

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине ОПЦ.05 «Геоинформационные системы»

Специальность: 21.02.20 «Прикладная геодезия»

Направленность Прикладная геодезия

Уровень образования – среднее профессиональное образование

Уровень подготовки по ППСЗ - базовый

Форма обучения - очная

Воронеж 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.07.2022 г. № 617.

Составитель: старший преподаватель,
кафедры землеустройства и ландшафтного
проектирования ФГБОУ ВО Воронежский
ГАУ



Нартова Е.А.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии (протокол № 1 от 29.08.2023 г.)

Председатель предметной (цикловой) комиссии



Викин С.С.

Заведующий отделением СПО



Горланов С.А.

Рецензент рабочей программы: Директор ООО «Инженерная геодезия и топография»
Веселов В.В.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОПЦ.05 «Геоинформационные системы» является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.20 «Прикладная геодезия».

1.2. Место дисциплины в структуре ОПССЗ

Учебная дисциплина ОПЦ.05 «Геоинформационные системы» относится к группе дисциплин общепрофессионального цикла.

Дисциплина ОПЦ.05 «Геоинформационные системы» реализуется в 3 семестре - при сроке получения среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена 3 года 10 месяцев.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины

Содержание дисциплины «Геоинформационные системы» направлено на достижение следующей **цели**: формирование у обучающихся необходимых теоретических и практических навыков по использованию географических и других специальных информационных систем.

Задачи дисциплины: формирование у обучающихся компетенций, реализация которых способна обеспечить:

- обучение основным приемам подготовки исходной информации, создания и редактирования объектов.

В результате освоения учебной дисциплины у учащегося должны быть сформированы следующие компетенции:

ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ПК 2.2. Использовать современные технологии получения полевой топографо-геодезической информации для картографирования территории страны и обновления существующего картографического фонда, включая геоинформационные и аэрокосмические технологии.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт

- владения инструментами работы в ГИС среде, возможностями организации, редактирования, анализа и представления данных в ГИС;

- владения практическими навыками работы с типовыми геоинформационными системами и навыками построения пространственных цифровых отчётных материалов в области прикладной геодезии.

уметь:

- систематизировать и обобщать информацию, готовить предложения для выполнения задач профессиональной деятельности;

- использовать информационные технологии для создания опорных геодезических сетей;

- использовать полученные знания для обработки и анализа геодезической информации, построения тематических карт с применением ГИС-технологий;

- самостоятельно составлять ГИС – проекты, решать задачи геообработки, пространственной привязки данных и построения тематических карт по результатам анализа.

знать:

- теоретические основы и подходы функционирования информационных технологий и систем;

- прикладные геоинформационные технологии, инструментальные средства геоинформационных технологий;
- основные виды и процедуры обработки геоинформации;
- методы сбора, анализа и представления измерительной информации с использованием современных геоинформационных технологий;
- теоретические основы методов геоинформатики, принципы и методы реализации цифровой картографии;
- модели представления проектных решений в рамках геоинформационных систем.

1.4. Общая трудоемкость дисциплины

Учебная нагрузка (всего) - 72 часа, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка - 62 часов; самостоятельная работа - часа; промежуточная аттестация - 6 часов, консультаций – 2 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Вид учебных занятий	Объем часов		
	<i>семестр</i>		Итого
	3		
Учебная нагрузка (всего)	72		72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:	66		66
- лекции	32		32
- практические занятия	32		32
Самостоятельная работа	-		--
Руководство практикой	-		-
Консультации	2		2
ПАТт	6		6
Форма промежуточной аттестации по дисциплине: - экзамен	экзамен		экзамен

2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОП.05 «Геоинформационные системы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Понятие о географических, их структура; способы представления, хранения информации в ГИС, информация и знания в ГИС.	Содержание учебного материала: 1. Теоретические основы формирования информационных ГИС технологий. Структура геоинформационных систем 2. Виды информации в ГИС. Структурные особенности географической и картографической информации. Способы представления и принципы организации данных в ГИС; 3. Модели данных: векторная и растровая формы представления картографической информации. Основные способы формирования векторного представления данных – дигитализация и векторизация по растру. Понятие картографические примитивы; 4. Топологическое пространство, как множество элементов любой природы, в котором определены соотношения объектов.	8
	Практическое занятие №1. Тематические растровые слои. Интерфейс программы Easy Trace.	2
	Практическое занятие №2. Сканирование исходных материалов	4
Раздел 2. Создание компьютерных планов и карт. Обзор средств, обеспечивающих создание ГИС.	Содержание учебного материала: 1. Создание компьютерных планов и карт, технология обработки данных. Обзор средств, обеспечивающих создание ГИС. 2. Классификация цифровых карт (по видам использующих их автоматизированных систем; видам и масштабам; способам и формам представления) 3. Основные этапы создания цифровых карт с помощью пакета программ. Организация и обработка информации в ГИС. 4. Связывание объектов и атрибутов различных слоев. Пространственное моделирование рельефа средствами ГИС (решение проблемы интерполяции и подбор адекватного алгоритма, технологии введения дополнительных данных в областях с низкой плотностью исходных данных, качественная и количественная верификация результатов моделирования, целевой анализ полученной модели рельефа)	8

	5. Существующее программное обеспечение и его возможности. Инструментальная ГИС.	
	Практическое занятие №3. Редактирование растровых документов. Векторизация. Создание нового проекта.	2
	Практическое занятие №4. Добавление растровых фрагментов к проекту. Общие принципы построения топологических моделей.	4
<i>Раздел 3.</i> Классификация информационных систем и фактографические системы	Содержание учебного материала: Классификация систем, направленных на обработку картографической информации (Cad, Am, Fm, мелкомасштабного пространственного анализа, Гис системы). Классификация ГИС по функциональным возможностям. 2. Операции в растровых ГИС (операции со смежными объектами, локальные операции, операции с удаленными объектами, операции с зонами). Операции со слоями.	8
	Практическое занятие №5. Трассировщик сплошных и пунктирных линий. Трассировщик ломаных линий. Трассировщик ортогональных линий. Трассировщик прямоугольных контуров. Инструмент простановки высот. Создание баз данных.	10
	Практическое занятие №6. Проверка топологии. Экспорт проекта.	4
<i>Раздел 4.</i> Программные средства реализации информационных систем. Стандартизация информационного, программного и иного обеспечения. Система управления базами данных.	Содержание учебного материала: Раздел 4. программные средства реализации информационных систем, общесистемные программные средства. языки общения пользователя с системой Стандартизация информационного, программного и иного обеспечения. Система управления базами данных, прикладные программы 1. Системное ПО (system software) – программные средства согласования работы вычислительного комплекса при решении задач и при разработке новых программных комплексов. 2. Прикладное ПО (application software) - разработки для решения конкретных задач пользователей ЭВМ. Собственные языки программирования инструментальных ГИС – средства расширения системы функциями пользователей 3. Стандартизация пространственных данных (географических и методанных), типы стандартов. 4. Организация и проектирование географических баз и банков данных. Содержание и классификация систем управления базой данных 5. Базовые понятия реляционных баз данных. Поддержка языков управления базами данных.	8

	Практическое занятие №7. Знакомство с программным комплексом ArcGIS	6
Итого		64

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Использование активных и интерактивных форм проведения занятий

Для подготовки специалистов среднего звена в образовательном процессе широко используются такие формы проведения занятий как:

- мозговой штурм;
- разбор конкретных ситуаций;
- компьютерные симуляции;
- групповые дискуссии,
- кейс-задание и др.

Применяются следующие современные образовательные технологии:

- технология сотрудничества;
- технология развития критического мышления;
- проблемного и личностно-ориентированного обучения;
- информационные технологии.

Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые в учебном процессе

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Активный, интерактивный метод
1	Практическое занятие.	Добавление растровых фрагментов к проекту. Общие принципы построения топологических моделей.	Круглый стол
2	Практическое занятие.	Проверка топологии. Экспорт проекта.	Мозговой штурм
3	Практическое занятие.	Знакомство с программным комплексом ArcGIS	Групповые дискуссии
4	Практическое занятие.	Трассировщик сплошных и пунктирных линий. Трассировщик ломаных линий. Трассировщик ортогональных линий. Трассировщик прямоугольных контуров. Инструмент простановки высот. Создание баз данных.	Кейс-задание

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об электронных полнотекстовых ресурсах, доступ к которым обеспечивается на основании прямых договоров

Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС		
2024-2025	1.	Контракт № 656/ДУ от 30.12.2022. (ЭБС «ZNANIUM.COM») 01.01.2023 – 21.12.2023
	2.	Контракт № 411/ДУ от 10.10.2022. (ЭБС «Лань») 12.10.2022 – 11.10.2023
	3.	Лицензионный контракт № 225/ДУ от 25.07.2023 (ЭБС Юрайт – ВО) 05.08.2023 – 04.08.2024

4.	Лицензионный контракт № 62/ДУ от 23.03.2023 (ЭБС НЭБ eLibrary)	01.01.2023 – 31.12.2023
5.	Лицензионный контракт № 226/ДУ от 25.07.2023 (ЭБС Юрайт – СПО)	05.08.2023 – 04.08.2024
6.	Контракт № 493/ДУ от 11.11.2022 (Электронные формы учебников для СПО)	11.11.2022 – 11.11.2023
7.	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 — 28.03.2022 (пролонгация до 28.03.2027)
8.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно

Обеспеченность учебной литературой при реализации рабочей программы

3.2.1. Основные источники:

1. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия: учебник для среднего профессионального образования / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 243 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-89564-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471391>

2. Захаров, М.С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.С. Захаров, А.Г. Кобзев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 116 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97679>. — Загл. с экрана.

3. Демидова П.М. Геоинформационные и земельные информационные системы. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие для спо / П. М. Демидова, О. Ю. Лепихина, О. А. Колесник, В. А. Киселев ; Лепихина О. Ю., Колесник О. А., Киселев В. А. — Санкт-Петербург : Лань, 2023 .— 100 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-507-46336-7 .— <URL:<https://e.lanbook.com/book/333128>>

4. Жуковский, О. И. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. И. Жуковский .— Москва : ТУСУР, 2014 .— 130 с. — Книга из коллекции ТУСУР - Информатика .— ISBN 978-5-4332-0194-1

5. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] .— Кемерово : КемГУ, 2018 .— 122 с. — Книга из коллекции КемГУ - Информатика .— ISBN 978-5-8353-2232-9 .

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс: Учебник / Под ред. В.А.Коугия. — СПб.: Издательство «Лань», 2015. 288 с.: ил. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/64324/#4> — Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система «Лань». (Режим доступа): URL: <https://e.lanbook.com/>

3. Электронно-библиотечная система «Знаниум». (Режим доступа): URL: <https://znanium.com/>

4. Научная электронная библиотека «eLibrary». (Режим доступа): URL: <https://elibrary.ru/>

5. Жихарева, О. И. Геоинформационные системы в географии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О. И. Жихарева .— Ярославль, 2014 .— 43 с. — Книга из коллекции - География .— <URL:<https://e.lanbook.com/book/221924>>

3.2.3. Методические издания

Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины и самостоятельной работе обучающихся по специальности 21.02.20 - Прикладная геодезия / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет землеустройства и кадастров, Кафедра землеустройства и ландшафтного проектирования ; [сост. Е. А. Нартова] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 499 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9248.pdf>>.

3.2.4. Периодические издания

1. Геодезия и картография: научно-технический и производственный журнал / учредитель: Главное управление геодезии и картографии - Москва: Государственный картографический и геодезический центр, 1956-

3.3. Материально-техническое и программное обеспечение

Сведения о программном обеспечении общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Геоинформационная система ArcGIS Workstation	ПК ауд. 16, 18 (К9)
2	Геоинформационная система ObjectLand	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad	ПК в локальной сети ВГАУ

№	Название	Размещение
5	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ

Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование
Для контактной работы

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебные аудитории для проведения учебных занятий. Комплект учебной мебели, презентационный комплекс, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 217, 222, 225
Комплект учебной мебели, ЖК телевизор, маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 227, 228
Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: геодезические приборы (теодолит, нивелир, электронный тахеометр, электронный нивелир, лазерный дальномер, спутниковая аппаратура, радиосистема), лабораторное оборудование: штативы, рейка нивелирная, лента землемерная, башмак нивелирный, линейка Дробышева, планиметры	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 120
Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр, курвиметр	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 120, 210, 223, 224, 226, 229, 230, 232

Для самостоятельной работы

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной
--	--

<p>учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</p>	<p>деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы. Комплект учебной мебели, ЖК телевизор, маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 227, 228</p>

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Оценка результатов освоения дисциплины

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Демонстрация навыков в EasyTrace 7.99, Arc Map 10.1	Тестирование, устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение и оценка практических занятий. Оценка результатов.
ПК 2.2. Использовать современные технологии получения полевой топографо-геодезической информации для картографирования территории страны и обновления существующего картографического фонда, включая геоинформационные и аэрокосмические технологии.	Демонстрация навыков в EasyTrace 7.99, Arc Map 10.1	Тестирование, устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение и оценка практических занятий. Оценка результатов.

4.2. Критерии оценки результатов обучения

4.2.1. Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

4.2.2. Критерии оценки практических заданий

Оценка	Критерии
Зачтено	Практическое задание выполнено верно, в полном объеме, проведен правильный анализ, сделаны аргументированные выводы. Проявлен творческий подход и демонстрация рациональных способов решения конкретных задач. Обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы.
Не зачтено	Практическое задание выполнено, но абсолютно неверно. Допущены существенные ошибки, исправляемые с непосредственной помощью преподавателя.

4.2.3. Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 86%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 71%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 51%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 51%

4.2.4. Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Обучающийся показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Обучающийся показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Обучающийся не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

4.3. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Устный опрос

1. Развитие ГИС и их структура.
2. Зарождение ГИС в 60-х годах.
3. Развитие ГИС в 80-х годах.
4. Современное развитие ГИС.
5. Основные компоненты ГИС.
6. Подсистема ввода и преобразования данных.
7. Процедура обработки и анализа ГИС.
8. Подсистема вывода данных.
9. Подсистема предоставления информации.
10. Пользовательский интерфейс.
11. Подсистема хранения данных.
12. Картографическое обеспечение
13. Информационные технологии.
14. Содержание географических и земельных информационных технологий.
15. Основные понятия ГИС.
16. Основные потребители геоинформации.
17. Цифровая и электронная карты.
18. Пространственная модель местности.
19. Пространственные данные.
20. Значение ГИС.
21. Основные принципы функционирования ГИС.
22. Картографические и атрибутивные данные.
23. Векторные и растровые модели – их особенности.
24. Типы структуры данных ГИС (топология и слои).
25. Стадии проектирования карт.
26. Основные принципы формирования пространственных данных.
27. Требования к цифровой кадастровой информации.
28. Признаки классификации цифровых карт.
29. Основные этапы и методы создания цифровых карт. 2
30. Подсистемы блок-схемы создания земельно-ресурсных карт.
31. Компоненты информации о территориальном объекте.
32. Основные этапы технологии создания цифровых карт.
33. Способы изображения тематического содержания на картах.

Практические задания

Задание 1. На основании данных имеющегося планово-картографического материала выполните векторизацию:

Дано:

Растровое изображение представленный слоями « Горизонтали», «Пастбище», «Пашня», «Дороги» и др.

Требуется: Выполните векторизацию полевых дорог.

Задание 2. На основании данных имеющегося планово-картографического материала выполните векторизацию:

Дано:

Растровое изображение представленный слоями « Горизонтали», «Пастбище», «Пашня», «Дороги» и др.

Требуется: Выполните векторизацию населенных пунктов.

Задание 3. На основании данных имеющегося планово-картографического материала выполните векторизацию:

Дано:

Растровое изображение представленный слоями « Горизонтали», «Пастбище», «Пашня», «Дороги» и др.

Требуется: Выполните векторизацию водных источников.

Задание 4. На основании данных имеющегося планово-картографического материала выполните векторизацию:

Дано:

Растровое изображение представленный слоями « Горизонтали», «Пастбище», «Пашня», «Дороги» и др.

Требуется: Выполните векторизацию пастбища.

Задание 5. На основании данных имеющегося планово-картографического материала выполните векторизацию:

Дано:

Растровое изображение представленный слоями « Горизонтали», «Пастбище», «Пашня», «Дороги» и др.

Требуется: Выполните векторизацию пашни.

Тестовые задания

1. Выберите несколько правильных ответов. Перечислите основные особенности ГИС.

- 1) Нет правильного ответа.
- 2) ГИС - системы, предназначенная для получения высококачественного картографического отображения пространственных объектов.
- 3) ГИС - программный комплекс, применяемый для его функционирования на ЭВМ и служащий для отображения координат объектов с высокой точностью.
- 4) ГИС - замкнутая система.
- 5) ГИС - интегрирующая технология.
- 6) В ГИСах мы имеем дело с квазистратами.

2. Выберите один правильный ответ. Пиксель - это

- 1) Элемент изображения, не поддающийся отнесению ни к одному из классов заданного их набора, используется в технологии цифровой обработки изображений.
- 2) Двухмерный пространственный объект, образуемый разбиением линиями изображения; характеризуется правильной геометрической формой размерами в линейной или градусной мере.
- 3) Нет правильного ответа.
- 4) Элемент изображения, образованный смещением нескольких смежных с ним (соседних) значений. с отличными от него значениями классов.
- 5) Элемент изображения, (наименьшая составляющая), изображения получаемая в результате дискретизации изображения; характеризуется прямоугольной формой и размерами.
- 6) Отношение интенсивности различных спектральных каналов при делении измеренной яркости в двух каналах методом отношений.

3. Выберите один правильный ответ. Маргинальный пиксель — это

- 1) Отношение интенсивности различных спектральных каналов при делении измеренной яркости в двух каналах методом отношений.
- 2) Элемент изображения, (наименьшая составляющая), изображения получаемая в результате дискретизации изображения; характеризуется прямоугольной формой и размерами.
- 3) Элемент изображения, образованный смещением нескольких смежных с ним (соседних) пикселей. с отличными от него значениями классов.
- 4) Элемент изображения, не поддающийся отнесению ни к одному из классов заданного

их набора, используется в технологии цифровой обработки изображений.

5) Двухмерный пространственный объект, образуемый разбиением линиями изображения; характеризуется правильной геометрической формой размерами в линейной или градусной мере.

6) Нет правильного ответа.

4. Выберите один правильный ответ. Разрешение сканирования — это

1) Масштаб детальности, которому соответствуют векторные объекты.

2) Количество элементов изображения на единицу длины (точек на дюйм).

3) Расстояние на местности на элемент изображения.

5) Количество градаций между белым и черным цветом называется.

6) Точность привязки элемента раstra (пикселя) определяющая погрешность графического или картографического воспроизведения данных на избранном уровне масштабного ряда.

7) Величина пикселя изображения в пространственных единицах. Эта величина характеризует размер наименьших объектов, различимых на изображении.

8) Нет правильного ответа.

5. Выберите один правильный ответ. Пространственное разрешение — это

1) Масштаб детальности, которому соответствуют векторные объекты.

2) Количество элементов изображения на единицу длины (точек на дюйм).

3) Расстояние на местности на элемент изображения.

4) Количество градаций между белым и черным цветом называется.

5) Точность привязки элемента раstra (пикселя) определяющая погрешность графического или картографического воспроизведения данных на избранном уровне масштабного ряда.

6) Нет правильного ответа.

6. Выберите несколько правильных ответов. Выберите, что из перечисленных является свойствами растрового изображения.

1) Представляет собой отображение непрерывных последовательностей реального мира в наборе дискретных объектов.

2) В ячейке модели содержится одно значение, усредняющее характеристику участка поверхности объекта.

3) Дает информацию о том, что расположено в той или иной точке территории.

4) Представляет собой объектно-ориентированную систему.

5) Нет правильного ответа.

7. Выберите несколько правильных ответов. Выберите, что из перечисленного является растровым изображением.

1) Отсканированная карта находится в локальной системе координат. Начало ее располагается в точке $x=0$, $y=0$.

2) В ячейке модели содержится одно значение, усредняющее характеристику участка поверхности объекта.

3) Характеризуется тремя значениями колонка (X), ряд (Y), значение (Z).

4) Характеризуется числовым значением и направлением.

5) Представляет линейных и полигональных пространственных объектов в виде набора координатных пар.

6) Нет правильного ответа.

8. Выберите несколько правильных ответов. Выберите, что из перечисленных являются природными компонентами, обосновывающими разработку векторных моделей данных.

1) Положение пространственных объектов представляется 2-х, 3-х или 4-хмерными

координатами в географически соотнесенной системе координат.

2) Временные характеристики представляются в виде сроков получения данных, определяют их жизненный цикл, изменение местоположения (свойств) пространственных объектов во времени.

3) Пространственные отношения определяют внутренние взаимоотношения между пространственными объектами (направление объекта А в отношении объекта В, расстояние между объектами А и В, вложенность объекта А в объект В).

4) Пространственные объекты представляют собой объектно-ориентированную систему.

5) Нет правильного ответа.

9. Выберите несколько правильных ответов. Векторная модель данных (выберите справедливые утверждения).

1) Основана на векторах (направленных отрезках прямых).

2) Базовым примитивом является точка.

3) Объекты создаются путем соединения точек прямыми линиями или дугами.

4) Содержит одно значение, усредняющее характеристику участка поверхности объекта.

5) Характеризуется числовым значением и направлением.

6) Совокупность применений информационных технологий, мультимедиа и средств телекоммуникации для обработки данных, анализа геосистем.

7) Площадные объекты определяются набором линий.

8) Нет правильного ответа.

10. Выберите несколько правильных ответов. Отметьте достоинства векторных моделей данных.

1) Масштабируемость.

2) Передача непрерывных свойств.

3) Передача дискретных объектов.

4) Избыточность (объем данных).

5) Легкость создания.

6) Легкость решения аналитических задач.

7) Легкость редактирования.

8) Предварительное знакомство с данными.

9) Требуется большого дискового пространства.

11. Выберите несколько правильных ответов. Отметьте достоинства растровых моделей данных.

1) Масштабируемость.

2) Передача непрерывных свойств.

3) Передача дискретных объектов.

4) Легкость создания.

5) Легкость решения аналитических задач.

6) Избыточность (объем данных).

7) Легкость редактирования.

8) Предварительное знакомство с данными.

9) Требуется большого дискового пространства.

12. Выберите один правильный ответ. Хорошо развитая система, специализирующаяся на создании технических чертежей, позволяет создать чертежи любых объектов, в том числе и определенной территории местности имеющая очень мощную графику; позволяет отображать объекты с любой степенью детализации. Позволяют работать со слоями, но неспособны работать с пространственной информацией. Используют декартову систему координат и

работают с геометрическими, а не с реальными объектами; Отсутствие атрибутивной информации делает невозможным решение задач пространственного анализа.

- 1) CAD системы
- 2) AM системы
- 3) FM системы
- 4) Системы мелкомасштабного пространственного анализа
- 5) ГИС системы
- 6) Нет верного ответа

13. Выберите один правильный ответ. Предназначены для профессионального производства карт, позволяют получить планово-картографический материал, по качеству не уступающему типографскому, практически лишены средств пространственного анализа и не способны управлять данными. Системы лишены возможностей моделирования и анализа, не могут справиться с управленческими задачами и задачами мониторинга. Системы не способны гибко реагировать на меняющиеся со временем запросы пользователей.

- 1) CAD системы
- 2) AM системы
- 3) FM системы
- 4) Системы мелкомасштабного пространственного анализа
- 5) ГИС системы
- 6) Нет верного ответа

14. Выберите один правильный ответ. Системы, направленные на управления пространственно распределенными объектами, с каждым из которых связана существенная содержательная информация. Для них не важна метрическая точность, действительное положение объектов в пространстве. Современные требования задач проектирования привели к расширению функций этих систем, направленных на их точную координатную привязку и использованию пространственной информации, определяющей взаимное положение и влияние объектов реального мира.

- 1) CAD системы
- 2) AM системы
- 3) FM системы
- 4) Системы мелкомасштабного пространственного анализа
- 5) ГИС системы
- 6) Нет верного ответа

15. Выберите один правильный ответ. Системы направлены на решение задач природопользования, а также территориального планирования и управления. Работают с двумя видами данных растровыми и векторными. Растровые используются при необходимости отобразить плавный цветовой переход между объектами. В основе лежит регулярное описание территорий. позволяют определять взаимосвязи явлений, определять области, с одновременным выполнением выбранные условия и т.д. В векторных информация представлена набором объектов с набором их характеристик. что позволяет анализировать пересечение объектов, производить выборки по различным характеристикам, удаленность, плотность элементов на определённой территории и т.д.

- 1) CAD системы
- 2) AM системы
- 3) FM системы
- 4) Системы мелкомасштабного пространственного анализа
- 5) ГИС системы
- 6) Нет верного ответа

16. Выберите несколько правильных ответов. Классификация ГИС по функциональным

возможностям. Открытые системы — это (выделите свойства систем)

1) Системы, обладающие способностью расширения и изменения своего инструментария, адаптирующиеся ко многим решаемым задачам, изменившимся данным, их связью между различными существующими приложениями.

2) Системы этой категории обычно имеют обширный инструментарий, и могут быть построены самим пользователем при помощи аппарата создания приложений.

3) Покупка таких ГИС сопряжена с минимальным риском столкнуться с трудностями при решении задач в будущем. Имеют относительно длинный жизненный цикл.

4) Работают по принципу что Вы видите, то Вы и получите. выполняют только то, что выполняли на момент их покупки.

5) Системы имеют короткий жизненный цикл.

6) Основной аргумент систем - чрезвычайно низкая цена.

7) Нет верного ответа.

17. Выберите несколько правильных ответов. Классификация ГИС по функциональным возможностям. Закрытые системы — это (выделите свойства систем)

1) Системы, обладающие способностью расширения и изменения своего инструментария, адаптирующиеся ко многим решаемым задачам, изменившимся данным, их связью между различными существующими приложениями.

2) Системы этой категории обычно имеют обширный инструментарий, и могут быть построены самим пользователем при помощи аппарата создания приложений.

3) Покупка таких ГИС сопряжена с минимальным риском столкнуться с трудностями при решении задач в будущем. Имеют относительно длинный жизненный цикл.

4) Работают по принципу что Вы видите, то Вы и получите. выполняют только то, что выполняли на момент их покупки.

5) Системы имеют короткий жизненный цикл.

6) Основной аргумент систем - чрезвычайно низкая цена.

7) Нет верного ответа.

18. Выберите один правильный ответ. При вычислении очень больших или очень маленьких площадей полигонов точность определения площадей теряется в связи с относительной неточностью. Чтобы избежать ошибки в определении площади необходимо.

1) Временно добавить ко всем значениям Y величину равную абсолютному значению минимальной координаты Y полигона.

2) Временно вычесть из всех значений Y величину равную абсолютному значению минимальной координаты Y полигона.

3) Заново построить полигоны.

4) Нет верного ответа.

19. Выберите один правильный ответ. Если вектор, выходящий из точки, пересекает ребра полигона четное число раз то точка лежи.

1) внутри полигона

2) вне полигона

3) на ребре полигона

20. Выберите несколько правильных ответов. Перечислите основные достоинства оптических спутниковых изображений

1) Цена возрастает пропорционально увеличению площади

2) С увеличением площади цена растет в меньшей степени

3) Никакого согласования для проведения космической съемки не требуется

4) Процедура планирования и согласования проведения аэрофотосъемки сложна и занимает много времени

5) Одна сцена покрывает площадь городской застройки 10 x 10 км или 16 x 16 км

- 6) На снимках масштаба 1:40 000 с размером пиксела 1 м используемая площадь одного кадра равна 3.6 км x 6.4 км
- 7) Можно получать изображения с разрешением до нескольких сантиметров в зависимости от высоты полета
- 8) Составление мозаики занимает меньше времени
- 9) Составление мозаики занимает больше времени
- 10) Возможность покрытия одним снимком больших площадей без необходимости последующей сшивки отдельных фрагментов
- 11) Необходимость сшивки небольших фрагментов в единый массив

21. Выберите один правильный ответ. Расстояние неразличимости (картографическое разрешение) это

- 1) Расстояние на местности на элемент изображения
- 2) Минимальное расстояние, разделяющее координаты дуг в слое
- 3) Масштаб детальности, которому соответствуют векторные объекты
- 4) Количество элементов изображения на единицу длины
- 5) Количество пикселей на дюйм

22. Выберите один правильный ответ. Висячая дуга это

- 1) дуга, имеющая один и тот же полигон, как с левой, так и с правой стороны
- 2) расстояние, на которое прореживаются координаты точек, в процессе работы системы цифрования
- 3) ошибка установки регистрационных точек (ошибка повторной установки курсора на существующие регистрационные точки)
- 4) минимальное расстояние, разделяющее координаты дуг в слое

23. Выберите один правильный ответ. Какую модель данных предпочтительнее использовать в землеустройстве

- 1) растровую
- 2) векторную
- 3) нет верного ответа

Выберите один правильный ответ. Разрешение покрытия определяет

- 1) на сколько объекты покрытия могут быть сдвинуты
- 2) минимальное расстояние между точками отлавливаемое при векторизации
- 3) минимальное расстояние, разделяющее координаты содержащихся в нем объекты
- 4) точность ввода всех объектов покрытия
- 5) нет верного ответа

24. Выберите один правильный ответ. Полигон — это

- 1) ограниченный непрерывный площадной контур, который может включать или не включать в себя собственную границу
- 2) ограниченный непрерывный площадной контур, состоящая из внутренней области, одного внешнего кольца и нескольких пересекающихся внутренних колец
- 3) среди перечисленных, нет верного определения
- 4) ограниченный непрерывный площадной контур, который включать в себя собственную границу
- 5) ограниченный непрерывный площадной контур, который не включать в себя собственную границу

25. Выберите один правильный ответ. Область — это

- 1) ограниченный непрерывный площадной контур, который может включать или не включать в себя собственную границу

- 2) ограниченный непрерывный площадной контур, который включать в себя собственную границу
- 3) ограниченный непрерывный площадной контур, который не включать в себя собственную границу
- 4) ограниченный непрерывный площадной контур, состоящая из внутренней области, одного внешнего кольца и нескольких пересекающихся внутренних колец
- 5) среди перечисленных, нет верного определения

26. Выберите один правильный ответ. Строка — это

- 1) Последовательность линейных сегментов
- 2) Последовательность непересекающихся цепочек
- 3) Геометрическое место точек, которые формируют кривую, определенную математической функцией
- 4) Направленная последовательность непрерывных линейных сегментов или дуг с узлами на концах
- 5) Соединение между двумя узлами

27. Выберите один правильный ответ. Дуга — это

- 1) Последовательность линейных сегментов
- 2) Последовательность непересекающихся цепочек
- 3) Геометрическое место точек, которые формируют кривую, определенную математической функцией
- 4) Направленная последовательность непрерывных линейных сегментов или дуг с узлами на концах цепочка
- 5) Соединение между двумя узлами связь

28. Выберите один правильный ответ. К какой категории по функциональным возможностям относятся системы со следующей характеристикой. Это закрытые системы, рассчитаны на создание электронных планов и карт по растровому изображению и практически лишены возможности проведения пространственного анализа. Системы используют малые ресурсы ПК и решают узкий круг задач. Представителями таких систем являются программы Digital, Easy Trace и др. PFONTB

- 1) настольные ГИС системы
- 2) ориентированны на рабочие станции
- 3) системы домашнего и малого офисного использования
- 4) нет верного ответа

29. Выберите один правильный ответ. К какой категории по функциональным возможностям относятся системы со следующей характеристикой. Используются в задачах управления и при решении научных задач. В системах не ставятся жестких требований к качеству визуализации, защите информации. Имеют относительно хорошо развитый инструментарий для анализа данных. Представителями таких систем являются MapInfo, Atlas GIS, WinGis, Panorama, ObjectLand. К этому классу относятся урезанные версии продуктов фирм INTER-GRAPH, ESRI под UNIX и Windows. Достоинства последних всесторонняя поддержка фирмами - производителями. PFONTB

- 1) настольные ГИС системы
- 2) ориентированны на рабочие станции
- 3) системы домашнего и малого офисного использования
- 4) нет верного ответа

30. Выберите один правильный ответ. К какой категории по функциональным возможностям относятся системы со следующей характеристикой. Ориентированы на мощные ПК и сетевую эксплуатацию. Работают с колоссальными объемами информации; поддерживают

разнообразные средства ввода информации (от клавиатуры, дигитайзеров и до станций обработки космических снимков). Имеют мощные возможности анализа данных, позволяют разрабатывать дополнительные приложения на языках высокого уровня, обладают развитой системой документации. Представителями этого класса являются продукты фирм INTERGRAFH, ESRI, CDS. Имеют модульную структуру. Имеют универсальный характер, Применимы при решении различных задач в разных отраслях.

- 1) настольные ГИС системы
- 2) ориентированы на рабочие станции
- 4) системы домашнего и малого офисного использования
- 5) нет верного ответа

4.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Развитие ГИС и их структура.
2. Зарождение ГИС в 60-х годах.
3. Развитие ГИС в 80-х годах.
4. Современное развитие ГИС.
5. Основные компоненты ГИС.
6. Основные понятия дистанционного зондирования.
7. Физические основы дистанционного зондирования. Методы регистрации излучения.
8. Съёмочная аппаратура и ее носители.
9. Аэросъемка.
10. Космическая съемка.
11. Наземная стереографическая и другие виды съемок.
12. Типы аэрокосмических снимков и их классификация.
13. Применение аэрокосмических снимков (социально-экономические исследования).
14. Применение аэрокосмических снимков (экологические исследования).
15. Задачи, решаемые по снимкам разного пространственного разрешения.
16. Фонды, каталоги аэрокосмических снимков.
17. Основные спутниковые системы.
18. Одиночный снимок (свойства и обработка снимков).
19. Геометрические свойства и фотограмметрическая обработка аэрокосмических снимков.
20. Назначение и функциональные возможности ПО для обработки АКС.
21. Дистанционный мониторинг окружающей среды (исследования атмосферы).
22. Дистанционный мониторинг окружающей среды (исследования гидросферы).
23. Дистанционный мониторинг окружающей среды (исследования литосферы).
24. Дистанционный мониторинг окружающей среды (исследования биосферы).
25. Основные понятия геоинформатики.
26. История развития геоинформатики.
27. Понятие о геоданных.
28. Понятие о геоинформационных системах. Классификация ГИС.
30. Обзор ГИС-пакетов. Функциональные возможности ГИС.
31. Понятие о форме и размере Земли.
32. Понятие о картографических проекциях. Классификация картографических проекций.
33. Системы координат.
34. Картографические источники данных для ГИС.
35. Топографические карты. Номенклатура и масштаб карты. Условные знаки топографической карты. Сетка координат.
36. Растровые модели данных ГИС.
37. Векторные модели данных ГИС.
38. Базы геоданных ГИС.
39. Понятие геоинформационного моделирования и картографирования.
40. Пространственное моделирование. Объекты геоинформационного моделирования.
41. Способы представления геоинформации. Операции геоинформационного моделирования и картографирования.
42. Изобразительные свойства снимков.
43. Визуальное дешифрирование снимков. Виды визуального дешифрирования.

44. Аэрокосмическое картографирование.
45. Радиометрические свойства цифровых снимков.
46. Компьютерные средства обработки АКС.
47. Представление объектов в пространстве признаков.
48. Компьютерная обработка цифровых снимков. Преобразование снимков.
49. Создание производных изображений.
50. Компьютерная обработка разновременных снимков.

**Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Председатель предметной (цикловой) комиссии по специальности 21.02.20 	Протокол № 2 от 25.06.2024 г.	Рабочая программа актуализирована для 2024- 2025 учебного года	Внесены изменения в пункт 3.2.3
Председатель предметной (цикловой) комиссии по специальности 21.02.20 	Протокол № 1 от 24.06.2025 г.	Рабочая программа актуализирована для 2025- 2026 учебного года	нет