

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
геоэкологии и мониторинга окружающей среды

 Куролап С.А.
подпись, расшифровка подписи
30.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.28 Геоинформационные системы в экологии и природопользовании

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

1. Шифр и наименование направления подготовки:

05.03.06 – Экология и природопользование

2. Профиль подготовки: Геоэкология и природопользование

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра геоэкологии и мониторинга окружающей среды

6. Составитель программы: Нестеров Юрий Анатольевич, кандидат географических наук, доцент кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды, факультет географии, геоэкологии и туризма; root@geogr.vsu.ru; Сарычев Дмитрий Владимирович, старший преподаватель кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды, факультет географии, геоэкологии и туризма; root@geogr.vsu.ru

7. Рекомендована: НМС факультета географии, геоэкологии и туризма, протоколо рекомендации от 19.05.2025 г. № 8

8. Учебный год: 2026/2027

Семестр: 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью дисциплины является ознакомление с возможностями использования ГИС для решения геоэкологических задач проектирования, управления, мониторинга.

Задачи курса состоят в обучении подбору оптимальной ГИС для решения конкретных вопросов, формирования правильной структуры сбора, хранения и обработки информации и приобретения устойчивых навыков в подготовке растровой основы для дальнейшей работы в ГИС; регистрации растровой основы в выбранной системе координат; создании слоев и сопровождающих баз географических данных; умении создавать запросы и управлять данными из таблиц; умении составлять тематические карты, используя встроенные аппаратные средства; производить пространственный анализ объектов и явлений экологического характера, а также в умении подготавливать информацию для потребителя и выводить, в случае необходимости на печатающие устройства.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина относится к обязательной части учебного рабочего плана по направлению бакалавриата 05.03.06 - Экология и природопользование (Б1).. Входными знаниями являются знания основ географии, топографии, картографии.

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-5	Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1	Осуществляет поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач профессиональной деятельности	Знать: теоретические основы построения геоинформационных систем, их функциональные возможности; Уметь: выбирать оптимальные функциональные возможности ГИС пакетов для решения прикладных задач Владеть: базовыми навыками работы в ГИС, осуществлять выбор оптимальных электронных слоев для пространственного анализа
		ОПК-5.2	Подбирает и использует информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	Знать: возможные сферы использования для решения профессиональных задач различного территориального уровня (локальных, региональных, глобальных); Уметь: правильно составлять алгоритм своих действий для организации оперативной работы в ГИС; Владеть: навыками создания электронных слоев и сопровождать показанные на них объекты атрибутивными характеристиками в виде базы данных и навыками пространственного анализа

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2 / 72.**Форма промежуточной аттестации – зачет.****13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		4 семестр
Аудиторные занятия	42	42
в том числе: лекции	14	14
практические		
лабораторные	28	28
Самостоятельная работа	30	30
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет
Итого:	72	72

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Введение	Предмет геоинформатики. Место геоинформатики в системе наук. Взаимосвязи с картографией, дистанционным зондированием и информатикой. Основные термины геоинформатики. Данные, информация, знания: различия между ними. Понятие об измерениях, наблюдениях, мониторинге.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2401
1.2	Источники данных для работы ГИС	Источники данных и их типы, в том числе литературные, статистические, картографические, аэрокосмические, геофизические, геохимические и др.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2401
1.3	ГИС и их классификация	Понятие об информационных и информационно-поисковых системах, банках данных, географических информационных системах (ГИС) и информационно-геоэкологических системах. Классификации ГИС по территориальному охвату, по целям, по тематике.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2401
1.4	Структура ГИС	Структура ГИС. Понятие о базах данных и их разновидностях. Позиционные, тематические, выходные характеристики в базах данных. История развития ГИС. Основные черты развития геоинформатики в России.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2401
1.5	Интеграция данных в ГИС	Регистрация, ввод и хранение данных. Измерительно-наблюдательные системы и сети. Технологии ввода данных. Структурирование пространственных данных.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2401

1.6	Представление данных в ГИС	Разновидности растрового представления данных (пирамидальное, квадратомирическое дерево и др.), векторного представления (бесструктурные, топологические, гиперграфовые, решетчатые модели) и комбинированного. Преобразования типа "растр-вектор" и "вектор-растр".	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2401
1.7	Пространственный анализ в ГИС	Операции вычислительной геометрии. Операции с трехмерными объектами. Блок моделирования ГИС. Понятие о методах математического моделирования сценариев развития экосистем. Операции пространственного анализа.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2401
1.8	Программные средства ГИС	Краткий обзор программных средств, используемых в России. Коммерческие пакеты программ (ARC/INFO, ArcView, MicroStation, MapInfo, IDRISI, GeoGraf/GeoDraw и др.).	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2401
1.9	Современное состояние ГИС их применение и развитие	Опыт применения ГИС для изучения окружающей среды (вопросы мониторинга и моделирования окружающей среды, экологических экспертиз хозяйственных проектов, моделирования миграции тяжелых металлов и радионуклидов в геосистемах и др.).	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2401
2. Лабораторные работы			
2.1	Интеграция данных в ГИС. Представление данных в ГИС	Подготовка растрового изображения для интеграции в ГИС. Привязка раstra.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2401
2.2		Векторизация объектов различного пространственного характера (точечные, линейные, площадные).	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2401
2.3		Подготовка баз данных по векторизованным объектам	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2401
2.4		Построение тематических карт.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2401
2.5	Пространственный анализ в ГИС	Оценка взаимного расположения объектов (удаленность, пересечение, наложение и т.д.).	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2401
2.6		Геокодирование.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2401
2.7		Оценка равномерности расположения объектов и тяготения между ними.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2401
2.8		Корреляционно-регрессионный анализ.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2401

Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение	2	-	-	2	4
2	Источники данных для работы ГИС	2	-	-	2	4
3	ГИС и их классификация	2	-	-	2	4
4	Структура ГИС	2	-	-	2	4
5	Интеграция данных в ГИС	2	-	10	2	8
6	Представление данных в ГИС	2			4	12
7	Пространственный анализ в ГИС	2		18	6	26
8	Программные средства ГИС				4	4
9	Современное состояние ГИС их применение и развитие				6	6
	Итого:	14	-	28	30	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Необходима регулярная работа с текстом конспектов лекций для понимания и освоения материала предшествующей и последующей лекций. По указанию преподавателя необходимо регулярно выполнять домашние задачи, выполнять контрольные тесты в ходе текущей аттестации (по каждой пройденной теме).

При подготовке к промежуточной аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и лабораторных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- использование электронных учебников и ресурсов интернет;
- методические разработки с примерами решения типовых задач в сфере использования ГИС-пакетов;
- использование лицензионного программного обеспечения для улучшения навыков работы в ГИС-пакетах.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Геоинформатика : в 2 кн. : учебник для студ. вузов, обуч. по специальностям 012500 "География", 013100 "Экология", 013400 "Природопользование", 013600 "Геоэкология", 351400 "Прикладная информатика (по областям)" / Е.Г. Капралов [и др.] ; под ред. В.С. Тикунова .— М. : Академия, 2008 - .— (Высшее профессиональное образование. Естественные науки) .— ISBN 978-5-7695-4199-5. Кн. 1 .— 2-е

	изд., перераб. и доп. — 2008 .— 373, [2] с., [8] л. цв. ил. : ил.
2	Геоинформатика : в 2 кн. : учебник для студ. вузов, обуч. по специальностям 012500 "География", 013100 "Экология", 013400 "Природопользование", 013600 "Геоэкология", 351400 "Прикладная информатика (по областям)" / Е.Г. Капралов [и др.] ; под ред. В.С. Тикунова .— М. : Академия, 2008 - .— (Высшее профессиональное образование. Естественные науки) .— ISBN 978-5-7695-4199-5. Кн. 2 .— 2-е изд., перераб. и доп. — 2008 .— 379, [2] с. : ил.
3	Жуковский, О.И. Геоинформационные системы / О.И. Жуковский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2014. – 130 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480499

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Ловцов, Д.А. Геоинформационные системы / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. – Москва : Российская академия правосудия, 2012. – 191 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140619
5	Коротаев, Максим Валерьевич. Применение геоинформационных систем в геологии : учебное пособие для студ. и магистрантов вузов, обуч. по направлению 020300 (511000) - "Геология" / М.В. Коротаев, Н.В. Правикова ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносов, Геол. фак. — М. : КДУ, 2008 .— 171 с. : ил. — Библиогр.: с.162-163 .— ISBN 978-5-98227-467-0
6	Практикум по информационным технологиям : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальностям 020802 - "Природопользование", 020804 - "Геоэкология" и по направлению 020800 - "Экология и природопользование" / С.А. Куролап [и др.] ; Воронеж. гос. ун-т; под ред. В.С. Тикунова, С.А. Куролапа .— Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2008 .— 265 с.
7	Архив журнала Геодезия и картография http://geocartography.ru/archive/

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
8	http://www.studmedlib.ru
9	https://e.lanbook.com/book
10	https://rucont.ru/efd/314463
11	http://www.lib.vsu.ru
12	Электронный курс на портале «Электронный университет ВГУ». - Режим доступа - по подписке. - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2401

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Геоинформатика: в 2 кн.: учебник для студ. высш. учебн. заведений / [Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарёв, В.С. Тикунов и др.]; под ред. В.С. Тикунова. – 3-е изд., перер. и доп. Кн. 1 – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 400 с. http://nashol.com/2012111568015/geoinformatika-kapralov-e-g-koshkarev-a-v-tikunov-v-s-2010.html
2	Геоинформатика: в 2 кн.: учебник для студ. высш. учебн. заведений / [Е.Г.

	Капралов, А.В. Кошкарёв, В.С. Тикунов и др.]; под ред. В.С. Тикунова. – 3-е изд., перер. и доп. Кн. 2 – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 432 с. http://nashol.com/2012111568015/geoinformatika-kapralov-e-g-koshkarev-a-v-tikunov-v-s-2010.html
3	Геоинформационное картографирование в регионах России [Текст]: материалы VIII всероссийской научно-практической конференции, [г. Воронеж], 20 декабря 2016 г. - Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2016. – 139 с. https://elibrary.ru/item.asp?id=28985605.pdf
4	Геоинформационное картографирование в регионах России [Текст]: материалы VII всероссийской научно-практической конференции, [г. Воронеж], 10-12 декабря 2015 г. - Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2015. – 166 с. https://elibrary.ru/item.asp?id=25574449.pdf
5	Геоинформационное картографирование в регионах России [Текст]: материалы VI всероссийской научно-практической конференции, [г. Воронеж], 25 ноября 2014 г. - Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2014. – 120 с. https://elibrary.ru/item.asp?id=25542802.pdf
6	Геоинформационное картографирование в регионах России [Текст]: материалы V всероссийской научно-практической конференции, [г. Воронеж], 19-22 сентября 2013 г. – Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2013. – 184 с. https://elibrary.ru/item.asp?id=25800573.pdf
7	Геоинформационное картографирование в регионах России [Текст]: материалы IV всероссийской научно-практической конференции, [г. Воронеж], 15 ноября 2012 г. – Воронеж: изд-во «Научная книга», 2012. – 153 с. https://elibrary.ru/item.asp?id=25769954.pdf

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ».

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

4 компьютера "Intel Celeron", плоттер А4, принтер лазерный HP, принтер струйный HP, сканер планшетный Epson, лицензионное ПО: "MapInfo"; GPS-приемники GIS класса, мультимедиа-проектор Acer, локальная сеть компьютеров на базе "Intel Pentium", 13 рабочих мест; принтер лазерный HP, сканер планшетный Epson, лицензионное ПО: учебный комплект TOPOCAD, ArcGIS, MS Office 2013, CorelDraw, CorelDraw Graphics, Adobe PageMaker, Adobe Photoshop, Adobe Creative, Dr.Web, OfficeSTD 2013

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Введение	ОПК-5	ОПК-5.1	Устный опрос /собеседование/
2	Источники данных для работы ГИС	ОПК-5	ОПК-5.1	Устный опрос /собеседование/
3	ГИС и их классификация	ОПК-5	ОПК-5.1	Устный опрос /собеседование/
4	Структура ГИС	ОПК-5	ОПК-5.1	Устный опрос /собеседование/

5	Интеграция данных в ГИС	ОПК-5	ОПК-5.1	
5	Представление данных в ГИС	ОПК-5	ОПК-5.2	Результат выполнения лабораторных работ
	Пространственный анализ в ГИС	ОПК-5	ОПК-5.2	Результат выполнения лабораторных работ. Тест
	Программные средства ГИС	ОПК-5	ОПК-5.2	Результат выполнения лабораторных работ. Тест
	Современное состояние ГИС их применение и развитие	ОПК-5	ОПК-5.2	Результат выполнения лабораторных работ. Тест
Промежуточная аттестация форма контроля - зачет				Перечень вопросов Практическое задание (см. п.20.2)

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие критерии:

- владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами экологии человека);
- способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- применять теоретические знания для решения практических задач с использованием геоинформационных систем в сфере геоэкологии и природопользования.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется 2-балльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (ГИС в экологии и природопользовании), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; применять теоретические знания для решения практических задач пространственного анализа экологического состояния окружающей среды. Ответ на контрольно-измерительный материал может содержать несущественные ошибки. Дополнительные вопросы не вызывают серьезных затруднений	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>

Обучающийся частично владеет теоретическими основами геоинформатики и применением ГИС в прикладных исследованиях, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; не умеет грамотно применять алгоритмы пространственного анализа. Ответ на контрольно-измерительный материал содержит существенные ошибки. Дополнительные вопросы вызывают серьезные затруднения.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Не зачтено</i>
---	--------------------------	-------------------

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 вопросов к зачету:

1. Понятие об информационных и информационно-поисковых системах, банках данных, географических информационных системах (ГИС) и информационно-геоэкологических системах.
2. История развития ГИС. Основные черты развития экоинформатики в России.
3. Классификации ГИС по территориальному охвату, по целям, по тематике.
4. Структура ГИС. Понятие о базах данных и их разновидностях. Позиционные, тематические, выходные характеристики в базах данных.
5. Регистрация, ввод и хранение данных. Измерительно-наблюдательные системы и сети.
6. Технологии ввода данных. Структурирование пространственных данных..
7. Разновидности растрового представления данных (пирамидальное, квадратомическое дерево и др.). Преобразования типа "растр-вектор".
8. Векторное представление данных в ГИС (бесструктурные, топологические, гиперграфовые и др. модели). Преобразование «вектор – растр».
9. Комбинированное представление данных. Комбинированные модели.
10. Данные в ГИС. Хранение данных и их защита. Системы управления базами данных. Понятие об интегративных системах. "Интеллектуализация" ГИС. Создание экспертных систем.
11. Анализ данных и моделирование. Операции предпроцессорной обработки. Оверлейные операции.
12. Требования к ГИС и этапы проектирования. Примеры реализации ГИС. Глобальные проекты (Global Database Planning Project, GRID и др).
13. Международные программы (CORINE и др.). Национальные программы. Региональные ГИС. Локальные ГИС.
14. Краткий обзор программных средств, используемых в России. Коммерческие пакеты программ (ARC/INFO, ArcView, MicroStation, MapInfo, IDRISI, GeoGraf/GeoDraw, Панорама и др.).
15. Опыт применения ГИС для изучения окружающей среды (вопросы мониторинга и моделирования окружающей среды, экологических экспертиз хозяйственных проектов, моделирования миграции тяжелых металлов и радионуклидов в геосистемах и др.).
16. Перспективы развития геоинформатики и геоинформационных систем.

Терминологический словарь к зачету

Ниже приводится фрагмент словаря терминов, которыми должен владеть обучающийся по предмету «ГИС в экологии и природопользовании». Объяснение содержания терминов используется как дополнительные вопросы к вопросу зачета. Всего 75 терминов.

Аддитивная цветовая модель RGB – модель, в которой нужный цвет получается смешением световых излучений трех первичных цветов: красного (Red), зеленого (Green) и синего (Blue). Модель применяется для излучающих источников света. Смешение 100 % первичных цветов дает белый цвет. Их полное отсутствие – черный.

Аппаратное средство представляет собой компьютер, на котором установлено программное обеспечение, функционирующее на базе различных операционных систем.

Атрибуты сущности – это допустимые характеристики какой-либо сущности.

Базы данных представляют собой совокупность определенным образом упорядоченной информации, описывающей объекты предметной области.

Банк данных – это система, включающая организационные, технические, технологические, математические, программные и языковые компоненты, обеспечивающие централизованное накопление и коллективное использование информации, поступающей в базы данных.

Блок - наименьшая самостоятельная единица любой системы, состоящей из нескольких модулей.

Векторизатор – программное средство для выполнения растрово-векторного преобразования (векторизации) пространственных данных.

Внутренняя точка отрезка – это воображаемая точка отрезка дуги, не являющаяся ни вершиной, ни узлом.

Генерализация – это процесс обобщения изображения объектов с целью отображения наиболее существенных их свойств и характеристик при переходе от крупного масштаба изображения к более мелкому.

Геоинформатика – это ГИС-технология сбора, хранения, преобразования, отображения и распространения пространственно-координированной информации.

Геоинформационное картографирование представляет собой раздел картографии, осуществляющий автоматизированное составление и использование карт на основе геоинформационных технологий и баз знаний.

Геоинформационное моделирование – это процесс преобразования моделей пространственных объектов, обеспечивающий корректировку их форм по изменившимся значениям таблиц баз данных.

Геокодирование – это процесс присвоения гео данным кодовых обозначений, которые позволяют однозначно позиционировать объекты относительно принятой системы координат.

Геоцентрическая система координат – это система, начало которой расположено в центре масс Земли.

ГИС представляет собой аппаратно-программный человеко-машинный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку, преобразование и отображение пространственно-координированных данных, интеграцию данных и знаний о территории для их эффективного использования в процессе решения научных и прикладных географических задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением окружающей средой.

ГИС-технология – это система взаимосвязанных процедур геоинформационного моделирования процессов изготовления и использования карт, основанная на функциональных возможностях ГИС.

Глубина цвета – это разрядность обработки цвета, называемая цветопередачей, предназначенная для описания максимального количества цветов, которое может воспроизвести сканер.

Графический элемент представляет собой простейший элемент, используемый для построения изображений (точка, линия, полилиния, область).

Данные (от латинского datum – факт) в геоинформатике представляют собой известные сведения об объектах окружающего мира, результаты наблюдений и измерений этих объектов. Элемент данных содержит три главные компоненты: атрибутивные

сведения, географические (метрические) сведения, временные сведения (момент или период времени).

Дигитайзер – прибор для определения координат точек углов поворота объектов, изображенных на графическом материале.

Дигитализация – это процесс преобразования графических изображений в цифровую форму.

Тестовые вопросы

(в тестовых вопросах полужирным шрифтом выделены правильные варианты ответов)

1. Выбрать из приведенного списка определение геоинформационной системы в трактовке А.В. Кошкарёва и наиболее часто встречающееся в отечественной учебной литературе

а. ГИС представляет собой аппаратно-программный человеко-машинный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку, преобразование и отображение пространственно-координированных данных, интеграцию данных и знаний о территории для их эффективного использования в процессе решения научных и прикладных географических задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением окружающей средой.

б. ГИС – программный комплекс для обработки пространственно- координированных данных

в. ГИС – программный комплекс, который обеспечивает составление карт на основе пространственно-распределенных данных

2. Выбрать из приведенного списка определение термина ГИС-технология

а. ГИС-технология – это система взаимосвязанных процедур геоинформационного моделирования процессов изготовления и использования карт, основанная на функциональных возможностях ГИС

б. Процесс изготовления картографических произведений с помощью компьютерной техники

в. Процесс изготовления картографических произведений с помощью автоматизированных картографических систем

3. Выбрать из списка определение термина «данные»

а. Данные это совокупность фактов и сведений, представленных в каком-либо формализованном виде (количественном или качественном выражении) для их использования в науке или других сферах человеческой деятельности

б. Знания о предметах, фактах, идеях и т.д., которыми могут обмениваться люди в рамках конкретной ситуации, текста или устной речи

в. Сведения, воспринимаемые человеком и (или) специальными устройствами как отражение фактов материального или духовного мира в процессе коммуникации

Тестовые вопросы (повышенной сложности)

1. Выбрать из прилагаемого списка перечень научных и прикладных географических задач, которые могут быть решены с помощью геоинформационных систем

а. Инвентаризация

б. Анализ (пространственный анализ)

в. Моделирование

г. Прогнозирование

д. Управление окружающей средой

е. Сбор данных

ж. Хранение данных

з. Отображение пространственно-координированных данных

2. Выбрать из прилагаемого списка основные элементы общего цифрового описания пространственных объектов

1. Наименование
2. Указание местоположения (местонахождения, локализации)
3. Набор свойств
4. Отношение с другими объектами
5. Пространственное поведение

3. Одним из критериев классификации геоинформационных систем выступают решаемые научные и прикладные задачи. Выстроить классификацию в правильную последовательность по мере усложнения задач и наращивания возможностей управления

1. Инвентаризация (кадастр, паспортизация) объектов и ресурсов
2. Анализ размещения
3. Оценка состояния
4. Мониторинг
5. Управление и планирование
6. Поддержка принятия решения

4. Выбрать критерии, которые используются при классификации геоинформационных систем

1. Пространственный охват
2. Объект или предметная область информационного моделирования
3. Проблемная ориентация
4. Функциональные возможности
5. Уровень управления
6. Характер используемых источников
7. Область научного знания

Тестовые вопросы (повышенной сложности)

1. Выбрать из прилагаемого списка определение «информации»

- а. Знания относительно фактов, событий, вещей, идей и понятий, которые в определённом контексте имеют конкретный смысл
- б. Сведения, воспринимаемые человеком и (или) специальными устройствами как отражение фактов материального или духовного мира в процессе коммуникации
- в. Информация – это обработанные, организованные и структурированные данные
- г. Первичные сведения об объектах реального мира

2. Выбрать из списка основные требования к базам геоданных по И.К. Лурье

- а. Согласованность по времени
- б. Полнота и подробность
- в. Позиционная точность
- г. Достоверность
- д. Обновляемость
- е. Доступность для любых пользователей

3. Выбрать из прилагаемого списка перечень научных и прикладных географических задач, которые могут быть решены с помощью геоинформационных систем

- а. Инвентаризация
- б. Анализ (пространственный анализ)
- в. Моделирование
- г. Прогнозирование
- д. Управление окружающей средой
- е. Сбор данных
- ж. Хранение данных

3. Отображение пространственно-координированных данных

4. Выбрать из прилагаемого списка основные элементы общего цифрового описания пространственных объектов

а. Наименование

б. Указание местоположения (местонахождения, локализации)

в. Набор свойств

г. Отношение с другими объектами

д Пространственное поведение

Перечень ситуационных задач

Ниже приводится пример ситуационной задачи из раздела «Интеграция данных в ГИС» и «Представление данных в ГИС», которая может быть использована для контроля во время промежуточной аттестации.

Задача: Регистрация растрового изображения в среде ГИС MapInfo

Особенностью создания и использования информации в ГИС является ее географическая характеристика – *местоположение*. Наиболее распространенной характеристикой местоположения принято считать координаты. Современные ГИС-приложения позволяют осуществить координатную привязку объектов более чем в 40 системах координат, а также в случае необходимости создавать свои собственные координатные системы.

Цель работы. Создание цифровой электронной картографической основы для векторного представления графических данных на основе зарегистрированного растрового изображения.

Исходные материалы. Сканированные растровые изображение карты Тамбовской области масштаба 1:500000 с изображением сетки параллелей и меридианов. Сканированная и сшитая карта Воронежской области масштаба 1:500000 с изображением параллелей и меридианов.

Примечание: Если координатная сетка отсутствует и координаты изображения неизвестны, то можно создать собственную систему координат, основанную на принципах Декартовой системы. Размеры фрагмента устанавливаются путем измерения ширины и высоты растрового фрагмента. Затем в масштабе изображения рассчитываются его реальные размеры: левому нижнему углу присваиваются координаты $x=0$, $y=0$; а правому верхнему – $x=\max$, $y=\max$.

Ход выполнения задания.

1. Запустить программу MapInfo: *Пуск>Программы> MapInfo*, из указанной директории открыть растровый фрагмент топографической карты через диалог: *Файл> Открыть таблицу (тип файлов «растр»)*. Выбрать указанный преподавателем файл - *Открыть>Регистрировать*.

2. В окне «Регистрация изображения» установить тип проекции и единицы измерения расстояний. При выборе проекции сначала задается категория проекции, а затем указывается ее тип, в котором построено предлагаемое растровое изображение (большинство российских топографических карт созданы в равноугольной поперечно-цилиндрической проекции Гаусса - Крюгера, координатная система «Пулково 1942»).

3. **Примечание:** Следует иметь в виду, что в ГИС-пакетах регистрация изображения по долготе и широте производится в десятичных градусах. Например: $50^{\circ}30'$ соответствует $50,5^{\circ}$. Для пересчета исходных координат предусмотрено использование инструмента «Degree Converter».

4. При помощи инструмента масштабирования «+/-» найти минимум четыре четкие точки и определить их координаты в заданной системе (плоская прямоугольная X, Y, либо геодезическая долгота, широта) в выпадающем списке.
5. Последовательно указывая местоположения выбранных «твердых» точек, занести в графы окна *«Добавить контрольную точку»* значения соответствующих им координат.
6. Проверить значение ошибки координатной привязки (в пикселях), максимальное значение ошибки - не более 10 пикселей.
7. Произвести корректировку местоположения «твердых точек» до ошибки привязки заданного уровня.
8. Открыть зарегистрированное изображение.
9. Выполнить все действия, описанные ранее по отношению ко второму растровому фрагменту, выданному преподавателем.
10. Открыть в одном окне оба зарегистрированных фрагмента и сделать заключение о точности сводки смежных кромок растров, при необходимости произвести проверку правильности координатной привязки, до достижения правильной сводки растровых фрагментов.
11. Проверить масштабируемость изображения (Показать по-другому) и адекватность привязки (положение курсора).
12. Произвести подстройку изображения обоих растровых фрагментов по яркости и контрасту из диалога *Таблица> Растр> Подстройка изображения*.
13. Установить наличие файла координатной привязки в учебной директории и сделать вывод о его свойствах.