps.ru/>  
<http://gis-lab.info/>

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления**

**образовательного процесса по дисциплине.**

1. Учебная аудитория на 40 мест с мультимедийным проектором, ноутбуком и экраном для проведения лекционных занятий
2. Учебные аудитории (компьютерные классы) для проведения лабораторных занятий.
3. Методическое пособие с изложением технологии выполнения лабораторных работ (Рабочая тетрадь по ГИС).
4. Учебное пособие «Курс лекций по ГИС»