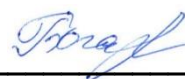


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВПО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
гидрогеологии, инженерной геологии и  
геоэкологии



В.Л. Бочаров  
08.06.20 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.08 Геоинформационные системы в гидрогеологии и инженерной геологии

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:** 05.03.01  
Геология
- 2. Профиль подготовки/специализация:** гидрогеология и инженерная геология
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии
- 6. Составители программы:** Трубицын Дмитрий Сергеевич, ассистент кафедры гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии
- 7. Рекомендована:** НМС геологического факультета протокол № 6 от 04.06.2020 г.
- 8. Учебный год:** 2021-2022 **Семестр(-ы):** 4

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:** Основной целью изучения дисциплины является усвоение знаний по основам геоинформационных систем (ГИС) и ГИС-технологий. В программе рассматриваются история, области применения и перспективы развития ГИС. Математическая основа карт - общеупотребительные координатные системы и проекционные преобразования. Типы исходных данных в ГИС по форме представления и содержанию. Технологии ввода, организации и обработки информации в ГИС. Работа с базами данных. Методы геоинформационного моделирования и аналитические возможности по обработке пространственной информации. Использование данных дистанционного зондирования в ГИС.

Задачи дисциплины:

- повышение общей геоинформационной культуры обучающихся;
- формирование представления о методике, технологии и аналитических возможностях преобразования геоинформации средствами ГИС;
- формирование представления о способе организации цифровых моделей карт геологического содержания;
- развитие практических навыков применения современных нормативно-методических документов и базовых программных средств, используемых в геологической отрасли для сопровождения работ;

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Вариативная часть. Приступая к изучению данного курса, студенты должны располагать определенными знаниями, представляемые в объеме базовых дисциплин: в области информатики, общей геологии, гидрогеологии, инженерной геологии, а также математики.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-4	Обладать способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>Знать:</b> основные информационно-коммуникационные технологии, используемые в ГИС, возможности, общие принципы ГИС. <b>Уметь:</b> решать стандартные задачи по подготовки и организации данных в геоинформационных системах, пользоваться справочно-поисковыми функциями ГИС. <b>Владеть:</b> основными методами, способами, средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютерами как средством управления информацией
ПК-3	Обладать способностью в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций	<b>знать:</b> возможности, общие принципы подготовки и организации данных в геоинформационных системах, интерфейс, основные методы работы, пользоваться справочно-поисковыми функциями ГИС. <b>уметь:</b> осуществлять подготовку, пространственную привязку и векторизацию растровых изображений различными методами. Проводить топологическую верификацию полученных данных и их перевод в геоинформационные системы; <b>Владеть:</b> основными приемами геоинформационного моделирования и пространственного анализа.
ПК-6	обладать готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в со-	<b>Знать:</b> виды картографических проекций и основные принципы создания картографического продукта <b>Уметь:</b> применять программное обеспечение, рассмот-

	ставлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам	ренное в рамках курса для решения геолого-гидрогеологических и инженерно-геологических задач и обработки геологической картографической информации, <b>Владеть:</b> навыками применения современных нормативно-методических документов и базовых программных средств, используемых в геологической отрасли для сопровождения работ;
--	---	---

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 2/72.**

**Форма промежуточной аттестации зачет**

**13. Виды учебной работы:**

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		
	Всего	В том числе в интерактивной форме	По семестрам
			№ семестра - 4
Аудиторные занятия	50	50	50
в том числе: лекции	12	12	12
практические	12	12	12
лабораторные	26	26	26
Самостоятельная работа	22	-	22
Форма промежуточной аттестации (зачет)	-	-	-
Итого:	72	72	72

**13.1. Содержание дисциплины:**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Введение, пространственные характеристики данных	Понятие о геоинформатике. Функции, назначение, области применения и перспективы развития ГИС. Функциональные части ГИС. Пространственные характеристики данных. Типы и свойства геоизображений. Математическая основа картографических данных: координатные системы и проекционные преобразования.
1.2	Векторные модели данных	1. Векторные модели данных: типы и способы получения. 2. Метрические и топологические свойства объектов. 3. Построение топологии векторных данных. 4. Ориентированные и неориентированные векторные объекты. 5. Вопросы точности векторных данных. Ошибки цифровых карт.
1.3	Растровые модели данных	1. Растровые модели данных: типы, способы получения, подготовки и обработки. 2. Характеристики растровых моделей.
1.4	Цифровые модели гидрогеологических и инженерно-геологических поверхностей (объектов).	1. Методы организации гидрогеологических и инженерно-геологических данных в ГИС. 2. Стандарты по цифровой картографии в гидрогеологии и инженерной геологии.
1.5	Базы данных	1. Методы организации данных в ГИС. 2. Базы данных (БД) и системы управления БД в ГИС. 3. Стандарты по цифровой картографии. Эталонная база условных знаков карт геологического содержания.
1.6	Геоинформационное моделирование и анализ данных	Операции реструктуризации данных. Картометрические и оверлейные операции. Буферные зоны. Геогруппировки. Геокодирование. Интерполяционное моделирование. Аналитическо-прогнозные функции ГИС.
<b>2. Практические занятия</b>		

2.1	Принципы построения геологических карт и схем	1. Повторение основных понятий и принципов картографии 2. Проекция. Параметры проекций. Системы координат 3. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов России
2.2	Принципы организации и хранения информации в ГИС	1. Основные понятия геоинформатики. 2. Структура и организация ГИС. Обзор ГИС программ. Сферы применения ГИС. 3. Интерфейс и терминология ГИС-программ. 4. Форматы данных ГИС, трансформация данных.
2.3.	Создание карт и схем в ГИС	1. Создание карты на основе растровых данных. 2. Создание карты на основе векторных данных. 3. Компоновка карты
2.4.	Стандарты по цифровой картографии в гидрогеологии и инженерной геологии.	1. Стандарты по цифровой картографии в гидрогеологии и инженерной геологии. 2. Методы формирования таблиц условных знаков и связь их с объектами гидрогеологических и инженерно-геологических карт.
2.5.	Базы данных	1. Методы организации данных в ГИС. 2. Базы данных (БД) и системы управления БД в ГИС. 3. Стандарты по цифровой картографии. Эталонная база условных знаков карт геологического содержания.
2.6.	Анализ информации в ГИС	1. Обзор инструментов ГИС-анализа 2. Оверлейные операции. Буферизация 3. Картометрический анализ. 3. Районирование. Моделирование и прогнозирование.
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.1	Знакомство с ГИС MapInfo	Интерфейс MapInfo, добавление данных, отображение данных, атрибутивные таблицы
3.2-3.11	Создание гидрогеологической карты в программе MapInfo	1. Создание, каталогов Единого цифрового макета (ЕЦМ). 2: Определение системы координат, единиц карты; открытие покрытий; Создание рамки карты; 3: Привязка растровых данных; 4. Создание таблиц для гидрогеологической карты. 5. Работа с легендой гидрогеологической карты. 6. Оцифровка границ геологической карты. 7. Сборка полигонального покрытия согласно легенды карты. Задание структуры атрибутивных таблиц; 8. Работа с атрибутивными таблицами покрытий, кодирование объектов, присоединение атрибутов; 9. Создание и добавление точечных объектов на карту; 10. Оформление карты. Создание условных обозначений; 11. Настройка макета для печати;

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.1	Введение, пространственные характеристики данных	2				2
1.2	Векторные модели данных	2				2
1.3	Растровые модели данных	2				2
1.4	Цифровые модели гидрогеологических и инженерно-геологических поверхностей (объ-	2			2	4

	ектов).					
1.5	Базы данных	2				2
1.6	Геоинформационное моделирование и анализ данных	2			2	4
2.1	Принципы построения геологических карт и схем		2		2	4
2.2	Принципы организации и хранения информации в ГИС		2		2	4
2.3	Создание карт и схем в ГИС		2		2	4
2.4.	Стандарты по цифровой картографии в гидрогеологии и инженерной геологии.		2		2	4
2.5.	Базы данных		2		2	4
2.6.	Анализ информации в ГИС		2		2	4
3.1	Знакомство с ГИС MapInfo			2	2	4
3.2	Определение системы координат, единиц карты; открытие покрытий; Создание рамки карты;			2		2
3.3	Привязка растровых данных;			2		2
3.4	Создание таблиц для гидрогеологической карты.			2		2
3.5	Работа с легендой гидрогеологической карты.			2		2
3.6	Оцифровка границ геологической карты.			4	2	6
3.7	Сборка полигонального покрытия согласно легенды карты. Задание структуры атрибутивных таблиц;			2		2
3.8	Работа с атрибутивными таблицами покрытий, кодирование объектов, присоеди-			2	2	4

	нение атрибутов;					
3.9	Создание и добавление точечных объектов на карту;			2		2
3.10	Оформление карты. Создание условных обозначений;			4		4
3.11	Настройка макета для печати			2		2
	Итого:	12	12	26	22	72

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий рекомендуется: а) вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт исследований; б) оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений; в) задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций; г) дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Начиная подготовку к практическому занятию следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное - уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. При решении предложенной задачи нужно стремиться не только получить правильный ответ, но и усвоить общий метод решения подобных задач.

При подготовке к лабораторному занятию необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения лабораторной работы. Нужно внимательно прочитать методическое указание (описание) к лабораторной работе, продумать план проведения работы. При защите выполненной работы преподаватель беседует со студентом, выявляя глубину понимания им полученных результатов.

При подготовке к текущей аттестации необходимо, изучить конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу, сделать записи по рекомендованным источникам.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из: а) повторения лекционного материала; б) изучения учебной и научной литературы; г) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); д) решения задач, выданных на практических занятиях; к) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, с целью получения разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями дисциплины.

Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и

навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины. Подготовка осуществляется на основании списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации среды интернет. Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. Зачет проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал.

Дополнительные ресурсы: электронный учебный курс с оперативно обновляемой информацией и цифровыми ресурсами (электронные программы курсов, электронные варианты учебных пособий и методических рекомендаций, варианты практических заданий, гиперссылки на интернет-ресурсы с быстрым доступом, презентации, доступ к внешним видео-ресурсам в рамках электронной среды и др.). В рамках электронной учебной среды реализуется интерактивный вариант общения со студентами в режиме онлайн (электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в электронно-образовательной среде университета на программной платформе LMS Moodle).

Электронный курс размещен по адресу <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5015>.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Витковский В.В. Картография (теория картографических проекций) [Электронный ресурс]: монография. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 473 с. — Режим доступа: <a href="http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=32797">http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=32797</a> — Загл. с экрана.
2	Ловцов, Д.А. Геоинформационные системы : учебное пособие / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. - М. : Российская академия правосудия, 2012. - 191 с. - ISBN 978-5-93916-340-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&amp;id=140619">https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&amp;id=140619</a> (25.05.2015).
3	Геоинформатика : учебник для студ. вузов / Е.Г. Капралов [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова; под ред. В.С. Тикунова .— М. : Академия, 2005 .— 477, [2] с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Информационные системы : Учебное пособие / В.А. Петров.— СПб. : Питер, 2003 .— 687 с.
5	Кузнецов О.Л. Геоинформационные системы. Учебник для вузов. / О.Л. Кузнецов, А.А. Никитин, Е.Н. Черемисина.— М.: Государственный научный центр Российской Федерации – ВНИИгеосистем, 2005.— 346 с.
6	Геоинформатика/ А.Д. Иванников [и др.] – Москва : МАКС Пресс, 2001.— 349 с.
7	Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. / В.Я. Цветков.— Москва : Финансы и статистика, 1998.— 288с.
8	Требования к цифровым гидрогеологическим картам масштаба 1:1 000 000 и 1:200 000 и разрезам к ним// Создание гидрогеологических карт с применением компьютерных технологий (методические материалы). М.: Министерство природных ресурсов РФ, 2001. С. 71–102.
9	Создание гидрогеологических карт с применением компьютерных технологий (методические материалы). – М.: Министерство природных ресурсов РФ, 2001. -196 с. Составители : В.В. куренной, М.С. Голицын, Ю.Э. Тихоненков, Р.К. Шахнова, А.А. Шпак (ВСЕГИНГЕО)

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

10	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
11	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>

12	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
13	Электронно-библиотечная система «Юрайт» <a href="https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru">https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru</a>
14	Электронный учебный курс: Геоинформационные системы в гидрогеологии и инженерной геологии - <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5015">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5015</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Геоинформационные системы в гидрогеологии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / сост.: Сеннов А.С., Шварц А.А.— Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, 2005 г., 64 стр. —<URL: <a href="http://http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-sennov-as-shvarc-aa-geoinformacionnye-sistemy-v-gidrogeologii.pdf">http://http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-sennov-as-shvarc-aa-geoinformacionnye-sistemy-v-gidrogeologii.pdf</a> >
2	Региональные картографические базы данных в цифровом виде.

## 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Для реализации учебной программы используется:

1. MAPINFO PRO 12.0 – семейство геоинформационных программных продуктов компании *ESTI MAP*.

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий (электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в электронно-образовательной среде университета на программной платформе LMS Moodle).

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
110	г. Воронеж, Университетская пл.1, первый корпус		Компьютерный класс	Компьютер Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2.80GHz, ОЗУ 4,00 ГБ (9 шт.); компьютер Intel(R) Pentium(R) CPU G870 3.10GHz, ОЗУ 6,00 ГБ (4 шт.); монитор SAMSUNG SyncMaster E1920 (12 шт.); монитор ASER S221NGL; проектор BENQ Digital Projector MS535; презентер OKLICK 695P; камера SVEN; микрофон OKLICKMP-MOO9B; колонки (акустические) SVEN 312, 2.0; экран демонстрационный 2x3 м

## 19. Фонд оценочных средств:

### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)



<p><b>ОПК-4:</b> Обладать способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p><b>Знать:</b> основные информационно-коммуникационные технологии, используемые в ГИС, возможности, общие принципы ГИС.</p>	Раздел 1.1	Тест
	<p><b>Уметь:</b> решать стандартные задачи по подготовки и организации данных в геоинформационных системах, пользоваться справочно-поисковыми функциями ГИС. <b>Владеть:</b> основными методами, способами, средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютерами как средством управления информацией</p>	Лабораторные работы 3.2-3.12	Практические задания
<p><b>ПК-3:</b> Обладать способностью в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций</p>	<p><b>Знать:</b> возможности, общие принципы подготовки и организации данных в геоинформационных системах, интерфейс, основные методы работы, пользоваться справочно-поисковыми функциями ГИС.</p>	Разделы 1.2 – 1.6, 2.1-2.6	Практические задания
	<p><b>Уметь:</b> осуществлять подготовку, пространственную привязку и векторизацию растровых изображений различными методами. Проводить топологическую верификацию полученных данных и их перевод в геоинформационные системы; <b>Владеть:</b> основными приемами геоинформационного моделирования и пространственного анализа.</p>	Лабораторные работы 3.2-3.11	Практические задания

ПК-6: обладать готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам	<b>Знать:</b> виды картографических проекций и основные принципы создания картографического продукта	Разделы 1.2 – 1.6, 2.1-2-6	Тест
	<b>Уметь:</b> применять программное обеспечение, рассмотренное в рамках курса для решения геолого-гидрогеологических и инженерно-геологических задач и обработки геологической картографической информации, <b>Владеть:</b> практическими навыками работы с ГИС	Лабораторные работы 3.1-3.11	Практические задания
<b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>			Тест

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

В течение обучения дисциплине осуществляется непрерывный контроль усвоения пройденного материала.

1. Непосредственный контакт с каждым обучающимся во время лабораторных занятий по обсуждению результатов работы и проверке понимания выполняемой работы;
2. Промежуточные аттестации по завершённым темам по оценке теоретических знаний и в виде индивидуальных практических заданий. До зачета допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы №№1-11.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся знает (не менее 50 %) теоретические предпосылки, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами	Пороговый уровень	Зачет
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в понятиях и теории, не способен иллюстрировать ответ примерами.	–	Незачет

## 19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 19.3.1 Перечень практических заданий:

1. Принципы построения гидрогеологических карт и схем.
2. Принципы организации и хранения информации в ГИС.
3. Создание карт и схем в ГИС.
4. Стандарты по цифровой картографии в гидрогеологии и инженерной геологии.
5. Базы данных.

## 6. Анализ информации в ГИС.

### 19.3.2 Тестовые задания

1. Геоинформационная система MapInfo была разработана
  - в США
  - в Англии
  - в России
2. Первые геоинформационные системы были созданы
  - в США и Канаде
  - в Англии и Германии
  - в России
3. Первые геоинформационные системы были созданы
  - в 60-х годах XX в.
  - в 70-х годах XX в.
  - в 80-х годах XX в.
4. Массовое распространение ГИС в России началось
  - в 80-х годах XX в.
  - в 90-х годах XX в.
  - в XXI в.
5. Какие данные используются в базе данных геоинформационных систем
  - пространственные
  - описательные
  - пространственные и описательные
6. Пространственные данные в ГИС могут быть представлены
  - в векторной форме
  - в растровой форме
  - в векторной и растровой формах
7. Географические объекты в ГИС классифицируют на
  - точки и линии
  - точки и полигоны
  - точки, линии, полигоны
8. В ГИС MapInfo модель базы данных относится к
  - сетевому типу
  - к реляционному типу
  - к иерархическому типу
9. Столбцы таблиц базы данных в ГИС называют
  - записями
  - полями
  - атрибутами
10. Строки таблиц базы данных в ГИС называют
  - записями
  - полями
  - атрибутами
11. Цифровые карты классифицируют
  - по видам использующий и автоматизированных систем
  - по назначению
  - по способам предоставления информации
  - по формам представления
12. С какими из перечисленных типов растровых изображений работает MapInfo
  - черно-белые
  - цветные
  - черно-белые, цветные, полутоновые
  - полутоновые
13. Программный продукт MapInfo совместим со следующими платформами
  - Windows
  - Windows, Unix
  - Windows, Unix, Macintosh

14. Таблицы MapInfo можно открыть

- выбрать команду «Файл - Открыть таблицу»
- в стартовом диалоговом окне MapInfo «Открыть сразу» выбрать «Таблицу»
- на панели инструментов щелкнуть кнопку «Открыть таблицу»

15. Чтобы открыть существующую таблицу в MapInfo вам надо открыть файл с расширением

- .TAB
- .MAP
- .ID
- .DAT

16. Какие режимы в MapInfo работают с таблицами всех типов

- «Как получится» и «Скрыть»
- «В активной карте» и «В новой карте»
- «Списком»

17. Из каких файлов состоит таблица MapInfo

- <имя файла>.TAB, <имя файла>.DAT
- <имя файла>.TAB, <имя файла>.DAT, <имя файла>.MAP
- <имя файла>.TAB, <имя файла>.DAT, <имя файла>.MAP, <имя файла>.ID

18. Данные из файлов каких форматов позволяет использовать MapInfo

- Microsoft Excel, Microsoft Access
- Microsoft Excel, Microsoft Access, растровые изображения
- Microsoft Excel, Microsoft Access, растровые изображения, dBASE DBF, Lotus 1-2-3

19. Слои карты представляют собой прозрачные пленки, расположенные

- друг под другом
- рядом друг с другом
- на разных картах

20. Таблица в MapInfo может быть представлена

- только в виде списка
- в виде списка и карты
- в виде списка, карты и графика

21. Окно карты может содержать информацию

- из одной таблицы
- из двух таблиц
- из двух и более таблиц

22. Возможен ли одновременный просмотр одной таблицы в MapInfo в окнах различных типов

- нет
- да, в окнах двух типов- в окнах Таблица, Карта
- да, в окнах трех типов – в окнах Таблица, Карта, График

23. В MapInfo имеется возможность создавать легенды

- только тематические
- только картографические
- картографические и тематические

24. MapInfo поддерживает следующие экспортные форматы

- \*.bmp, \*.jpg, \*.tif
- \*.wmf, \*.emf
- \*.bmp, \*.jpg, \*.tif, \*.wmf, \*.emf, \*.png, \*.psd

25. Рабочий набор – это список всех таблиц и окон, которые вы используете, хранящийся в файле с расширением

- .wor
- .tab
- .map

26. Для решения каких задач в MapInfo используются SQL-запросы

- для создания вычисляемых колонок
- для обобщения данных таким образом, чтобы просматривать суммарные данные по таблице
- для комбинирования двух и более таблиц одну новую таблицу

- для показывания только тех колонок и строк, которые Вас интересуют
27. Тематические карты скольких типов можно создавать в MapInfo
- 7
  - 6
  - 5
28. С помощью каких команд и инструментов в MapInfo можно делать выборки из таблиц
- инструмент «Стрелка»
  - инструмент «Выбор в круге»
  - инструмент «Выбор в области»
  - инструмент «Выбор в рамке»
  - команда «выбрать полностью»
  - с помощью запросов
29. Чтобы отменить выбор группы объектов или записей в MapInfo надо
- нажать клавишу Shift и указать на эти объекты или записи инструментом «Стрелка»
  - указать в любое место на карте, где нет ни одного объекта
  - выполнить команду «Отменить выбор» из меню «Запрос»
30. Для открытия имеющегося в MapInfo рабочего набора надо
- в стартовом диалоговом окне MapInfo «Открыть сразу» выбрать «Открыть рабочий набор»
  - в стартовом диалоговом окне MapInfo «Открыть сразу» выбрать «Предыдущий рабочий набор»
  - выбрать команду «Файл – Открыть рабочий набор»
31. Чтобы выбрать в MapInfo несколько таблиц для одновременного открытия расположенных в разных местах списка надо
- нажать при выборе клавишу Shift
  - нажать при выборе клавишу Ctrl
  - нажать при выборе клавишу Alt
32. Чтобы выбрать в MapInfo несколько таблиц для одновременного открытия подряд в списке надо
- нажать при выборе клавишу Shift
  - нажать при выборе клавишу Ctrl
  - нажать при выборе клавишу Alt
33. При создании дубля окна карты надо
- выбрать команду Карта-Дублировать окно
  - дублировать мышкой с помощью инструмента «Дубль окна»
  - воспользоваться командами Копировать/Вставить карту из меню Правка
34. Чтобы сохранить содержимое косметического слоя карты в качестве постоянного слоя надо
- закрыть окно Карты, при этом косметический слой сохранится автоматически
  - сохранить Рабочий набор
  - выбрать команду «Сохранить косметику» из меню Карта
35. Геоинформационные системы – это
- информационные системы в предметной области «География»
  - системы, содержащие топологические базы данных на электронных картах
  - электронные географические карты
  - глобальные фонды и архивы географических данных
36. Регистрация растрового изображения в MapInfo необходима для
- привязки растрового изображения к заданной системе координат
  - для открытия растрового изображения
  - для работы с растровым изображением
37. Регистрация растрового изображения в MapInfo возможна методом
- ввода координаты контрольных точек карты с клавиатуры
  - определения координаты контрольных точек по существующей векторной карте
  - автоматически при открытии файла
38. Любая точка, находящаяся западнее нулевого меридиана, имеет
- отрицательную долготу

- отрицательную широту
  - положительную долготу
39. Любая точка, находящаяся южнее экватора, имеет
- отрицательную широту
  - положительную широту
  - положительную широту
40. Значения координат точки в окошках "Растр" измеряются в
- пикселях
  - градусах
  - минутах/секундах
41. Какие виды символов поддерживает MapInfo
- векторные символы (символы MapInfo 3.0)
  - символы из установленных шрифтов TrueType
  - растровые символы
42. Вы можете редактировать графические объекты, относящиеся к соответствующей таблице, если слой является
- изменяемым
  - доступным
  - подписанным
43. В MapInfo растровые изображения используются
- для просмотра изображения, как "растровая подложка"
  - для редактирования изображения
  - для привязки данных
44. Растровым изображением называется компьютерное представление рисунка, фотографии или иного графического материала в виде набора ..... растра
- точек
  - векторов
  - линий
45. Цифровые карты классифицируют:
- по видам использующих их автоматизированных систем
  - по назначению
  - по видам и масштабам
  - способам представления (изображения) информации
  - формам представления
46. Линия – это объект, состоящий из серии связанных друг с другом .....и имеет только длину
- точек
  - отрезков
  - ломаных
47. Полигон — это площадь, ограниченная ..... линией.
- замкнутой
  - не замкнутой
  - произвольной
48. Какие задачи решает операция «Проверка полигонов»
- выявление самопересечений полигонов.
  - выявление пустот между полигонами
  - выявление перекрытий
49. С какими объектами работает операция «Разрезать»:
- область
  - эллипс
  - прямоугольник
  - скругленный прямоугольник
  - полилиния
  - прямая линия
  - дуга
50. С какими объектами работает операция «Сгладить углы»
- только скруглить углы полилинии

- округлить углы полилинии и прямоугольника
  - округлить углы полилинии, полигонов, прямоугольников
51. С какими объектами работает операция «Обнаружить углы»
- позволяет вернуть прежний вид полилинии, углы которой сглажены командой «сгладить углы»
  - позволяет обнаружить углы у полилинии, дуги
52. Как работает операция «Замкнуть»
- создает регионы в замкнутых областях, образованных линиями, полилиниями или дугами.
  - создает регионы в замкнутых областях, образованных линиями, полилиниями, полигонов, прямоугольников.
53. Позволяет MapInfo ли объединять несколько полигонов, эллипсов, областей в один объект:
- не позволяет
  - позволяет
  - в разных случаях по-разному
54. Что такое геокодирование
- каждой записи (строке) таблицы сопоставляется графический объект типа "точка".
  - каждой записи (строке) таблицы сопоставляется графический объект типа "линия".
  - каждой записи (строке) таблицы сопоставляется графический объект типа "полигон".
55. Какие режимы геокодирования существуют в MapInfo:
- автоматический
  - ручной
  - линейный
  - географический
56. Какие файлы содержат описание структуры данных таблицы
- <имя файла>.TAB
  - < имя файла >.DAT
  - < имя файла >.MAP
  - < имя файла >.ID
57. Какие файлы могут содержать табличные данные
- <имя файла>.DAT
  - <имя файла>.DBF
  - <имя файла>.XLS
  - <имя файла>.MAP
  - <имя файла>.ID
58. Какие файлы описывают графические объекты
- <имя файла>.TAB
  - <имя файла>.DAT
  - <имя файла>.MAP
  - <имя файла>.ID
59. Какой файл содержит список указателей (индекс) на графические объекты, позволяющий MapInfo быстро находить объекты на карте
- <имя файла>.TAB
  - <имя файла>.DAT
  - <имя файла>.MAP
  - <имя файла>.ID
60. Виды представления таблицы на экране в MapInfo
- карта
  - график
  - список
61. Окно карты может содержать информацию:
- сразу из нескольких таблиц, при этом каждая таблица представляется отдельным слоем
  - только из одной таблицы
  - сразу из нескольких таблиц, при этом таблицы представляются одним слоем.
62. В окне «Список» данные представлены в виде

- общепринятой карты, позволяя вам видеть взаимное расположение данных, анализировать их и выявлять закономерности
- записей из базы данных в формате электронной таблицы, позволяя вам применять привычные приемы работы с базами данных
- информации средствами деловой графики, позволяя сравнивать числовые значения и придавать наглядность отчетам

#### 63. Отображение координат в MapInfo

- десятичные градусы
- градусы, минуты, секунды
- армейская система (США)

#### 64. Как включить в MapInfo режим совмещения, который позволяет автоматически совмещать узлы при рисовании объектов

- клавиша D
- клавиша R
- клавиша S
- клавиша G

#### 65. Что такое Косметический слой

- это слой, лежащий поверх всех прочих слоев, который при необходимости можно удалить из окна Карты, в него помещаются подписи, заголовки карт, разные графические объекты
- это слой, лежащий поверх всех прочих слоев, который нельзя удалить из окна Карты, в него помещаются подписи, заголовки карт, разные графические объекты

#### 66. Как сохранить содержание косметического слоя

- автоматически при закрытии окна Карты
- поместить объекты косметического слоя на какой-нибудь уже существующий слой
- создать для объектов новый слой

#### 67. Какие операции можно совершать с растровыми изображениями

- управлять видимостью растрового изображения и применять к нему масштабный эффект
- удалять объекты с растрового изображения
- форматировать объекты растрового изображения

#### 68. Что происходит при команде «Выборка» MapInfo

- создается пустая временная таблица
- создается дубль таблицы, из которого можно удалять не нужные записи
- создается временная таблица с сохраненными в ней выбранными записями

#### 69. Язык MapBasic относится к классу языков программирования

- процедурно-ориентированных
- объектно-ориентированных
- машинно-ориентированных

#### 70. Команда «Выбрать» позволяет

- создать выборку (подмножество записей) на основании информации из некоторой таблицы MapInfo
- создать выборку (подмножество записей) на основании информации только из одной таблицы MapInfo
- создать выборку (подмножество записей) на основании информации не более чем из двух таблиц MapInfo

#### 71. Кнопка «Информация» позволяет:

- получить в окне «Информация» значения всех полей записи объекта
- добавить информацию о выбранном объекте в таблицу
- редактировать информацию о выбранном объекте в базе данных

#### 72. Кнопка «Ладонка» позволяет:

- передвигать изображение в окне Карты или Отчета
- увеличивать изображение
- уменьшать изображение

#### 73. Тематическая карта – это

- вид карты, использующий разные графические стили (такие как цвет или штриховка) для выделения объектов в соответствии с данными из записей этих объектов



- карта, созданная на определенную тему
74. Инструмент «Стрелка» может использоваться для
- выбора только объектов
  - выбора только записей
  - выбора объектов и записей
75. Инструмент «Стрелка» может использоваться для выбора одного или более объектов в окне
- карты
  - списка
  - отчета
76. Какие из нижеперечисленных форматов относятся к векторным форматам:
- DXF
  - GIFF
  - TIFF
  - JPEG
  - PIG
77. Какие из нижеперечисленных форматов относятся к растровым форматам:
- DXF
  - GIFF
  - TIFF
  - JPEG
  - PIG
  - PCX
78. Кнопка «Форма» на панели «Пенал» предназначена для:
- включения одноименного режима, который позволяет изменять форму прямых линий
  - включения одноименного режима, который позволяет изменять форму полилиний
  - включения одноименного режима, который позволяет изменять форму полигонов
79. Какие операции можно производить с узлами:
- передвигать, добавлять и удалять узлы
  - копировать и переносить узлы
  - раскрашивать узлы
  - изменять форму узлов
80. Кнопка «Форма» доступна, если выполняется одно из следующих условий:
- активно окно Карты и слой изменяемый
  - активно окно Отчета
  - активно окно Карты и слой доступный
81. В Рабочем Наборе запоминаются
- имена таблиц,
  - окна и вспомогательные окна
  - расположение окон на экране
  - порядок действий прошлого сеанса
82. Метод оцифровки изображений, при котором пользователь MapInfo создает векторные объекты путем постановки отметок (трассировки) на фоне растровой подложки называют
- трассировкой
  - геокодированием
  - цифрованием
83. Центроид – это
- геометрический центр объекта
  - центр объекта Карты
  - центр цифровой карты
84. Координатная сетка
- совпадает с проекцией
  - представлена в виде отдельного слоя на Карте в MapInfo
  - это совокупность горизонтальных (широта) и вертикальных (долгота) линий, располагаемых на мировых картах через равные промежутки
85. Геоинформационные технологии

- технологии создания карт с помощью компьютера
- технологическая основа создания географических информационных систем, позволяющая реализовать их функциональные возможности

- технологии создания цифровых топологических и тематических карт и атласов

86. В качестве источников данных для формирования ГИС могут быть:

- картографические карты
- данные дистанционного зондирования
- результаты полевых обследований территорий
- статистические данные
- данные, полученные из литературы

87. Модель ГИС, в основу которой положен функциональный принцип включает компоненты:

- подсистему ввода и преобразования данных;
- систему управления БД;
- подсистему вывода данных;
- подсистему предоставления информации;
- пользовательский интерфейс.
- подсистему обработки и анализа данных;
- подсистему хранения данных;
- базу данных;

- справочную подсистему

88. СУБД – это комплекс ..... средств создания базы данных, поддержания ее в актуальном состоянии и организации поиска в ней необходимой информации

- математических средств
- методических средств
- технических средств
- программных средств

89. Укажите в каком порядке происходит поэтапная разработка программной оболочки ГИС:

- Анализ требований
- Кодирование
- Проектирование системы
- Эксплуатация и обслуживание
- Определение спецификаций
- Тестирование

90. Общая структура геоинформационной системы формируется на этапе:

- кодирования
- проектирования
- тестирования

91. ArcGIS ArcInfo –

- настольная ГИС
- полнофункциональная ГИС
- профессиональная многофункциональная инструментальная ГИС

92. Ввод данных в ГИС

- процедура копирования цифровых данных в базу данных ГИС.
- процедура кодирования данных в компьютерно-читаемую форму и их запись в базу данных ГИС
- сканирование бумажных карт

93. Представление пространственных объектов в виде набора координатных пар (векторов), описывающих геометрию объектов - это:

- смешанная структура данных
- векторная структура данных
- растровая структура данных

94. Создать новый слой на карте можно с помощью команд:

- Файл → Создать слой
- Файл → Новая Карта.
- Файл → Новый слой.

- Карта → Новая Карта
  - Файл → Новая таблица.
  - Правка → Новая Таблица
95. К функциям пространственного анализа относят:
- организацию выбора и объединения объектов по запросу
  - реализацию операций вычислительной геометрии,
  - построение буферных зон
  - сетевой анализ
  - оверлейные операции
96. Основные преобразования исходных данных в ГИС:
- перенос, поворот и масштабирование
  - перенос, вращение и гомотетия
  - поворот и движение
97. Топологическая информация описывается
- набором координат точек
  - набором узлов и дуг.
  - набором ячеек, каждая из которых содержит только одно значение, характеризующее объект.
98. К векторным моделям данных не относят:
- спагетти-модель,
  - топологическую модель
  - суши-модель
99. Способами ввода данных являются
- регистрирование
  - дигитализация
  - планшетный
  - векторизация
  - сканирование
100. Точной информации о местоположении объектов не обеспечивают:
- растровые структуры данных
  - векторные структуры данных

#### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

В течение обучения дисциплине осуществляется непрерывный контроль усвоения пройденного материала:

1. Непосредственный контакт с каждым обучающимся во время практических занятий по обсуждению результатов работы и проверке понимания выполняемой работы;
2. Промежуточные аттестации по завершённым темам по оценке теоретических знаний и в виде индивидуальных практических заданий.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Тестовые вопросы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, позволяющих оценить степень сформированности умений и навыков по представленной дисциплине.

Критерии оценивания приведены выше.

#### **19.5. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)**

**ОПК-4 Обладать способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с**

**применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**

1) открытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Основные преобразования исходных данных в ГИС

- **Перенос, поворот и масштабирование**
- Перенос, вращение и гомотетия
- Поворот и движение

ЗАДАНИЕ 2. Топологическая информация описывается

- **Набором узлов и дуг**
- Набором координат точек
- Набором ячеек, каждая из которых содержит только одно значение, характеризующее объект

ЗАДАНИЕ 3. Окно карты в программе MapInfo может содержать информацию:

- **Сразу из нескольких таблиц, при этом каждая таблица представляется отдельным слоем 100**
- Только из одной таблицы
- Сразу из нескольких таблиц, при этом таблицы представляются одним слоем

ЗАДАНИЕ 4. Представление пространственных объектов в виде набора координатных пар (векторов), описывающих геометрию объектов - это:

- Векторная структура данных
- Смешанная структура данных
- Растровая структура данных

ЗАДАНИЕ 5. Ввод данных в ГИС это

- **процедура кодирования данных в компьютерно-читаемую форму и их запись в базу данных ГИС**
- процедура копирования цифровых данных в базу данных ГИС
- сканирование бумажных карт

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Топологическая информация описывается?

**Ответ:** набором узлов и дуг

ЗАДАНИЕ 2. Информационная система - это совокупность процессов манипулирования с исходными данными в целях ... информации, пригодной для принятия решений

**Ответ:** получения

ЗАДАНИЕ 3. В программе MapInfo список всех таблиц и окон, которые вы используете, хранящийся в файле с расширением .WOR называется?

**Ответы:** Рабочий набор

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Что представляет собой пространственный объект, основные типы графических объектов.

**Ответ:** *Пространственный объект* – цифровое представление объекта реальности, содержащее его местоуказание и набор свойств (атрибутов), или сам объект. Некоторое множество цифровых данных о пространственных объектах образует *пространственные данные*. Они состоят из двух взаимосвязанных частей: позиционной (тополого-геометрической) и непозиционной (атрибутивной).

Пространственные объекты как абстрактные представления реальных объектов в ГИС разнообразны и традиционно классифицируются по 1) характеру пространственной локализации (проекция, экстенд), 2) мерности пространства, 3) модели данных, используемой для описания и пр. основаниям. Базовыми типами пространственных объектов, которыми оперируют современные ГИС, считаются:

- *точка* – 0-мерный объект, характеризуемый плановыми координатами
- *линия, полилиния, дуга* – 1-мерный объект, образованный последовательностью не менее двух точек с известными плановыми координатами
- *полигон, область* – 2-мерный объект, внутренняя область, ограниченная замкнутой последовательностью линий и идентифицируемая внутренней меткой
- *пиксел* (пиксель) – 2-мерный объект, элемент цифрового изображения, получаемый в результате разбиения на далее неделимые элементы раstra
- *ячейка* – 2-мерный объект, элемент разбиения земной поверхности линиями регулярной сети
- *поверхность* (рельеф) – 2-мерный объект, определяемый не только плановыми координатами, но и аппликатой Z, которая входит в число атрибутов образующих поверхность объектов
- *тело* – 3-мерный объект, описываемый тройкой (триплетом) координат, включая аппликату Z, и ограниченный поверхностями.

Общее цифровое описание пространственного объекта (feature) включает:

- наименование (идентификатор)
- указание местоположения
- набор свойств (атрибуты, семантика)
- отношения с иными объектами (топологические свойства)
- пространственное «поведение» (устанавливаемое значение по умолчанию, правила разбиения/объединения, правила отношений и т.д.)

Два последних элемента описания объекта факультативны.

Наименованием объекта может служить его собственное географическое наименование или условный код (идентификатор), присваиваемый пользователем или системой.

Местоположение объекта определяется триплетом или парой координат (для точки) или набором координат для линии, полигона, организованных определенным образом. Это геометрическая часть описания данных (геометрия).

Атрибуты объекта (качественные и/или количественные характеристики) могут быть получены в ходе обработки или генерируются системой автоматически (площади, периметры). Это тематическая непозиционная часть описания объекта.

Топология вместе с геометрией образует позиционную часть описания или тополого-геометрическую. Итак, в пространственных данных выделяют три составные части: 1) геометрию, 2) топологию, 3) атрибутику.

Четкое разделение позиционных и непозиционных данных – историческая традиция, имеющая технологические основания. Управление атрибутивной частью возлагается на средства СУБД, встроенные в ГИС или внешнюю по отношению к ней. Так, в векторной модели данных атрибуты представлены таблицей, хранятся и управляются СУБД, поддерживающее реляционную модель данных. Позиционная (тополого-геометрическая) часть данных через идентификаторы связана с СУБД и управляется другими средствами. Модели пространственных данных такого типа получили название геореляционных.

**ЗАДАНИЕ 2.** Методы визуализации средствами ГИС.

**Ответ:** Визуализация (графическое воспроизведение, отображение) - генерация изображений, в том числе и картографических, и иной графики на устройствах отображения (преимущественно на мониторе) на основе преобразования исходных цифровых данных с помощью специальных алгоритмов.

2.1. Электронные карты и атласы

2.2. Картографические способы отображения результатов анализа данных

2.3. Трехмерная визуализация

2.1) Наиболее компактными и привычным способом представления географической информации остаются карты.

*Электронная карта (ЭК)* – картографическое изображение, визуализированное на мониторе, на основе цифровых карт или баз данных ГИС. *Электронный атлас (ЭА)* – система визуализации в форме электронных карт, электронное картографическое произведение, функционально подобное электронной карте. Поддерживаются программным обеспечением типа картографических браузеров, обеспечивающих покадровый просмотр растровых изображений карт, картографических визуализаторов, систем настольного картографирования. Помимо картографического изображения и легенд электронные атласы обычно включают обширные текстовые комментарии, табличные данные, а мультимедийные электронные атласы – анимацию, видеоряды и звуковое сопровождение.

**Таблицы и графики**, включающие различные характеристики объектов (атрибуты) или их соотношения, могут использоваться как самостоятельные или дополнительные к другим средствам визуализации.

Анимации применяют для показа динамических процессов, т.е. последовательный показ рисованных статичных изображений (кадров), в результате чего создается иллюзия непрерывной смены изображений.

## 2.2) Картографические способы отображения результатов анализа данных

Для отображения результатов анализа данных в ГИС реализованы ряд способов, которые применяют при создании тематических карт. Способ размерных символов (значков) – анализируемые характеристики объектов отображаются специальными символами, размер которых передаёт количественную информацию, а форма и цвет качественную информацию.

Способ качественного или (количественного фона) – в этом случае группируются данные с близкими значениями и созданным группам присваиваются определенные цвета, типы символов или линий.

Точечный способ – изобразительным средством является множество точек одинакового размера, каждая из которых имеет определенное значение количественного показателя.

Столбчатые и круговые локализованные диаграммы – позволяют отобразить соотношение нескольких характеристик, при этом диаграммы имеют географическую привязку (например, в точке размещения поста наблюдений показывают соотношение загрязняющих веществ).

Способ изолиний – один из широко распространённых способов отображения различных показателей. С их помощью формируют карты изогипс (топографические и гипсометрические), карты изотерм, изобар и др. С помощью изолиний выделяются территории, которые характеризуются одинаковыми свойствами (минерализация воды на гидрогеохимической карте, гидроизогипсы и гидроизопъезы на гидрогеологических картах и т.п.)

## 2.3.) Трёхмерная визуализация

Трёхмерное изображение поверхности (3D-поверхность) – средство цифрового объёмного представления поверхностей в виде проволочных диаграмм, при этом используются различные типы проекции, при этом изображение можно поворачивать и наклонять, используя простой графический интерфейс. Для отображения рельефа по данным ЦМР могут быть сформированы растровые изображения.

Растровая поверхность (изображение) - формируется по Grid-модели, при этом каждому пикселу присваивается значение, пропорциональное высоте соответствующей ячейки сетки.

**ПК-3 Обладать способностью в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций**

1) открытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Выберите операцию, которая не входит в группу операций сетевого анализа?

- **Изменение единиц измерения карты**
- Геокодирование
- Поиск кратчайшего пути
- Поиск ближайшего пункта

ЗАДАНИЕ 2. Пространственные данные в ГИС могут быть представлены

- **в векторной и растровой формах**
- только в растровой форме
- в табличной форме
- в объемной форме

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. В программе MapInfo список всех таблиц и окон, которые вы используете, хранящийся в файле с расширением .WOR называется?

**Ответы:** Рабочий набор

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Что представляет собой векторная модель данных?

**Ответ:** Векторная модель данных или цифровое представление точечных, линейных и полигональных пространственных объектов в виде набора координатных пар, с описанием только геометрии объектов, что соответствует нетопологической модели.

Векторно-нетопологическое представление данных в ГИС называют модель «спагетти». Векторным моделям соответствует векторный формат пространственных данных. Векторные модели строятся с использованием векторов. В векторных моделях ГИС описания объектов хранятся в памяти компьютера в виде математических формул и геометрических абстракций, таких как круг, квадрат, эллипс и подобных фигур. При построении векторных изображений создается целостный вид путем соединения точек линиями, дугами или полилиниями. Поэтому векторную модель называют объектной.

Базовым примитивом векторных моделей ГИС является точка. Через понятие «точка» определяются все остальные объекты векторной модели.

Безразмерные типы объектов:

- точка – определяет геометрическое местоположение объекта;
- узел – топологический переход или конечная точка, также может определять местоположение объекта.

Одномерные типы объектов:

- линия – одномерный объект;
- линейный сегмент – прямая линия между двумя точками;
- дуга – геометрическое место точек, которые формируют кривую, определенную математической функцией;
- связь – соединение между двумя узлами; - направленная связь – связь с одним определенным направлением;
- кольцо – последовательность непересекающихся цепочек, строк, связей или замкнутых дуг.

Двумерные типы объектов:

- область – ограниченный непрерывный объект, который может включать или не включать в себя собственную границу;
- внутренняя область – область, которая не включает собственную границу;
- полигон (контур) – двумерный (площадной) объект, внутренняя область которого образована замкнутой последовательностью сегментов в модели «спагетти».

Различают простой полигон, не содержащий внутренних полигонов, и составной полигон, содержащий внутренние полигоны, называемые также «островами» и анклавами.

Каждый участок линии может быть границей пересечения двух полигонов, каждый из которых может иметь свои отличные от другого атрибуты. Поэтому эти полигоны по отношению к линии именуется «левый» и «правый».

**ПК-6 Обладать готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам**

1) открытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Какие из нижеперечисленных форматов относятся к векторным форматам:

- DXF
- GIFF
- TIFF
- JPEG

ЗАДАНИЕ 2. К способам отображения результатов анализа данных в программе MapInfo не относится?

- **3D-поверхности**
- Точечный способ
- Столбчатые и круговые диаграммы
- Способ размерных символов (значков)

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Полигон — это площадь, ограниченная ... линией

**Ответ:** замкнутой

ЗАДАНИЕ 2. Линия – это объект, состоящий из серии связанных друг с другом ... и имеет только длину

**Ответ:** точек

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Назовите основные способы ввода данных в ГИС.

**Ответ:** Каким образом можно ввести данные? Существует несколько способов, а именно:

1. **Ввод с помощью клавиатуры** – используется главным образом для ввода атрибутивных данных и очень редко для ввода пространственных данных;

Атрибутивные данные - качественные и количественные характеристики цифруемых объектов, статистические данные и т.п. вводят с клавиатуры компьютера.. Ввод с помощью клавиатуры может быть совмещен с ручным оцифровыванием.

2. **Сканирование.** Процесс преобразования данных с бумажных карт в компьютерные файлы называемый оцифровкой в современных ГИС может быть автоматизирован с применением сканерной технологии. Сканирование особенно важно при выполнении крупных проектов.

Полученное изображение затем нуждается в дальнейшей обработке и редактировании для улучшения качества, иногда для преобразования в векторный формат. В некоторых ГИС сканированные изображения могут непосредственно использоваться для производства карты.

3. **Ручное оцифровывание** является наиболее широко используемым методом ввода пространственных данных с карт. При сравнительно небольшом объеме работ, данные можно вводить с помощью особого прибора – дигитайзера. С помощью дигитайзеров на исходной карте прослеживают и обводят контуры и другие графические обозначения, а в память компьютера при этом поступают текущие координаты этих контуров, линий или отдельных точек в цифровой форме. Сам процесс прослеживания оператор выполняет вручную, с чем связана большая трудоемкость работ и возникновение ошибок



за счет обвода линий. Эффективность данного метода зависит от качества программного обеспечения процесса оцифровывания и умения оператора. К главным недостаткам относятся большие временные затраты и возможность появления ошибок.

Широко используют и способ цифрования по отсканированному изображению, выведенному на экран (цифрование по подложке) с помощью специальных программных средств и стандартной мышки.

4. **Ввод существующих цифровых файлов** – здесь существуют две проблемы: первая – это наличие необходимой Вам пространственной информации в формате, который "понимает" ваша ГИС и вторая – финансовая, то есть наличие средств, что бы эту информация приобрести.

В настоящее время все более широкое распространение получает преобразование данных других цифровых источников таких как, данные на магнитных носителях, данных, доступных в сети Интернет (цифровые карты, цифровые космические снимки) и пр. Однако нужно помнить, что изображения, часто распространяемые в Интернет зачастую имеют низкое разрешение, растровый формат и ограниченные размеры.

#### **Критерии и шкалы оценивания заданий для оценки сформированности компетенций:**

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

##### 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

##### 2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

##### 3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).