

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Институт фундаментальной и прикладной химии

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета биологии и экологии



О.А. Маракаев  
«19» мая 2023 г.

**Рабочая программа**  
**«Геоинформационные технологии»**

Направление подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)  
«Экологический мониторинг»

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании института  
протокол № 7 от «17» апреля 2023 года

Программа одобрена  
НМК факультета биологии и экологии  
протокол № 8 от «28» апреля 2023 года

Ярославль

### 1. Цели освоения дисциплины.

Основная цель дисциплины – способствовать формированию у студентов понимания и навыков использования электронных способов представления и обработки пространственно-привязанных данных.

Задачи курса: формирование у студентов навыков эффективного использования современных геоинформационных технологий в целях поддержки принятия решений по вопросам охраны окружающей среды.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Геоинформационные технологии» относится к обязательной части Блока 1 (Б1.О.06).

Даная дисциплина основывается на знаниях, полученных студентами при изучении курсов «Математика», «География», «Информатика», «Экологический мониторинг». Студенты должны иметь базовые знания в области информационных технологий, владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, умением использовать базы данных и ресурсы интернета, иметь представление о системах координат, основах картографии и географических проекциях, понимать задачи и знать методы экологического мониторинга.

Полученные в курсе «Геоинформационные технологии» знания необходимы для изучения дисциплины «Экологический мониторинг» и в профессиональной деятельности выпускников.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

<b>Формируемая компетенция (код и формулировка)</b>	<b>Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения</b>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<b>ОПК-3</b> Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.	<b>ОПК-3.1</b> Уверенно применяет комплекс современных полевых, лабораторных, картографических, статистических методов исследований для сбора, обработки и анализа экологической информации и данных.	<b>Знать:</b> - способы представления и анализа пространственно-координированных данных; - принципы использования современных геоинформационных технологий и инструментальных средств для решения задач в своей профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> - работать с электронными картами; - анализировать массив атрибутивных данных с географической привязкой с помощью средств ГИС для решения профессиональных задач. <b>Владеть навыками:</b> - использования геоинформационных систем для сбора, обработки и анализа экологической информации и

		<p>данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работы с геоинформационной системой как средством управления информацией для решения профессиональных экологических задач;</li> <li>– анализа пространственно-координированных данных с использованием современных ГИС-технологий и моделей.</li> </ul>
<p><b>ОПК-5</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий.</p>	<p><b>ОПК 5.1</b> Использует стандартные и оригинальные программные продукты для сбора, хранения, обработки, анализа и передачи экологической информации, при необходимости адаптируя их для решения конкретных задач экологической направленности.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные возможности и ограничения различных геоинформационных систем, методов сбора и обработки координатных и атрибутивных данных.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с типовыми геоинформационными системами.</li> </ul> <p><b>Владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– создания и редактирования рабочих наборов ГИС, новых тематических и синтетических слоев экологической информации по конкретным объектам исследования;</li> <li>– импорта, оцифровки, хранения, обработки, визуализации, экспорта пространственно-координированных данных в рамках ГИС.</li> </ul>

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ак. часов.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)  Формы ЭО и ДОТ (при наличии)
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	Информационные ресурсы и системы в экологии и природопользовании. ГИС: определение, понятие, типовые вопросы, функциональная структура.	1	2		2	0,5		8	Отчет по лабораторной работе, промежуточное тестирование, исследование литературы
2	История ГИС, классификация, области применения, использование в природоохранной деятельности. Анализ данных.	1	2		2	0,5		8	Отчет по лабораторной работе, промежуточное тестирование, исследование литературы
3	Системы координат, проекции.	1	2		2	0,5		8	Отчет по лабораторной работе, промежуточное тестирование, исследование литературы
4	Взаимосвязь координатных и атрибутивных данных. Модели пространственных данных.	1	2		2	0,5		8	Отчет по лабораторной работе, промежуточное тестирование, исследование литературы
5	Растровая и векторные модели и преобразования данных. Картографическая визуализация.	1	2		2	0,5		8	Отчет по лабораторной работе, промежуточное тестирование, исследование литературы
6	Создание цифровых карт.	1	2		2	1		8	Отчет по лабораторной работе, промежуточное тестирование, исследование литературы

7	Дистанционное зондирование Земли.	1	2		2	0,5		8	Отчет по лабораторной работе, промежуточное тестирование, исследование литературы
8	Спутниковые системы навигации.	1	2		2	1		8	Отчет по лабораторной работе, промежуточное тестирование, исследование литературы
							<b>0,3</b>	<b>7,7</b>	<b>Зачет</b>
	<b>Всего за 1 семестр</b>		<b>16</b>		<b>16</b>	<b>4</b>	<b>0,3</b>	<b>71,7</b>	

### Содержание разделов дисциплины.

#### 1. Информационные ресурсы и системы в экологии и природопользовании.

##### ГИС: определение, понятие, типовые вопросы, функциональная структура.

- 1.1. Информационные ресурсы и системы в экологии и природопользовании.
- 1.2. ГИС: определение, понятие.
- 1.3. Понятия пространственных данных, БД и СУБД.
- 1.4. Природа географических данных, пространственные связи.
- 1.5. Координатные и атрибутивные данные.
- 1.6. Типы данных, составляющих информационную основу ГИС.
- 1.7. Связь ГИС с научными дисциплинами и технологиями.
- 1.8. Типовые вопросы, на которые отвечает ГИС.
- 1.9. Функциональная структура ГИС.

#### 2. История ГИС, классификация, области применения, использование в природоохранной деятельности. Анализ данных.

- 2.1. История развития геоинформатики и ГИС.
- 2.2. Отличия ГИС от других автоматизированных систем.
- 2.3. Классификация ГИС.
- 2.4. Области применения ГИС.
- 2.5. Применение ГИС в природоохранной деятельности.
- 2.6. Основные требования, предъявляемые к ГИС. Выполняемые задачи.
- 2.7. Анализ данных и системы поддержки принятия решений.
- 2.8. Использование экспертных систем и нейросетей для решения задач в ГИС.

#### 3. Системы координат, проекции.

- 3.1. Определение положения точек на поверхности Земли. Системы координат.
- 3.2. Виды проекций земной поверхности.
- 3.3. Проекционные преобразования.

#### 4. Взаимосвязь координатных и атрибутивных данных. Модели пространственных данных.

- 4.1. Общие принципы построения моделей данных в ГИС.
- 4.2. Оверлейные структуры.
- 4.3. Взаимосвязи между пространственной и атрибутивной информацией.
- 4.4. Базовые типы пространственных объектов.
- 4.5. Модели пространственных данных, применяемые в ГИС
- 4.6. Квадратомическая модель данных.
- 4.7. Сети TIN и GRID.

- 4.8. Полигоны Тиссена.
- 4.9. Основные цветовые модели.

## **5. Растровая и векторные модели и преобразования данных. Картографическая визуализация.**

- 5.1. Растровая модель данных.
- 5.2. Векторные (топологическая и нетопологическая) модели данных.
- 5.3. Сравнение растровой и векторной модели данных.
- 5.4. Растрово-векторные преобразования.
- 5.5. Виды картографической визуализации.
- 5.6. Картографические переменные.

## **6. Создание цифровых карт.**

- 6.1. Картографические основы ГИС-технологий.
- 6.2. Разработка проекта ГИС.
- 6.3. Цифрование: способы и этапы.
- 6.4. Стандарты и инфраструктура пространственных данных.
- 6.5. Критерии качества цифровых карт.

## **7. Дистанционное зондирование Земли.**

- 7.1. Задачи ДЗЗ.
- 7.2. Спутники и орбиты ДЗЗ.
- 7.3. Электромагнитные диапазоны и технические средства ДЗЗ.
- 7.4. Интерпретация данных дистанционного зондирования.

## **8. Спутниковые системы навигации.**

- 8.1. Принцип работы спутниковых систем навигации.
- 8.2. GPS, ГЛОНАСС, Galileo, Beidou.
- 8.3. Системы дифференциальной коррекции.
- 8.4. Устройство, возможности и использование GPS-навигатора.
- 8.5. Применение данных спутниковых систем навигации.

## **5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Вводная лекция** - дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

**Академическая лекция с элементами лекции-беседы** - последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Элементы лекции-беседы обеспечивают контакт преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным темам дисциплины, активно вовлекать их в учебный процесс, контролировать темп изложения учебного материала в зависимости от уровня его восприятия.

**Лабораторное занятие** - занятие, в ходе которого студенты работают с моделями реальных объектов, посвященное освоению конкретных умений и навыков. При работе с аппаратно-программным комплексом ГИС происходит закрепление полученных на лекции знаний.

**Консультации** - вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

**Электронный учебный курс «Геоинформационные технологии» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ**, в котором:

- представлены задания для самостоятельной работы обучающихся по темам дисциплины;
- осуществляется проведение отдельных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов;
- представлены тексты лекций по отдельным темам дисциплины;
- представлены правила прохождения промежуточной аттестации по дисциплине;
- представлен список учебной литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины;
- представлена информация о форме и времени проведения консультаций по дисциплине в режиме онлайн;
- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

## **6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

- для знакомства с использованием геоинформационных технологий:
- QGIS;

- Easy Trace;
- Free Shape View;
- Google Earth;
- 2ГИС;
- Gimp.

для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программы Microsoft Office;
- программа Adobe Acrobat Reader;
- браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome.

## **7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости).**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины.**

### **а) основная литература:**

1. Геоинформатика: учебник для вузов. В 2 кн. / Под. ред. В.С. Тикунова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия - 2008.
2. Грачев А.В., Орлов В.Ю. Информационные технологии в экологии и природопользовании: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению Экология и природопользование. - Ярославль, ЯрГУ, 2013. - 106 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Основы геоинформатики: учебное пособие для вузов. В 2 кн. / Под. ред. В.С. Тикунова. - М.: Академия, 2004.
2. Геоинформатика: учебник для вузов / Под. ред. В.С. Тикунова. - М.: Академия, 2005. - 479 с.
3. Грачев, А.В., Орлов В.Ю., Базлов Д.А. Геоинформационные системы: метод. Указания. - Ярославль: ЯрГУ, 2010. - 42 с.
4. Гершензон В.Е., Смирнова Е.В., Элиас В.В. Информационные технологии в управлении качеством среды обитания: учебное пособие для вузов. - М., Академия, 2003, 284 с.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения лабораторных работ;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.



Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

Автор:

Старший преподаватель,  
к.х.н.



А.В. Грачев

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания и иные материалы,  
используемые в процессе текущего контроля успеваемости.**

**1.1 Контрольные задания и иные материалы,  
используемые в процессе текущей аттестации.**

**Задания для самостоятельной работы.**

**1.1.1. Теоретическая часть.**

Для проверки знаний и результатов самостоятельной работы студентов используется дистанционное и очное тестирование с помощью СДО Moodle. Тесты формируются случайным образом из тестовых заданий приведенных ниже.

1. ГИС — это [[1]] человеко-машинный [[2]], предназначенный для сбора, ввода, хранения, обработки, математико-картографического моделирования и отображения [[3]] данных, их интеграции для использования при решении задач, связанных с инвентаризацией, анализом, прогнозированием и управлением.

Выберите:

[[1]]

аппаратно-программный

аппаратный

программный

[[2]]

комплекс

процесс

механизм

[[3]]

пространственных

табличных

векторных

2. Сопоставьте:

2-х, 3-х или 4-мерные координаты в географически соотнесенной системе координат (широта/долгота)	Географическое положение
Качественная или количественная описательная информация пространственных объектов	Атрибуты
Взаимоотношения между объектами	Пространственные отношения

(например, направление объекта А в отношении объекта В, расстояние между объектами А и В, вложенность объекта А в объект В	
Сроки получения данных, изменение местоположения или свойств пространственных объектов во времени	Временные характеристики
	Проекция карты
	Отличительные особенности

3. Выберите нужный порядок функциональных блоков в процессе обработке информации.

Система ввода	1
Базы данных	2
Системы обработки и визуализации	3
Система вывода	4

4. Сопоставьте группы типовых вопросов с их примерами:

Что находится в местности с определенным названием или координатами?	Место
Нахождение площадки по крайней мере 2000 м <sup>2</sup> в пределах 100 м от дороги и с почвой, подходящей для строительства	Условие
Что изменилось за два последних года на территории определенного заповедника?	Тенденции
Сколько имеется аномалий, не соответствующих распределению, и где они находятся?	Структуры
Как будет происходить распространение токсичного вещества, если оно попадет в местный источник грунтовых вод?	Моделирование
	Избирательность

5. Сопоставьте:

Что находится в ...?	Место
Где это находится?	Условие
Что изменилось, начиная с ...?	Тенденции
Какие пространственные распределения существуют?	Структуры
Что, если ...?	Моделирование
	Определение
	Точность

6. ГИС - это совокупность [[1]], предназначенных для сбора, ввода, хранения, обработки, математико-картографического моделирования и образного представления пространственно-координированных данных

Выберите [[1]]

- аппаратно-программных средств и алгоритмических процедур;
- компьютерного аппаратного обеспечения и приборов;
- географических и информационных методов;
- способов обработки информации.

7. Качественные и количественные признаки объектов в ГИС называются:

- атрибутивными данными;
- табличными данными;
- геоинформационными данными;
- сопутствующими данными.

8. Изменение во времени учитывается в группе вопросов, относящихся к:

- тенденциям;
- условиям;
- структурам.

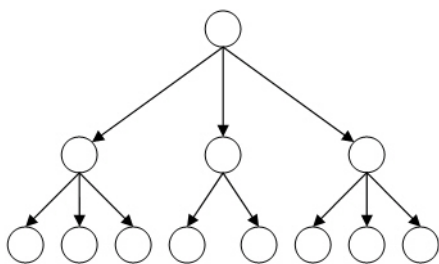
9. К системе вывода данных можно отнести:

- монитор;
- принтер;
- видеокарту;
- сканер;
- жесткий диск.

10. Какой из типов данных, составляющих информационную основу ГИС, хуже остальных обеспечивают пространственную локализацию данных?

- текстовые и статистические;
- картографические;
- космические снимки;
- данные GPS;
- дистанционное зондирование.

11. Базу данных, структура которой схематично показана на рисунке, называют:



- иерархической;
- реляционной;
- сетевой.

12. Какой из типов данных, составляющих информационную основу ГИС и обеспечивающий пространственную локализацию, максимально подготовлен и удобен для визуального восприятия информации об отдельных объектах и их характеристиках?

- текстовые и статистические;
- картографические;

- космические снимки;
- данные GPS;
- дистанционное зондирование.

13. Операции оверлея — это:

- получение нового изображения в результате наложения объектов, находящихся на различных слоях;
- измерение расстояния маршрута, состоящего из множества отрезков;
- выборка из множества географических объектов, относящихся к определенной группе.

14. Выберите верное определение ГИС:

- Геоинформационная система – это совокупность аппаратно-программных средств и алгоритмических процедур, предназначенных для сбора, ввода, хранения, обработки, математико-картографического моделирования и образного представления пространственно-координированных данных;
- Геоинформационная система – это совокупность аппаратно-программных средств, предназначенных для сбора, хранения, переработки, сортировки, математико-картографического моделирования и образного представления географических данных;
- Геоинформационная система – это совокупность алгоритмических процедур, предназначенных для сбора, ввода, хранения, обработки, математико-картографического моделирования и образного представления пространственно-координированных данных;
- Геоинформационная система – это совокупность географических и табличных данных, предназначенных для сбора, ввода, хранения, обработки, математико-картографического моделирования и вывода информации.

15. Пространственные данные в обязательном порядке содержат информацию:

- о местоположении объектов;
- о стоимости объектов;
- о принадлежности объектов.

16. Реляционная база данных похожа на:

- таблицу;
- карту;
- дерево;
- маршрут.

17. Свойство, качественный или количественный признак, характеризующий пространственный объект (но не связанный с его местоположением) и ассоциированный с его уникальным номером, или идентификатором называется \_\_\_ атрибут \_\_\_

18. САПР относят к:

- пространственным негеографическим системам;
- непространственным географическим системам;
- пространственным географическим системам;
- непространственным негеографическим системам.

19. Технология, позволяющая определять свойства объектов на поверхности земли по изображениям из космоса называется:

- фотограмметрия;
- САПР;
- геодезия.

20. Для периода коммерческого развития ГИС характерно:

- появление широкого рынка настольных ГИС;
- значительная государственная поддержка геоинформационных проектов;
- разработка функций и алгоритмов оверлейных операций с полигонами, подсчет площадей и других картометрических показателей.

21. В природоохранной деятельности ГИС могут использоваться в качестве системы поддержки принятия решений.

- да;
- нет.

### 1.1.2. Практическая часть.

Выполнение лабораторных работ контролируется преподавателем в ходе занятий, по предъявленным результатам и отчетам.

#### Примеры

##### 1.1.2.1 Контрольная лабораторная работа.

###### 1 вариант

Необходимо создать карту, на которой будет:

1. Название «Озера мира»
2. Легенда (ее расшифровка)
3. Вид:

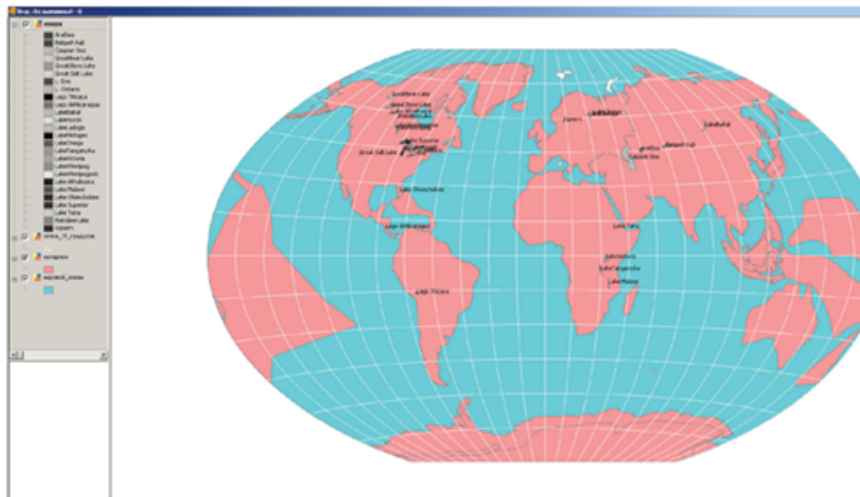
Вид и слои должны быть в системе координат *ESRI 54042*.

Слой из папки *c:\ГИС\_Базовый\_курс\110m\_WIII*

Порядок слоев: Озера, Сетка 15 градусов, Материки, Мировой океан.

Озера должны иметь разные оттенки серого и подписи.

Цвет других слоев см. на рисунке внизу. Обратите внимание, это только Вид, который будет включен в Карту.



Сохранить проект в свою папку под именем *Контрольная 1-1.gvp* и выполнить экспорт в файл *Контрольная 1-1.pdf*

## 2 вариант

Необходимо создать карту, на которой будет:

1. Название «Города мира»
2. Легенда (ее расшифровка)
3. Вид:

Вид и слои должны быть в системе координат *ESRI 54042*.

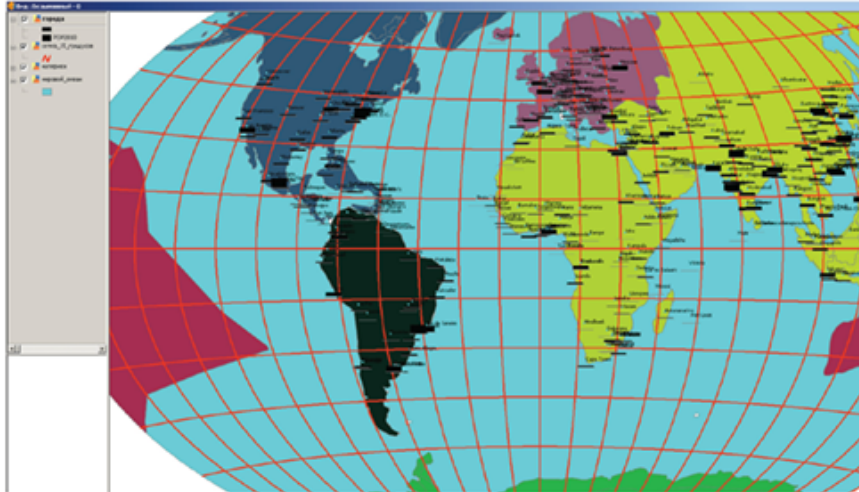
Слой из папки *c:\ГИС\_Базовый\_курс\110m\_WIII*

Порядок слоев: Города, Сетка 15 градусов, Материки, Мировой океан.

Материки должны быть окрашены в разные цвета (параметр *Region*)

Сетка должна быть 3 px толщиной, красного цвета

Города должны иметь вид столбчатой диаграммы (значения параметра *Pop2010*) черного цвета и быть подписаны, см рисунок ниже. Обратите внимание, это только Вид, который будет включен в Карту.



Сохранить проект в свою папку под именем *Контрольная 1-2.gpr* и выполнить экспорт в файл *Контрольная 1-2.pdf*

## 3 вариант

Создайте Вид «Штаты»

Вид и слои должны быть в системе координат *ESRI 54042*.

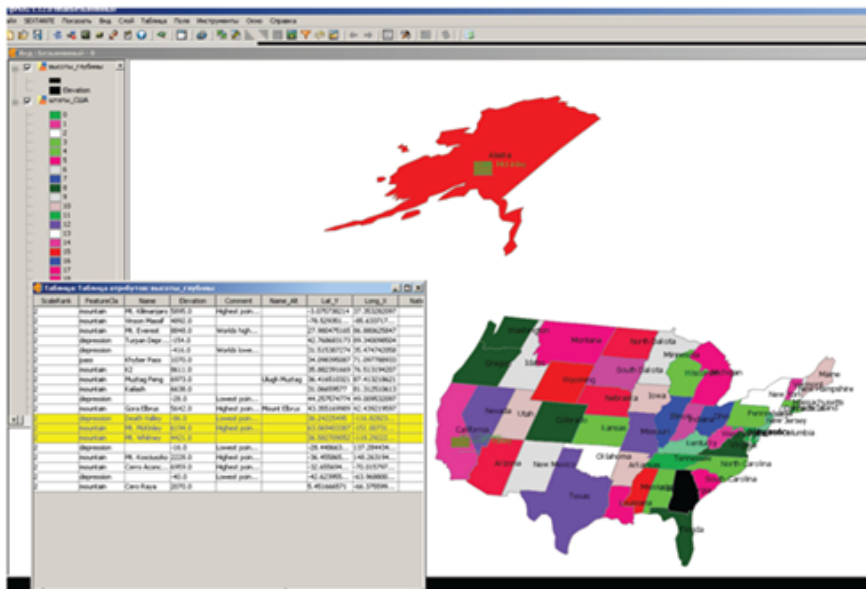
Слой из папки *c:\ГИС\_Базовый\_курс\110m\_WIII*

Порядок слоев: Высоты\_глубины, Штаты США

На экране должна быть видна территория США.

Штаты должны иметь уникальные цвета и подписи.

Высоты и низменности должны быть показаны столбчатыми диаграммами, выбраны на карте и их параметры видны в Таблице атрибутов (см. рисунок ниже).



Сохранить проект в свою папку под именем *Контрольная 1-3.gpr*.

#### 4 вариант

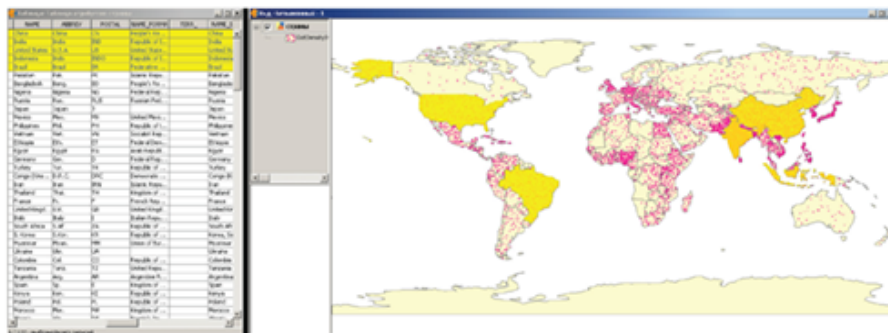
Создайте Вид «Страны»

Вид и слои должны быть в системе координат EPSG 4326.

Слой Страны из папки с:\ГИС\_Базовый\_курс\110m\_WGS

Точками разной плотности должно быть показано распределение населения (POP\_EST) на территории Земли. Цвета и плотность точек должны примерно соответствовать рисунку ниже.

В Таблице атрибутов страны должны быть отсортированы по количеству населения и выбраны первые пять из них.



Сохранить проект в свою папку под именем *Контрольная 1-4.gpr*.

В файл *Контрольная 1-4.doc* впишите эти страны и запишите найденное наибольшее расстояние между парой наиболее удаленных среди них.

### Правила оценивания отчета по лабораторной работе.

- *Отлично* выставляется обучающемуся, если он полно и грамотно выполняет лабораторную работу, дает ответы на поставленные вопросы, понимает алгоритмы выполнения работы, умеет выделять главное, обобщать, делать выводы

- *Хорошо* выставляется обучающемуся, если он выполняет лабораторную работу, но допускает недочеты, незначительные (негрубые) ошибки, применяет полученные знания на практике, испытывает затруднения при формулирование выводов, требует незначительной помощи преподавателя.

- *Удовлетворительно* выставляется обучающемуся, если он допускает существенные недочеты, выводы формулирует при помощи преподавателя, работа оформлена небрежно.

- *Неудовлетворительно* выставляется обучающемуся, если он показывает знание и усвоение материала на уровне ниже минимальных требований программы, выводы по работе не сформулированы, отсутствует умение работать на уровне воспроизведения.

### Правила оценивания теста.

- *Отлично* выставляется за 90% правильных ответов.

- *Хорошо* выставляется за 80% правильных ответов.

- *Удовлетворительно* выставляется за 70% правильных ответов.

- *Неудовлетворительно* выставляется при наличии менее 70% правильных ответов или при отказе обучающегося пройти тестовый контроль.

## 2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации.

### Список вопросов к зачету.

1. ГИТ: определение, понятие. Области применения ГИТ. Понятия пространственных данных, БД и СУБД.
2. Природа географических данных, пространственные связи. Координатные и атрибутивные данные.
3. Типы данных, составляющих информационную основу ГИТ. Типовые вопросы, на которые отвечает ГИС.



4. Функциональная структура ГИС. Отличия ГИС от других автоматизированных систем.
5. Классификация ГИС. Применение ГИС в природоохранной деятельности.
6. Основные требования, предъявляемые к ГИС. Выполняемые задачи.
7. Определение положения точек на поверхности Земли. Системы координат.
8. Номенклатура и разграфка топографических карт. Виды проекций земной поверхности.
9. Проекционные преобразования. Наиболее часто используемые проекции.
10. Общие принципы построения моделей данных в ГИС.
11. Оверлейные структуры.
12. Картографические основы ГИТ.
13. Взаимосвязи между пространственной и атрибутивной информацией.
14. Базовые типы пространственных объектов.
15. Модели пространственных данных, применяемые в ГИС.
16. Растровая модель данных.
17. Квадратомическая модель данных.
18. Основные цветовые модели.
19. Векторные (топологическая и нетопологическая) модели данных.
20. Сети TIN и полигоны Тиссена.
21. Сравнение растровой и векторной моделей данных. Растрово-векторные преобразования.
22. Технические средства ввода позиционной информации. Цифрование: способы и этапы. Проблемы цифрования.
23. Точность координатных и атрибутивных данных.
24. Критерии качества цифровых карт.
25. Позиционирование и геокодирование данных в ГИС.
26. Дистанционное зондирование Земли.
27. Спутники дистанционного зондирования Земли.
28. Электромагнитные диапазоны и технические средства дистанционного зондирования Земли.
29. Интерпретация данных дистанционного зондирования.
30. Спутниковые системы навигации: принцип работы.
31. Существующие системы глобального позиционирования.
32. Устройство, возможности и использование GPS-навигатора.
33. Моделирование геоизображений.
34. Визуализация в ГИС.
35. Цифровое моделирование рельефа.
36. Структура экспертных систем.
37. Анаморфозы.
38. ГИТ: программные продукты.

#### **Правила выставления оценки на зачете.**

Устный ответ студента на зачете оценивается по 2-х балльной системе.

Отметка «зачтено» ставится, если:

- знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы к зачету, так и на дополнительные;
- студент свободно владеет научной терминологией;
- ответ студента структурирован, содержит анализ существующих теорий, научных школ, направлений и их авторов;
- ответ студента логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную для решения;
- ответ студента характеризуется глубиной, полнотой и не содержит фактических ошибок;

- ответ студента иллюстрируется примерами, в том числе из собственной научно-исследовательской деятельности;

- студент демонстрирует умение аргументировано вести диалог и научную дискуссию;

- студент демонстрирует навыки поиска и обработки научной информации и экспериментальных данных.

Отметка «незачтено» ставится, если:

- ответ студента обнаружил незнание или непонимание сущностной части дисциплины;

- содержание вопросов не раскрыто, допускаются существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно;

- на большую часть дополнительных вопросов по содержанию зачета студент затрудняется дать ответ или не дает верных ответов;

- студент не демонстрирует навыки поиска и обработки научной информации и экспериментальных данных.

**Приложение №2**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Геоинформационные технологии»**

**Методические указания для студентов по освоению дисциплины.**

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Геоинформационные технологии» являются лекции и расширенные материалы для самостоятельного изучения.

Предусмотрены лабораторные занятия, на которых происходит отработка навыков работы с геоинформационными системами и закрепление лекционного материала путем применения его к конкретным задачам. Для успешного освоения дисциплины важно выполнение достаточно большого количества заданий, необходимых для освоения навыков работы с геоинформационными системами. Для выполнения заданий необходимо знать и понимать основные принципы работы ГИТ, их функциональную структуру, модели, используемые для создания электронных карт. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо дополнять информацией, доступной для студентов в рамках системы дистанционного обучения, полученной на консультациях, лабораторных занятиях или из учебной литературы.

Большое внимание должно быть уделено выполнению домашней работы. Для самостоятельной работы дома студентам предлагается дополнительный теоретический материал, для проверки и контроля усвоения которого, используются тесты. Также проводятся консультации (при необходимости) по разбору заданий для самостоятельной работы, которые вызвали затруднения.

В конце изучения дисциплины студенты сдают зачет. Для получения оценки «зачтено» необходимо выполнить все лабораторные работы, успешно сделать контрольную работу, дать не менее 60% правильных ответов на итоговом тестировании и пройти итоговое собеседование. Во время подготовки к зачету предусмотрены консультации.

Получить практические навыки работы с ГИТ самостоятельно студенту сложно. Поэтому посещение лабораторных занятий является совершенно необходимым.