МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательногоучреждения высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» (ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 3DA273AA38C240BA869FA062FFFB332C
Владелец: Золотов Алексей Васильевич
Действителен: с 29.07.2026 до 22.10.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Геоинформационные системы

направление подготовки: **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

направленность (профиль): **Автоматизированные системы обработки информации и управления**

уровень образования: **бакалавриат**

форма обучения: **очная**

общая трудоемкость дисциплины составляет: **3 зачетных единиц**

Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

Составитель:

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственногообразовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена на заседании кафедры.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена на заседании кафедры.

Протокол от 22.05.2023 г. № 5

Заведующий кафедрой  А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

Протокол заседания учебно-методической комиссии от 22 мая 2023 г. № 2

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ

 А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы  А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Геоинформационные системы
Направление подготовки (специальность)	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль/программа/специализация)	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Место дисциплины	Дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) ООП.
Трудоемкость (з.е. / часы)	3 з.е. / 108 часов
Цель изучения дисциплины	Формирование представления об общих принципах геоинформационных технологий; формирование навыков использованию географических информационных систем, овладение технологией применения геоинформационных технологий для решения практических и научных задач
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Основы ГИС технологий. ГИС-технология создания цифровой топографической карты и анализа пространственных данных. Дешифрирование снимков как логический процесс обработки изображений. Моделирование в ГИС.
Форма промежуточной аттестации	Зачет (6 семестр)

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является овладение геоинформационными технологиями для решения практических и научных задач на основе полученных знаний о принципах, методах и способах геоинформационных технологий.

Задачи дисциплины:
1) приобретение студентами теоретических знаний на уровне, обеспечивающем ориентацию в основных принципах и направлениях развития геоинформационных технологий,
2) изучение математических методов геоинформатики и реализующих их программных средств для решения научных и прикладных задач;
3) приобретение практических умений и навыков в решении задач с применением геоинформационных технологий в различных предметных областях.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
1	Классификацию, историю, тенденции, перспективы развития геоинформационных технологий
2	Математическую основу и общие принципы ГИС-технологий
3	Технологию создания цифровой топографической карты и анализа пространственных данных.
4	Особенности и методы защиты информации в ГИС
5	Виды, методы и способы дешифрирования аэрокосмических снимков

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1	Создавать, редактировать и анализировать цифровые карты с применением геоинформационных технологий
2	Анализировать и дешифрировать аэрокосмические снимки
3	Применять методы моделирования к пространственно координированным данным
4	Использовать современные геоинформационные системы для решения для решения научных и прикладных задач

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1	навыками обработки, анализа и моделирования пространственной информации
2	навыками работы в современных геоинформационных системах

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ПК-1 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих	ПК-1.1. Знать: архитектуру, устройство и функционирование вычислительных и информационных систем, программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организации, современные подходы и стандарты автоматизации организации, современные языки программирования, теорию баз данных,	1,2,3,4,5	1,2,3, 4	1,2

задачи организационного управления и бизнес-процессы	основы современных операционных систем, сетевые протоколы и коммуникационное оборудование ПК-1.2.Уметь: проектировать архитектуру, структуру и алгоритмы функционирования вычислительных и информационных систем, разрабатывать инфраструктуру информационных технологий предприятия, применять современные подходы и стандарты автоматизации организации, проектировать информационное, программное и аппаратное обеспечение, оценивать объемы и сроки выполнения работ ПК-1.3.Владеть: навыками проектирования и реализации вычислительных и информационных систем, навыками создания программ на современных языках программирования, навыками работы с аппаратным и сетевым оборудованием, навыками создания баз данных, навыками проектирования дизайна информационных систем, навыками создания пользовательской документации			

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. «Дисциплины (модули)» ООП.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): *Компьютерная графика, Геометрическое моделирование, Базы данных, Информационные системы.*

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): *Государственная итоговая аттестация*.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лек	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Основы ГИС технологий	26	6	8		4		14	Подготовка к тестированию (п.6а, п.6г). Подготовка к собеседованию по лабораторной работе (п.6в)
2	ГИС-технология создания цифровой топографической карты и анализа пространственных данных	27	6	8		4		15	Подготовка к тестированию (п.6а, п.6г). Подготовка к собеседованию по лабораторной работе (п.6в)
3	Дешифрирование снимков как логический процесс обработки изображений	26	6	8		4		14	Подготовка к тестированию (п.6а, п.6г). Подготовка к собеседованию по лабораторной работе (п.6в)

4	Моделирование в ГИС	27	6	8		4		15	Подготовка к тестированию (п.6а, п.6г). Подготовка к собеседованию по лабораторной работе (п.6в)
	Зачет	2		–	–	–	0,3	1,7	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости или проводится в устной форме
	Итого:	**108**		**32**		**16**	**0,3**	**59,7**	

4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Основы ГИС технологий (Геоинформатика, ее связь с другими науками. Общие принципы ГИС-технологий. Структура, функции ГИС. Принципы организации данных в ГИС. ГИС: история, тенденции, перспективы, классификация. Проекции и координатные системы. Разграфка и номенклатура.)	ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-1.3.	1,2, 3	1,2, 3,4	1,2	Защита лабораторной работы №1. Тесты
2	ГИС-технология создания цифровой топографической карты и анализа пространственных данных (ГИС-технология создания цифровой топографической карты. Создание баз данных, геокодирование. Виды, особенности и технология создания тематических карт. Виртуальные геоизображения: моделирование, анимация, системы. Методы защиты информации в ГИС.	ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-1.3.	2, 3, 4	1, 4	1,2	Защита лабораторной работы №2. Тесты
3	Дешифрирование снимков как логический процесс обработки изображений (Аэрофотоснимки – основной источник данных ГИС. Искажения аэроснимков. Дешифрирование снимков. Классификация, обнаружение, распознавание, интерпретация. Дешифровочные признаки объектов местности. Информационная емкость снимков и дешифрируемость. Обработка изображений для целей создания и мониторинга цифровых карт.)	ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-1.3.	5	1,2, 4	1,2	Защита лабораторной работы №3. Тесты
4	Моделирование в ГИС (Операции преобразования	ПК-1.1. ПК-1.2.	2, 3	1, 3, 4	1,2	Защита лабораторной работы №4.

	форматов, проекционные преобразования. Геометрические операции. Виды и алгоритмы генерализации в ГИС. Экспертные геоинформационные системы)	ПК-1.3.				Тесты

4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоем-кость (час)
1	1	Геоинформатика, ее связь с другими науками. Общие принципы ГИС-технологий.	2
2	1	Структура, функции ГИС. Принципы организации данных в ГИС.	2
3	1	ГИС: история, тенденции, перспективы, классификация. Сервисы ГИС в Интернете	2
4	1	Проекции и координатные системы. Разграфка и номенклатура.	2
5	2	ГИС-технология создания цифровой топографической карты. Создание баз данных, геокодирование.	2
6	2	Виды, особенности и технология создания тематических карт.	2
7	2	Виртуальные геоизображения: моделирование, анимация, системы.	2
8	2	Методы защиты информации в ГИС.	2
9	3	Понятие дешифрирования снимков. Аэрофотоснимки – основной источник данных ГИС. Искажения аэроснимков.	2
10	3	Классификация, обнаружение, распознавание, интерпретация.	2
11	3	Дешифровочные признаки объектов местности. Информационная емкость снимков и дешифрируемость.	2
12	3	Обработка изображений для целей создания и мониторинга цифровых карт.	2
13	4	Моделирование в ГИС. Операции преобразования форматов, проекционные преобразования.	2
14	4	Геометрические операции. Виды и алгоритмы генерализации в ГИС.	2
15	4	Экспертные геоинформационные системы	2
16	4	Применение интеллектуальных технологий в ГИС	2
	Всего		**32**

4.4 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

Практические работы учебным планом не предусмотрены

4.5 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоем-кость (час)
1	**1**	Создание фрагмента цифровой топографической карты	4
2	**2**	Пространственный анализ	4
3	**3**	Применение методов пространственного анализа и генерализации	4
4	**4**	Автоматизированное дешифрирование аэрофотоснимка	4
	Всего		16

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся*:*

1. Тестирование:

1.1. Тестирование по теме «Основы ГИС технологий».

1.2. Тестирование по теме «ГИС-технология создания цифровой топографической карты и анализа пространственных данных».

1.3. Тестирование по теме «Дешифрирование снимков как логический процесс обработки изображений».

1.4. Тестирование по теме «Моделирование в ГИС».

2. Выполнение лабораторных работ:

2.1. Создание фрагмента цифровой топографической карты.

2.2. Пространственный анализ.

2.3. Применение методов пространственного анализа и генерализации для решения задач.

2.4. Автоматизированное дешифрирование аэрофотоснимка.

3. Зачет с оценкой.

Примечание: оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – Зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Бескид П.П. Геоинформационные системы и технологии [Электронный ресурс]/ Бескид П.П., Куракина Н.И., Орлова Н.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010.— 173 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17902.html

в) методические указания:

1. Телегина М.В., Соловьева А.Н. Методические указания по выполнению лабораторных работ, для обучающихся по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», всех форм обучения при изучении дисциплины «Геоинформационные системы». Ижевск, ИжГТУ, 2019 (Элект. издание) Рег.номер 054/53-ИИВТ

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks.
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.
3. Национальная электронная библиотека – http://нэб.рф.
4. Мировая цифровая библиотека – http://www.wdl.org/ru/.
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – http://webofscience.com.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – https://elibrary.ru/defaultx.asp.
7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/.

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. LibreOffice (свободно распространяемое ПО)
2. Doctor Web (лицензионное ПО)
3. ГИС Quantum (лицензионное ПО)
4. TexSeg (лицензионное ПО)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

(наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

2. Практические занятия.

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

3. Лабораторные работы.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 2 0 4 , оснащенная следующим оборудованием: доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

4. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- научная библиотека ИжГТУ имени М.Т. Калашникова;
- помещение для самостоятельной работы обучающихся

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Оценочные средства
по дисциплине
Геоинформационные системы
наименование – полностью

направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
код, наименование – полностью

профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления
наименование – полностью

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная
очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетные единицы

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения *(знания, умения и навыки)*	Формы текущего и промежуточного контроля
1	ПК-1 (ПК-1.1),	З1. Классификацию, историю, тенденции, перспективы развития геоинформационных технологий З2. Математическую основу и общие принципы ГИС-технологий З3. Технологию создания цифровой топографической карты и анализа пространственных данных. З4. Особенности и методы защиты информации в ГИС З5. Виды, методы и способы дешифрирования аэрокосмических снимков	Тестирование Зачет
2	ПК-1 (ПК1.2)	У1. Создавать, редактировать и анализировать цифровые карты с применением геоинформационных технологий У2. Анализировать и дешифрировать аэрокосмические снимки У3. Применять методы моделирования к пространственно координированным данным У4. Использовать современные геоинформационные системы для решения для решения научных и прикладных задач	Выполнение лабораторных работ Зачет
3	ПК-1 (ПК-1.3.)	Н1. навыками обработки, анализа и моделирования пространственной информации Н2. навыками работы в современных геоинформационных системах	Выполнение лабораторных работ Зачет

Описание элементов для оценивания формирования компетенций

Наименование: зачет

Перечень вопросов для проведения зачета:

Вопросы по разделу «Основы ГИС технологий»

1. Геоинформатика, ее связь с другими науками.
2. Структуры и классификация ГИС.
3. Функции ГИС.
4. Цифровая модель местности.
5. Понятие о земном эллипсоиде.
6. Геометрические элементы земного шара.
7. Классификация картографических проекций.
8. Разграфка и номенклатура по масштабам карт.
9. Основные принципы организации данных в ГИС

Вопросы по разделу «ГИС-технология создания цифровой топографической карты и анализа пространственных данных»

10. Источники данных ГИС.
11. Компоненты ГИС.
12. Объекты ГИС и их характеристики.
13. Представление непрерывных объектов в ГИС.
14. Форматы и стандарты цифровой пространственной информации.

15. Векторизация картографических изображений. Слои ЦК
16. Тематические ЦК. Виды и особенности
17. ГИС-технология создания цифровой топографической карты.
18. ГИС-технологии создания цифровых тематических карт.
19. Основные методы защиты информации в ГИС.
2. Многоуровневый доступ к данным в ГИС.

Вопросы по разделу «Дешифрирование снимков как логический процесс обработки изображений»
21. Виды космической съемки.
22. Логическая структура процесса дешифрирования.
23. Дешифровочные признаки объектов местности
24. Прямые признаки дешифрирования.
25. Косвенные признаки дешифрирования.
26. Дешифрируемость снимков.
27. Информационная емкость снимков.

Вопросы по разделу «Моделирование в ГИС»
28. Операции геометрического анализа в ГИС.
29. Функционально-моделирующие операции в ГИС.
30. Генерализация в ГИС. Понятие, цели и виды.
31. Виды моделирования в ГИС.
32. Атрибуты и МЕТАДАННЫЕ в ГИС.
33. Определение областей пересечения и взаимосвязи полей распределения информационных признаков.
34. Определение взаимосвязи пространственных параметров объектов, имеющих различное геометрическое представление.
35. Метод территориальных объектных свойств территорий (ТОСТ).
36. Классификация экспертных систем.
37. Типы экспертных систем для решения задач ГИС

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: тест
***Представление в ФОС*:** набор тестов по разделам дисциплины
Варианты тестов:
Варианты тестов по разделу «Основы ГИС технологий»

1.Основные компоненты ГИС			
1. Цифровая карта 2. База данных 3. База знаний	1. Цифровая карта 2. База данных 3. Инструмент для работы с данными	1. Управляющие структуры 2. База данных 3. База знаний	1. Пользователи 2. Карта цифровая 3. Программное обспечение
2. ГИС, предназначенные для решения самых разнообразных задач это			
Инструментальные ГИС	ГИС моделирования и анализа	ГИС для создания и редактирования цифровых карт	ГИС вьюверы
3. Программа, создающая векторные объекты цифровой карты в результате автоматической (автоматизированной) трассировки растровых изображений, полученных при сканировании бумажных карт называется			
Дешифратор	Векторизатор	Дигитайзер	Цифрователь
4. Основные задачи ГИС			
Сбор, хранение, обработка, анализ и использование для принятия решений	Обработка, редактирование, и анализ	Сбор, хранение и визуализация	Сбор данных и отображение на карте

5. К основным операциям технологической схемы ГИС относят			
преобразование систем координат и трансформации картографических проекций	создание систем координат и выбор картографических проекций	выбор систем координат и картографических проекций	Определение систем координат и картографических проекций
6. Какие объекты карты определяются трассой их размещения в поле изображения, вдоль которой помещается условный знак			
полигональные	линейные	точечные	Любые
7. Эта модель предполагает описание пространственной структуры совокупностью точек – узлов, через которые проходят линейные объекты и границы планарных объектов			
Модель «спагетти»	Линейно-узловая	Растровая модель	Послойная
8. Основной принцип принципов организации данных в ГИС			
Послойный	Иерархический	Квадродерево	Тайлсеты
9. Какой вид тематической карты используется если группируются записи с близкими значениями тематической переменной и присваивает созданным группам единые цвета			
Размерные символы	Индивидуальные значения	Метод диапазонов	Круговые диаграммы
10. Геокодирование — это			
Автоматическое исправление ошибок	присвоение координат записям данных	Восстановление топологических отношений объектов	Создание объектов карты

Варианты тестов по разделу «ГИС-технология создания цифровой топографической карты и анализа пространственных данных»

1. Назовите основной подход к организации совместной работы графической и атрибутивной информации			
объектный	интегрированный	геореляционный	гибридный
2. Обязательные составляющие шейп-файла			
shp, dbf, shx	shp, dbf, prj	shp, sbn, shx	pdf, jpg
3. Что представляет собой привязка			
Определение точек привязки растрового изображения	Определение координат крайних точек растра	Выбор системы координат растра	Назначение координат точкам привязки
4.Концептуальный топологические отношения распространяются на			
На классы объектов	На слои	На отдельные объекты	На всю карту
5.Для чего применяют инструмент Калькулятор полей			
Для расчета геометрических характеристик объектов	Для расчета числовых характеристик	Для работы с полями таблицы слоя	Для вычисления координат узлов пересечения
6. При каком виде тематических карт используются не только числовые значения			
Размерные символы	Индивидуальные значения	Метод диапазонов	Столбчатые диаграммы
7. В какой системе координат положение точки определяется радиус-вектором и углом направления			
Полярной системе координат	Географической системе координат	Прямоугольной системе координат	Локальной системе координат
8. Отношение, показывающее во сколько раз уменьшены линейные размеры земного эллипсоида или шара при его изображении на карте, это			
масштаб	номенклатура	проекция	линеаризация
9. К объектам неограниченной протяженности можно отнести:			
рельеф	леса	речную сеть	толщину снежного покрова
10. Числовые или символьные характеристики, содержащиеся в базе данных называются			
символы	данные	атрибуты	метаданные

Варианты тестов по разделу «Дешифрирование снимков как логический процесс обработки изображений»

1 Регистрация большого диапазона длин (нанометров до метров) волн электромагнитных излучений в виде изображений на фотопленке или магнитной ленте

Телесъемка	Фотосъемка	Лазерная съемка	Радиолокационная съемка
2. Косвенные признаки дешифрирования можно определить исходя из			
изменения свойств одних объектов в результате влияния на них других	вида и расположения объектов	приуроченности одних объектов к другим	цвета и формы объектов
3**. Выявление, распознавание и определение характеристик объектов, изобразившихся на фотоснимке местности это**			
Самокорректура	Дешифрирование	Определение закономерностей фотографического воспроизведения	Распознавание
4. Для целей дешифрирования производится путем наблюдения за местностью с летательного аппарата			
Визуальная съемка	Фотосъемка	Лазерная съемка	Телесъемка
5. Разновидности машинного способа дешифрирования			
1. микрофотометрический, 2. фотоэлектронный, 3. камеральный	1. микрофотометрический 2. непосредственный, 3. пространственной фильтрации	1. Визуальный 2. Инструментальный 3. Комбинированный	1. микрофотометрический 2. фотоэлектронный, 3. пространственной фильтрации
6. Раздельное восприятие элементов (объектов) изображения на снимке без выявления их сущности это			
Обнаружение	Распознавание	Классификация	Дешифрирование
7. Свойства объектов, которые передаются непосредственно и воспринимаются дешифровщиками на снимках это			
Комплексные дешифровочные признаки	Прямые дешифровочные признаки	Косвенные дешифровочные признаки	Формальные дешифровочные признаки
8. Отражает связь объема сведений, зарегистрированных на снимке, с разрешающей способностью и контрастностью аэрофотоснимка			
Оценочная информация	Вероятностная информационная емкость	Формальная информация	Логическая информация
9. Структура поверхности объекта на снимке это			
Прямой признак дешифрирования	Это косвенный признак дешифрирования	Это признак классификации объектов	Ее невозможно увидеть на снимке
10. Дешифрируемостью снимков принято называть			
Способность дешифровщика выделить и определить характеристики объектов снимка местности	Способность автоматизированной системы к дешифрированию снимка местности	Способность снимка давать определенное количество информации о местности	Разрешение снимка

Варианты тестов по разделу «Моделирование в ГИС»

1.Это моделирование основано на работе с унифицированными информационными элементами или структурами:			
Инвариантное	Семантическое	Эвристическое	Математическое
2.Этот вид моделирования эффективен только при предварительной разработке интегрированной информационной основы и использовании баз данных			
Информационное	Семантическое	Эвристическое	Математическое
3. Элементы сетей в ГИС			
Точки и отрезки	Узлы и прямые	Узлы и дуги	Точки, дуги, отрезки
4. Проекционными преобразованиями называется группа математических процедур для			
для перехода от пространственной системы координат к картографической проекции	для выбора картографической проекции	для перехода от одной картографической проекции к другой	для создания карты по собственной проекции
5. Коэффициенты аффинного преобразования могут быть вычислены			
по 5-м точкам, не лежащим на одной прямой	по 2-м точкам, координаты которых заданы до и после преобразования	по 3-м точкам, не лежащим на одной прямой, координаты которых заданы до и после преобразования	по любым 3-м точкам, координаты которых заданы до и после преобразования

6. Набор алгоритмов генерализации, которые позволяют убрать лишние или ненужные координатные пары, исходя из определенного геометрического критерия			
Упрощение	Сглаживание	Прореживание	Удаление
7. Какое преобразование переводит прямые линии в прямые, при этом параллельные прямые остаются параллельными. Углы между пересекающимися прямыми могут изменяться или оставаться прежними			
Полиномиальное преобразование	Преобразование подобия	Аффинное преобразование	Локальное полиномиальное
8. Какое преобразование характеризуется тем, что все углы между пересекающимися прямыми сохраняют свои значения, а все линейные размеры увеличиваются или уменьшаются в одинаковое число раз.			
Полиномиальное преобразование	Преобразование подобия	Аффинное преобразование	Локальное полиномиальное
9. Комплекс методов и алгоритмов при генерализации, которые позволяют переместить или сдвинуть координатные пары с целью устранить мелкие нарушения и выделить только наиболее значимые тенденции изменения линии:			
Упрощение	Сглаживание	Слияние	Перемещение
10. При построении буферной зоны со взвешиванием размер зоны зависит			
От значения одного из атрибутов слоя объектов	От размера объектов	От значения идентификатора	От вида объекта

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: защита лабораторных работ
***Представление в ФОС*:** задания и/или вопросы к защите лабораторных работ
Варианты заданий:
*Варианты заданий для лабораторной работы «*Создание фрагмента цифровой топографической карты» представляют собой фрагмент карты г. Ижевска, ограниченный линиями разграфки, и состоит из буквенного (от А до З) и цифрового обозначения (от 1до 8). Например, Б1, А2 и т.д. Задание – создать фрагмент цифровой карты г. Ижевска в ПО ГИС Quantum.

Вопросы для сдачи лабораторной работы №1

- 1. Перечислите основные этапы создания цифровой топографической карты.
- 2. Перечислите этапы технологии создания тематических карт.
- 3.Дайте понятие геокодирования, приведите пример.
- 4.Перечислите основные виды тематических карт.
- 5. Опишите особенности каждого вида тематических карт.
- 6. Какие файлы создаются при создании слоя карты в ГИС MapInfo.
- 7. Приведите примеры использования тематически карт.
8. Какова цель создания Рабочего набора.

Варианты заданий для лабораторной работы «Пространственный анализ» совпадают с вариантами по первой работе, т.е выполняются на созданных в 1 лабораторной работе фрагментах цифровой карты.
Задание представляет собой перечень операций пространственного анализа, которые необходимо выполнить на основе своего созданного в первой работе фрагмента в ПО ГИС Quantum:
1. Создать буферные зоны со взвешиванием для объектов одного слоя.
2. Создать псевдо-случайные точки в пределах границ одного из полигональных слоев. Создать триангуляцию Делоне для созданных псевдо-случайных точек.
3. Вычислить истинные центроиды для каждого полигона одного из исходных слоев. Создать полигоны Вороного для созданных центроидов.

4. Провести случайную выборку из объектов одного из исходных слоев. Извлечь узлы из случайной выборки, создавая точечный шейп-файл, и провести анализ близости полученных точечных объектов.
5. Применить инструмент Калькулятор полей (если нет полей со значениями для расчета – создать).
6. Упростить геометрию одного из слоев, имеющего объекты с большим количеством узлов.
7. Рассчитать сумму расстояний для линий линейного слоя в пределах каждого полигона исходного полигонального слоя.
8. Выполнить один из видов пространственного запроса.
9. Для слоя линейных объектов (если нет этого слоя на Вашем фрагменте карты– смоделировать) преобразовать линии в полигоны.
10. Экспортировать / добавить поле геометрии (площадь) к слою с наибольшим количеством полигональных объектов (чаще всего это слой кварталов, зданий или растительности).
11. Создать тематическую карту (градуированный знак) по площади к созданному в п. 10 слою.

Вопросы для сдачи лабораторной работы №2

1. Перечислите геометрические характеристики геопространства.
2. Какие существуют топологические характеристики геопространства (пространственных отношений объектов).
3. Перечислите виды булевых операций над объектами.
4. Дайте определение, виды буферных зон.
5. Дайте определение оверлея.
6. Перечислите виды алгоритмов построения поверхностей.
7. Перечислите основные операции анализа поверхностей в ГИС. Приведите примеры применения.

*Варианты заданий для лабораторной работы «*Применение методов пространственного анализа и генерализации для решения задач»:

Вариант	Исходные данные	Задача
1	Карта размещения детсадов, жилых домов с данными о количестве проживающих в каждом доме детей дошкольного возраста.	Определить положение нового детского сада с учетом по критерию обеспеченности дошкольными заведениями жителей ближайших микрорайонов.
2	Исходные данные: карта города и сеть дорог.	Определить площадь жилого фонда, находящегося ближе 150 метров от автомагистрали
3	Карта города с домами и промышленными предприятиями	Определить процент попадания в водоохранные зоны промышленных предприятий и количество жилых домов, построенных в санитарных зонах промышленных предприятий.
4	Карта местоположения магазинов на карте города и объем продаж.	Определить площадь обслуживания продуктовых магазинов
5	Карта растительности и районов Удмуртии.	Сравнить площади лесов, находящихся в пределах каждого из районов Удмуртии. Построить диаграмму (график)
6	Карта города с домами, водными объектами и дорогами	Определить понижающие коэффициенты стоимости жилья, исходя из близости домов к автомагистралям, и повышающие, исходя из близости домов к паркам и лесам.
7	Карта города и карта расположения точек отбора проб со значениями концентрации загрязняющего вещества.	Определить дома, находящиеся в наиболее загрязненном районе.
8	Карта города со школами	Определить где целесообразно построить новый школы
9	Карта города с кварталами и расположением продуктовых магазинов.	Определить среднее количество продуктовых магазинов на жилой квартал.
10	Исходные данные карта водных объектов (линейные и полигональные слои), карта	Определить общую длину мостов на территории Удмуртии.

	дорог. Взять длину моста через реку линейного типа 10 м.	

Вопросы для сдачи лабораторной работы №3

1. Главные отличия методов моделирования в ГИС и САПР.
2. Дайте определение пространственной интерполяции.
3. Назовите четыре этапа построения поверхностей интерполяции.
4. Как работает интерполяция по методу обратно-взвешенных расстояний.
5. Назовите элементы сети дорог и перечислите возможные их атрибуты. Какие задачи можно решать на приведенной сети.
6. Какие две группы задач выполняет кригинг.
7. Что такое вариограмма.

*Варианты заданий для лабораторной работы «*Автоматизированное дешифрирование аэрофотоснимка» представляют собой цифровые изображения космических снимков местности, векторизованные в виде XML-файла, и заданный тип объектов аэрокосмического снимка для дешифрирования, например, жилые строения, леса, реки и т.п.).

Задание состоит из формирования правил выделения значимых объектов для заданных типов объектов аэрокосмического снимка, выделения соответствующих объектам групп цветовых областей и разбиении цветовых областей в пределах слоя на кластеры.

Вопросы для сдачи лабораторной работы № 4

1. По какому принципу работают правила выделения значимых объектов.
2. Как производится расчет степени истинности правила.
3. Перечислите визуальные признаки, которые Вы использовали при дешифрировании.
4. Какопределяется правильность скруглений границ объектов.
5. Что характеризую прямые признаки дешифрирования.
6. На какие две группы делят косвенные признаки дешифрирования
7. В каких режимах может осуществляться оконтуривание цветовых областей в составе слоя.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: оценочные материалы для оценки уровня сформированности компетенций

Представление в ФОС: перечень заданий

1. **Эта модель предполагает описание пространственной структуры совокупностью точек – узлов, через которые проходят линейные объекты и границы планарных объектов**

1) линейно-узловая;
2) растровая модель;
3) модель «спагетти».

2. Изолинии – это

1) линии, соединяющие отметки высот;
2) линии, проходящие через одинаковые значение поля;
3) линии, соединяющие проходящие через близкие значения отметок высот.

3. Проекционными преобразованиями называется группа математических процедур для

1) перехода от пространственной системы координат к картографической проекции;
2) для выбора картографической проекции;
3) для перехода от одной картографической проекции к другой.

4. Геокодирование это

1) Автоматическое исправление ошибок;

2) Присвоение координат записям данных;
3) Восстановление топологических отношений объектов.

5. **Какие методы интерполяции базируются на создании поверхностей по известным значениям в отдельных точках путем продления закономерностей распределения значений**
1) метод радиальных функций;
2) обратно-взвешенных расстояний;
3) методы кригинга.

6. Сколько опорных точек можно использовать в полиномиальном преобразовании
1) не менее 3;
2) не менее 10;
3) любое количество.

7. Какой вид тематической карты использует несколько полей в таблице данных
1) размерные символы;
2) круговые диаграммы;
3) метод диапазонов.

8. При каком виде тематических карт используются не только числовые значения
1) индивидуальные значения;
2) размерные символы;
3) метод плотности точек.

9. Многоуровневое разграничение доступа субъектов к информации в ГИС заключается
1) в мандатном разграничении на одном из уровней;
2) в мандатном разграничении одновременно на разных уровнях;
3) в мандатном разграничении доступа пользователей к секретным объектам.

10. **Набор алгоритмов генерализации, которые позволяют убрать лишние или ненужные координатные пары, исходя из определенного геометрического критерия**
1) упрощение;
2) сглаживание;
3) прореживание.

11. Раздельное восприятие объектов изображения на снимке без выявления их сущности это
1) обнаружение;
2) распознавание;
3) классификация.

12. Свойства объектов, которые передаются непосредственно и воспринимаются дешифровщиками на снимках
1) комплексные дешифровочные признаки;
2) прямые дешифровочные признаки;
3) косвенные дешифровочные признаки.

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	***Форма контроля***	***Количество баллов***	
		min	***max***
1	Тестирование Выполнение лабораторной работы	9 4	18 7
2	Тестирование Выполнение лабораторной работы	9 4	18 7
3	Тестирование Выполнение лабораторной работы	9 4	18 7
4	Тестирование Выполнение лабораторной работы	9 4	18 7
		52	100

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, обозначение	***Показатели выставления минимального количества баллов***
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Тест	Правильно решено не менее 50% тестовых заданий

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

Оценка	***Набрано баллов***
«зачтено»	53-100
«не зачтено»	0-52

Если сумма набранных баллов менее 52 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 53 до 100 баллов, обучающийся допускается до зачета.

Промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса.

Время на подготовку: 30 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

Оценка	***Критерии оценки***
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного

	учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение