

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
профессор В.Н. Гусев

---

**Проректор по образовательной**  
деятельности  
Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАРКШЕЙДЕРСКИХ  
РАБОТ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.04 Горное дело
<b>Направленность (профиль)</b>	Маркшейдерское дело
<b>Квалификация выпускника:</b>	Горный инженер (специалист)
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доц. В.А. Киселев

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Информационное обеспечение маркшейдерских работ»** разработана:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утвержденного приказом Минобрнауки России №987 от 12 августа 2020 г.;

– на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Маркшейдерское дело».

Составитель

\_\_\_\_\_

к.т.н., доцент В.А. Киселев

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры маркшейдерского дела от 12 января 2022 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

д.т.н.,  
профессор

В.Н. Гусев

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса

\_\_\_\_\_

к.т.н.

Иванова П.В.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Информационное обеспечение маркшейдерских работ» — подготовка специалиста, владеющего современными методами обработки геопространственных данных и освоившего методы и технологии проведения анализа геопространственных данных.

Основными задачами дисциплины «Информационное обеспечение маркшейдерских работ» являются:

- овладение научно-исследовательским и научно-проектным методами создания ГИС-проектов;
- приобретение знаний о требованиях к техническим характеристикам аппаратно-программных средств;
- изучение основ баз данных;
- овладение научно-исследовательским и производственно-технологическим методами проведения анализа геопространственных данных;
- формирование стиля профессиональной деятельности, основанного на информационных технологиях для решения маркшейдерских задач;
- приобретение знаний о требованиях к техническим характеристикам аппаратно-программных средств;
- развитие необходимых навыков работы с информационными системами обработки геопространственных данных, как одного из основополагающих профессиональных качеств.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Информационное обеспечение маркшейдерских работ» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Маркшейдерское дело» и изучается в 7, 8, 9 и 10 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Информационное обеспечение маркшейдерских работ» являются: «Алгоритмы и программы автоматизации маркшейдерско-геодезических работ», «Инженерная маркшейдерская графика», «Горно-геологические геоинформационные системы».

Дисциплина «Информационное обеспечение маркшейдерских работ» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Маркшейдерское обеспечение недропользования», «Квалиметрия недр», «Нормативное обеспечение маркшейдерских работ».

Особенностью дисциплины является обучение студентов выполнять обработку и анализ данных, касающихся маркшейдерских работ на предприятии, с помощью информационных систем, осуществляемое в рамках курса практических занятий.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Информационное обеспечение маркшейдерских работ» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять сбор, обработку, анализ, применение и хранение цифровой геопространственной информации для обеспечения недропользования	ПКС-6	ПКС-6.1. Знать теоретические принципы обработки и анализа геопространственной горно-геологической информации, методы создания цифровых карт, баз данных и геоинформационных проектов. ПКС-6.2. Уметь применять методы анализа геопространственной горно-геологической информации; разрабатывать базы данных; создавать и использовать цифровую горно-графическую документацию для

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		принятия решений по рациональному и безопасному недропользованию. ПКС-6.3. Владеть методологией системного, геостатистического анализа геопространственной информации; методиками проектирования баз данных, создания цифровой горно-графической документации и применения геоинформационных систем для решения горно-геологических задач.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 10 зачётных единиц, 360 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам				
		7	8	9	10	
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>199</b>	<b>68</b>	<b>32</b>	<b>51</b>	<b>48</b>	
Лекции (Л)	99	34	16	17	32	
Практические занятия (ПЗ)	100	34	16	34	16	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>125</b>	<b>22</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	
Подготовка к лекциям	37	6	8	12	11	
Подготовка к практическим занятиям	33	4	7	12	10	
Подготовка к контрольной работе	15	3	3	6	3	
Выполнение курсовой работы	18	-	18	-	-	
Подготовка к дифф. зачету / зачету	22	9	4	-	9	
<b>Промежуточная аттестация – зачет (З) / дифф. зачет (ДЗ) / экзамен (Э) / курсовой проект (КП)</b>	<b>З, ДЗ, Э (36), КР</b>	<b>3</b>	<b>ДЗ, КР</b>	<b>Э(36)</b>	<b>3</b>	
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>						
	<b>ак. час.</b>	<b>360</b>	<b>90</b>	<b>72</b>	<b>117</b>	<b>81</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>10</b>	<b>2,5</b>	<b>2</b>	<b>3,25</b>	<b>2,25</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа
Раздел 1 «Основы цифрового картографирования, цифровые и электронные карты»	23	12	6	-	5
Раздел 2 «Правила цифрового описания, классификации и кодирования картографической информации»	32	14	11	-	7
Раздел 3 «Требования к оценке качества цифровых топографических карт»	11	2	4	-	5
Раздел 4 «Трансформирование картографических изображений»	24	6	13	-	5

Раздел 5 «Основы информационного обеспечения маркшейдерских работ и баз данных»	72	16	16	-	40
Раздел 6 «Общие сведения о геоинформационных системах и структура геопространственных данных в ГИС»	15	4	4	-	7
Раздел 7 «Основы баз данных. Атрибутивная информация в ГИС»	17	4	6	-	7
Раздел 8 «Растровая и векторная модели данных»	31	4	20	-	7
Раздел 9 «Основные функции и средства ГИС»	18	5	4	-	9
Раздел 10 «Основы анализ пространственных данных»	25	10	4	-	11
Раздел 11 «Анализ пространственного распределения геопространственных объектов»	25	8	6	-	11
Раздел 12 «Анализ пространственного распределения числовых показателей»	31	14	6	-	11
<b>Итого:</b>	<b>324</b>	<b>99</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>125</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
<b>7 семестр</b>			
1	Основы цифрового картографирования, цифровые и электронные карты	Маркшейдерско-геодезическая информация, данные и документация; введение в цифровое картографирование. Свойства топографических объектов; цифровая (топографическая) модель местности; цифровые и электронные карты.	12
2	Правила цифрового описания, классификации и кодирования картографической информации	Правила цифрового описания картографической информации; метрическая согласованность и семантическое описание объектов цифровой топографической карты (ЦТК) или цифрового маркшейдерского плана (ЦМП); основы классификации и кодирования. Иерархическая и фасетная системы классификации картографической информации; комбинированная система классификации картографической информации.	14
3	Требования к оценке качества цифровых топографических карт	Оценка качества ЦТК или (ЦМП). Группы характеристик: основные; описательные. Основные характеристики качества ЦТК. Описательные характеристики качества ЦТК или (ЦМП).	2
4	Трансформирование картографических изображений	Основы трансформирования картографических изображений; основы интерполяции картографических изображений.	6
<b>Итого в 7 семестре</b>			<b>34</b>
<b>8 семестр</b>			
5	Основы информационного обеспечения маркшейдерских работ и баз данных	Информационное обеспечение маркшейдерских работ как элемент информационной системы «Маркшейдерия»; базы данных. Основные понятия и определения; операции над отношениями. Реляционная алгебра; основы проектирования реляционных баз данных; структурированный язык запросов к базе данных. Системы управления базами	16

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		данных.	
<b>Итого в 8 семестре</b>			<b>16</b>
<b>9 семестр</b>			
6	Общие сведения о геоинформационных системах и структура геопространственных данных в ГИС	Определение геоинформационных систем (ГИС). Этапы развития ГИС. Классификация ГИС. Структура ГИС: элементы, подсистемы. Научная основа ГИС. Области применения ГИС. Определение геопространственных данных (ГПД). Компоненты ГПД: местоположение; свойства и характеристики; пространственные отношения; время. Слоевая структура представления ГПД.	4
7	Основы баз данных. Атрибутивная информация в ГИС	Реляционная база данных (БД). Основные элементы БД: таблицы (отношения); строки (записи); столбцы (поля). Типы полей. Нормализация отношений. Типы связей (один к одному, один ко многим, многие ко многим). Создание и управление таблицами, манипуляция данными и формирование запросов осуществляется системами управления базами данных (СУБД).	4
8	Растровая и векторная модели данных	Растровое представление (растровой модели данных). Основные характеристики и форматы Определение Векторного представления (векторной модели данных). Типы локализации пространственных объектов: точечные, линейные, площадные объекты. Топологические свойства. Векторно-топологические модели.	4
9	Основные функции и средства ГИС	Функции и средства ГИС: средства поддержки моделей пространственных данных; средства работы с атрибутивной информацией; средства ввода/вывода пространственной информации; средства преобразования форматов; средства проекционных преобразований; средства разработки приложений; функции пространственного анализа. Классификация программного обеспечения (ПО) ГИС. Современные универсальные ГИС. ГИС-технологии.	5
<b>Итого в 9 семестре</b>			<b>17</b>
<b>10 семестр</b>			
10	Основы анализ пространственных данных	Пространственный анализ. Основные понятия и определения. Пространственные объекты и их модели. Геопространственные данные и информация; картометрические операции в пространственном анализе.	10
11	Анализ отношений между геопространственными объектами	Анализ отношений между геопространственными объектами; анализ пространственного распределения дискретных объектов и способы их картографического представления.	8
12	Анализ пространственного распределения числовых по-	Анализ пространственной изменчивости числовых показателей геопространственных объектов; классификация и переклассификация числовых показа-	14

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	казателей	телей геопространственных объектов; геопространственная интерполяция числовых показателей геопространственных объектов. Анализ геополей. Основы математико-картографического моделирования	
<b>Итого в 10 семестре</b>			<b>32</b>
<b>Итого:</b>			<b>99</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
<b>7 семестр</b>			
1	Раздел 1	Знакомство с выбранной автоматизированной системой картографирования (АСК)	6
2	Раздел 2, 4	Сканирование участка плана. Создание объектов векторной карты. Создание новых условных знаков и редактирование классификатора	22
3	Раздел 3	Создание плана карьера на бумажном носителе	4
4	Раздел 4	Трансформирование растрового изображения.	2
<b>Итого в 7 семестре</b>			<b>34</b>
<b>8 семестр</b>			
5	Раздел 5	Проектирование баз данных	8
6	Раздел 5	Проектирование баз данных в среде выбранной СУБД	8
<b>Итого в 8 семестре</b>			<b>16</b>
<b>9 семестр</b>			
7	Раздел 6	Ознакомление с интерфейсом ГИС	4
8	Раздел 7	Сканирование картографического материала	2
9	Раздел 7	Создание ГИС-проекта	2
10	Раздел 7	Оцифровка картографического материала	2
11	Раздел 8	Пространственный анализ	6
12	Раздел 8	Формирование запросов к БД ГИС	8
13	Раздел 8	Выполнение оверлейных операций	6
14	Разделы 9	Подготовка ГИС-проекта к выводу на печать	4
<b>Итого в 9 семестре</b>			<b>34</b>
<b>10 семестр</b>			
15	Раздел 10	Систематические методы поиска пространственных объектов	2
16	Разделы 10	Систематические методы поиска пространственных объектов	2
17	Раздел 11	Определение характера распределения пространственных объектов	4
18	Разделы 11	Определение характера распределения пространственных объектов в среде ГИС	2
19	Раздел 12	Геопространственная интерполяция числовых показателей пространственных объектов	4
20	Раздел 12	Геопространственная интерполяция числовых показателей пространственных объектов (Кригинг)	2
<b>Итого в 10 семестре</b>			<b>16</b>
<b>Итого:</b>			<b>100</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 4.2.5. Курсовые работы

№ п/п	Темы курсовых работ
1	Проект создания базы данных и реализация его в системе управления базами данных «Access».

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне зачета – 7, 10 семестры, экзамена – 9 семестр, дифф. зачета – 8 семестр) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

**Курсовая работа** позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

##### Раздел 1. Основы цифрового картографирования, цифровые и электронные карты

1. Что такое объект ЦТК?
2. Что такое цифровая модель местности?
3. Что такое топографический объект и их инварианты?
4. Что такое метрика дискретного стандартно- и нестандартно-ориентированного объекта?
5. Основные этапы цифрового картографирования местности.

##### Раздел 2. Правила цифрового описания, классификации и кодирования картографической информации

1. Основные принципы построения системы классификации.
2. Перечислить основные типы объектов ЦТК.
3. Каково направление оцифровки условного знака деревянный забор?
4. Классификационная и регистрационная система кодирования.
5. Что должна содержать семантика объекта ЦТК? 6. Перечислить основные типы объектов

ЦТК.

##### Раздел 3. Требования к оценке качества цифровых топографических карт

1. Что такое оценка качества ЦТК?
2. Основные характеристики качества ЦТК



3. Перечислить методы оценки характеристик и показателей качества.
4. Какие описательные характеристики используются при оценке качества ЦТК?
5. Что такое полнота объектового состава и характеристик объектов ЦТК?

#### **Раздел 4. Трансформирование картографических изображений**

1. Что такое трансформирование картографических данных и их типы?
2. Что такое интерполяция методом ближайшего соседа?
3. В чем суть адаптивных алгоритмов?
4. Что такое интерполяция?
5. В чем принцип трансформирования растрового изображения для привязки к теоретической системе координат?

#### **Раздел 5. Основы информационного обеспечения маркшейдерских работ и баз данных**

1. Что такое информационное обеспечение?
2. Что такое система управления базами данных (СУБД)?
3. Что такое связь один-ко-многим (1:M)?
4. Что такое модель данных?
5. В чем состоит централизованная система управления информационным обеспечением?

#### **Раздел 6. Общие сведения о геоинформационных системах и структура геопространственных данных в ГИС**

1. Что такое геоинформационная система.
2. Компоненты структуры ГИС.
3. Признаки классификация ГИС.
4. Структура геопространственных данных.
5. Группы свойств пространственных объектов.

#### **Раздел 7. Основы баз данных. Атрибутивная информация в ГИС**

1. Модель и моделирование.
2. Информационная модель пространственного объекта.
3. По каким аспектам классифицируются модели пространственных объектов?
4. Базы данных и системы баз данных.
5. Основные элементы отношения БД.

#### **Раздел 8. Растровая и векторная модели данных**

1. Растровая модель данных.
2. Типы растровых моделей данных в ГИС.
3. Основные характеристики растра.
4. Формы пиксел в растровых моделях.
5. Значение растра.

#### **Раздел 9. Основные функции и средства ГИС**

1. Функциональные возможности ГИС.
2. Группы функциональных возможностей ГИС.
3. Функции преобразования данных.
4. Аналого-цифровое преобразование данных.
5. Принцип трансформирования растрового изображения для привязки к теоретической системе координат.

#### **Раздел 10. Основы анализа пространственных данных**

1. ЧТО ТАКОЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ?
2. Перечислите группы базовых функций пространственного анализа.
3. Как выполняется расчет расстояний между объектами в пространстве признаков?
4. Что такое информационная модель геопространственного объекта?
5. Перечислите основные типы пространственных объектов.

#### **Раздел 11. Анализ отношений между геопространственными объектами**

1. Что такое топологические отношения?
2. В чем сущность топологического отношения вложенности?
3. В чем сущность множественных отношений между объектами?

4. Опишите топологические отношения на основе теории множеств.
5. Что такое пространственное распределение дискретных объектов?

## **Раздел 12. Анализ пространственного распределения числовых показателей**

1. Что такое пространственная зависимость и пространственная автокорреляция?

2. Для каких целей применяется индекс Морана?

3. Опишите схемы взвешивания обратным расстоянием и Гаусса.

4. Что такое анализ пространственной изменчивости числовых значений методами локальных статистик?

5. Что такое локальные меры пространственной изменчивости одной переменной?

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета, дифф. зачета, экзамена)**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету, дифф. зачету, экзамену (по дисциплине):**

1. Современное состояние маркшейдерского обеспечения. Сравнительный анализ традиционных и современных методов получения и обработки информации.

2. Нормативное обеспечение в области обработки маркшейдерской информации.

3. Маркшейдерская горно-графическая документация. Типы документов. Особенности маркшейдерской графики.

4. Система автоматизированной обработки маркшейдерской информации. Основные составляющие системы их характеристика.

5. Принципиальная схема обработки маркшейдерско-геодезической информации.

6. Цифровая форма представления информации. Основные принципы аналого-цифрового преобразования.

7. Программное обеспечение (ПО) в обработке маркшейдерско-геодезической информации. Основные типы ПО. Прикладное ПО.

8. Программное обеспечение в обработке маркшейдерско-геодезической информации. Системы автоматизированного проектирования - САПР (CAD системы).

9. Программное обеспечение в обработке маркшейдерско-геодезической информации. Автоматизированные картографические системы - АКС (АМ системы).

10. Программное обеспечение в обработке маркшейдерско-геодезической информации. Геоинформационные системы - ГИС (GIS системы).

11. Какие виды обеспечения входят в перечень обеспечения информационной системы?

12. Какие элементы входят в перечень элементов информационного обеспечения?

13. Что собой представляет поименованная совокупность структурированных данных некоторой предметной области?

14. Что собой представляет совокупность правил порождения структур данных в базах данных, операций над ними, а также ограничений целостности, определяющих допустимые связи и значения данных, последовательности их изменения?

15. Чем определяется ранг отношения?

16. Как называется поле, каждое значение которого однозначно определяет соответствующую запись?

17. Какая операция реляционной алгебры приведена ниже  $R_3=R_1 \cap R_2 = \{r | r \in R_1 \wedge r \in R_2\}$ , где  $R_1 = \{r_1\}$ ,  $R_2 = \{r_2\}$ ;  $r_1$  и  $r_2$  — соответственно кортежи отношений  $R_1$  и  $R_2$ ,  $r$  — кортеж нового отношения;  $\wedge$  — логическое «И»?

18. Какой тип связи установлен между отношениями, если одной записи таблицы “А” соответствует не более одной записи таблицы “В”, и наоборот?

19. Что такое транзитивная зависимость?

20. В какой нормальной форме находится отношение, если на пересечении каждого столбца и каждой строки находятся только элементарные значения атрибутов?

21. Что такое геоинформационная система?

22. Какие компоненты имеются в структуре ГИС?

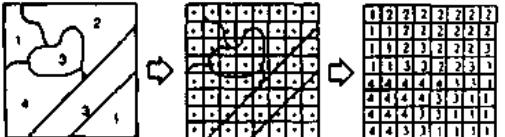
23. Какова структура геопространственных данных?


24. Какова функциональная структура ГИС?
25. Назовите основные функции ГИС.
26. Перечислите наиболее общие типичные вопросы, на которые должна отвечать ГИС.
27. По каким признакам классифицируются ГИС?
28. Что такое Модель пространственного объекта?
29. Что такое позиционные (координатные) данные?
30. Что такое непозиционные (атрибутивные) данные?
31. Что собой представляет группа функций, обеспечивающих анализ размещения, связей и иных пространственных отношений пространственных объектов, включая анализа зон видимости/ невидимости, анализ соседства, анализ сетей, создание и обработку цифровых моделей рельефа?
32. Указать пункты, которые входят в список основных этапов пространственного анализа.
33. На какое количество групп подразделяются пространственные свойства пространственных объектов?
34. Что представляют собой цифровые данные о пространственных объектах, включающие сведения об их местоположении, форме и свойствах, представленные в координатно-временной системе?
35. Что собой представляют характерные особенности, отражающие положение объекта в пространстве, его форму, размеры, взаимное положение по отношению к другим объектам в заранее определенной системе привязки или координат?
36. К какому виду относятся отношения между элементом и системы элементов?
- $$E = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left( \frac{a_i}{n_i} - \frac{b_i}{n_i} \right)^2}$$
37. Что представляет собой приведенное выражение
38. Как называются поверхности, которые замедляют продвижение, увеличивая время достижения заданной точки по сравнению с поверхностью без сопротивления?
39. Как называется расстояние между двумя точками без учета сопротивления в пути?
40. Что собой представляет сопоставление значений показателей, неизменяемых в результате деформирования, свойств пространственных объектов?

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету, дифф. зачету, экзамену

#### Вариант № 1

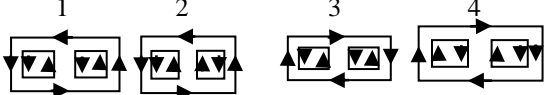
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Как называется информационная система, в которой имеется сочетание аппаратно-программных средств, персонала и алгоритмических процедур, и которая создана для цифровой поддержки, пополнения, управления, манипулирования, анализа, математико-картографического моделирования и образного отображения географически координированных данных?	1. Информационно справочная; 2. Система автоматизированного картографирования; 3. Система управления базами данных; 4. Геоинформационная система
2.	Укажите признак, который не используется в классификации ГИС	1. Назначение; 2. Функциональность; 3. Территориальный охват; 4. Логичность данных.
3.	Что такое модель пространственного объекта?	1. Цифровое описание пространственных объектов; 2. Вербальное описание пространственных объектов, тип структуры пространственных данных;

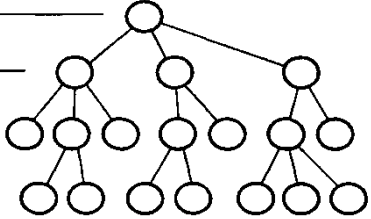
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Цифровое описание пространственных объектов, тип структуры пространственных данных; 4. Цифровое описание визуальных объектов, тип структуры пространственных данных.
4.	Укажите, какой их приведённых элементов не входит в структуру ГИС?	1. Аппаратура; 2. Административное обеспечение; 3. База данных; 4. Пользователи.
5.	Что такое ключевые поля?	1. Поле для визуального сопоставления; 2. Поле, каждое значение которого однозначно определяет соответствующую запись; 3. Поле, каждое значение которого однозначно описывает приведенное значение; 4. Сочетание пунктов 1 и 2.
6.	Выберите перечень подсистем ГИС, обеспечивающих изменение и хранение информации в ГИС	1. Подсистемы: ввода, вывода, визуализации; 2. Подсистемы: управления графической БД; управления атрибутивной БД; обработки и анализа информации; 3. Подсистемы: управления графической БД, система обработки информации, визуализации; 4. Подсистемы: обработки и анализа информации, управления атрибутивной БД и ввода.
7.	Какой тип преобразования моделей представлен на рисунке? 	1. Наложение слоёв; 2. Растрово-векторное; 3. Дефрагментация 4. Векторно-растровое.
8.	Укажите характеристику, по которой не проводится классификация ГИС.	1. По методу пространственного анализа; 2. По территориальному охвату; 3. По тематической ориентации; 4. По функциональности.
9.	Какие типы моделей данных используются в базах данных современных ГИС?	1. Физические; 2. Логические; 3. Дескрипторные; 4. Реляционные.
10.	Совокупность, каких сведений представляют собой геопространственные данные?	1. Сведения о местоположении и свойствах объектов; 2. Сведения о местоположении и системе координат; 3. Сведения о свойствах и особенностях объектов; 4. Сведения о местоположение и исполнителях.
11.	К какому виду пространственного анализа относится операция аллокации?	1. Оверлейные операции; 2. Операции по построению разрезов; 3. Полигональные операции; 4. Анализ сетей.
12.	Выберите перечень типов локализации графических объектов, используемых в ГИС.	1. Точка, линия, плоскость; 2. Точка, линия, площадной объект; 3. Точка, полигон, плоскость; 4. Линия, полигон, плоскость.


№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
13.	Укажите модель данных, которая не используется для представления пространственных данных в ГИС.	1. Векторная; 2. Векторно-топологическая; 3. Векторно-нетопологическая; 4. Растрово-топологическая.
14.	Как называется площадной объект, граница которого образована линией, равноудаленной от точечного, линейного или полигонального объекта?	1. Буферная зона; 2. Целевая зона; 3. Площадная зона; 4. Внутренняя зона.
15.	Какие показатели не используются при характеристике растровых моделей?	1. Разрешение; 2. Значение; 3. Ориентация; 4. Топология.
16.	Указать рисунок, на котором неправильно представлена буферная зона.	1. 2. 3. 4. 5 
17.	Укажите элемент, который не входит в структуру ГИС.	1. Пользователи; 2. Аппаратура; 3. Программное обеспечение; 4. Правовое обеспечение.
18.	В каких точках могут пересекаться дуги?	1. Только в узлах; 2. Только в вершинах; 3. В вершинах и узлах; 4. В произвольном месте.
19.	Укажите этап, который не входит в перечень этапов обработки информации в ГИС.	1. Ввод; 2. Обработки и хранения; 3. Ориентирование; 4. Визуализация.
20.	Какие характеристики описывается с помощью топологических свойств?	1. Метрические характеристики объектов; 2. Взаимное расположение объектов; 3. Формы объектов; 4. Атрибуты объектов.

Вариант №2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что представляют собой свойства, выражающие форму, пространственные размеры объектов и их содержание, т.е. их техническую (конструктивные особенности), физическую (материал), практическую (назначение) или биологическую (порода) сущности?	1. Сущностные свойства; 2. Топографические свойства; 3. Геологические свойства; 4. Латентные свойства.
2.	Укажите понятия, которые не входят в перечень базовых понятий цифрового картографирования.	1. Топографический объект; 2. Топографические карты; 3. Топографические свойства; 4. Топографические отношения.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
3	Укажите требование, которые не предъявляются к ЦТК.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соответствие требованиям, предъявляемым к традиционным картам и планам;</li> <li>2. Соблюдение единой системы классификации и кодирования картографической информации (ЕСКККИ);</li> <li>3. Соответствие правилам семантического описания;</li> <li>4. Соответствие правилам цифрового описания картографической информации.</li> </ol>
4	Что собой представляет цифровая картографическая информация, сформированная в рамках номенклатурного листа топографической карты и соответствующая ему по картографической проекции, содержанию, точности, системе координат и высот?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объект ЦТК;</li> <li>2. Номенклатурный лист ЦТК;</li> <li>3. База данных цифровой картографической информации;</li> <li>4. Метрика ЦТК</li> </ol>
5	Укажите элемент, который не входит в перечень содержания объекта цифровой топографической карты (ЦТК).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метрика объекта;</li> <li>2. Площадь объекта;</li> <li>3. Семантика объекта;</li> <li>4. Код объекта</li> </ol>
6	Укажите правильное направление обхода площадного объекта, в границах которого находится другой площадной объект.	
7	Каково направление обхода не осложненного контура площадного объекта?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Против хода часовой стрелки;</li> <li>2. Произвольное;</li> <li>3. По ходу часовой стрелки;</li> <li>4. По направлению, при котором площадной объект будет справа.</li> </ol>
8	Что означает кодовое обозначение S5?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пятый слой не электронной карте;</li> <li>2. Площадной или точечный тип локализации пятого по счету объекта;</li> <li>3. Размер объекта;</li> <li>4. Название объекта.</li> </ol>
9	Укажите принцип, на котором основан комбинированный (фасетно-иерархический) метод классификации картографической информации.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Иерархическая классификация на уровне определения видов объектов, фасетная – свойств объектов;</li> <li>2. Иерархическая классификация на уровне определения свойств объектов, фасетный – видов объектов;</li> <li>3. Иерархическая классификация на уровне определения видов и свойств объектов, фасетный – значений свойств;</li> <li>4. Иерархическая классификация на уровне определения значений свойств, фасетный – видов и свойств объектов.</li> </ol>
10	Какая система классификации показана на рисунке, представленном ниже?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Иерархическая;</li> <li>2. Сетевая;</li> <li>3. Фасетно-иерархическая;</li> <li>4. Порядковая.</li> </ol>


№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	<p>0-й уровень —————</p> <p>1-й уровень —————</p> <p>2-й уровень —————</p> <p>3-й уровень —————</p> 	
11	<p>Укажите параметры, которые не используются при оценке полноты цифровых топографических карт.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полнота и правильность заполнения паспорта;</li> <li>2. Полнота объектового состава и характеристик объекта;</li> <li>3. Полнота точностных параметров и логических связей;</li> <li>4. Полнота характеристик объектов.</li> </ol>
12	<p>Сколько параметров используется для оценки происхождения цифровых топографических карт?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Четыре;</li> <li>2. Три;</li> <li>3. Два;</li> <li>4. Один.</li> </ol>
13	<p>Укажите допустимое значение соответствия объектов правилам цифрового описания в цифровых топографических картах. При J – абсолютное количество объектов с ошибочно определенными связями, направлением цифрового описания и т.д.; K – общее количество объектов в цифровой топографической карте.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>J \leq 0.1\% K</math>;</li> <li>2. <math>J \leq 0.2\% K</math>;</li> <li>3. <math>J \leq 0.32\% K</math>;</li> <li>4. <math>J \leq 0.4\% K</math>.</li> </ol>
14	<p>С помощью какого математического выражения оценивается показатель соответствия с системой классификации и кодирования в цифровых топографических картах? При: r – количество непредусмотренных кодов; h - количество непредусмотренных характеристик; s - количество непредусмотренных значений характеристик. R, H, S – общее количество кодов, характеристик, значений характеристик.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>V_r = ((r + h + s)RHS / (R + H + S)rhs)100\%</math>;</li> <li>2. <math>V_r = ((r - h - s) / (R + H + S))100\%</math>;</li> <li>3. <math>V_r = ((r + h + s) / (R - H - S))100\%</math>;</li> <li>4. <math>V_r = ((r + h + s) / (R + H + S))100\%</math>.</li> </ol>
15	<p>Укажите допустимое значение соответствия объектов цифровых топографических карт системе классификации и кодирования. При: r – количество непредусмотренных кодов; h - количество непредусмотренных характеристик; s - количество непредусмотренных значений характеристик. R, H, S – общее количество кодов, характеристик, значений характеристик.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>r + s + h \leq 0.1\% (R + S + H)</math>;</li> <li>2. <math>r + s + h \leq 0.2\% (R + S + H)</math>;</li> <li>3. <math>r + s + h \leq 0.3\% (R + S + H)</math>;</li> <li>4. <math>r + s + h \leq 0.5\% (R + S + H)</math>.</li> </ol>
16	<p>Укажите пункт в перечне типов нелинейных преобразований, который не используется при трансформации картографических</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проективное преобразование;</li> <li>2. Полиномиальное 2-й степени;</li> <li>3. Полиномиальное 3-й степени;</li> </ol>

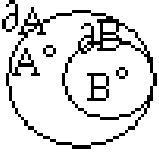
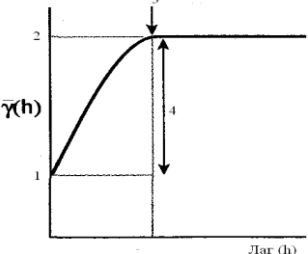
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	изображений	4. Полиномиальное 4-й степени.
17	Укажите пункт в перечне типов интерполяции, который не используется при трансформации картографических изображений	1. Ближайший сосед; 2. Билинейная интерполяция; 3. Биквадратная интерполяция; 4. Бикубическая интерполяция.
18	Что собой представляет способ приближенного вычисления значения функции $f(x)$ , основанный на замене функции $f(x) = a_i x + b_i$ ?	1. Метод ближайшего соседа; 2. Линейная интерполяция; 3. Кубическая интерполяция; 4. Гауссова интерполяция.
19	Принципиальная схема какого способа интерполяции представлена на рисунке? 	1. Ближайший сосед; 2. Билинейная интерполяция; 3. Биквадратная интерполяция; 4. Бикубическая интерполяция.
20	Какую модель интерполяции рекомендуется применять, когда значение свойства носит случайный характер и можно им пренебречь с целью упрощения задачи?	1. Метод ближайшего соседа; 2. Линейная интерполяция; 3. Кубическая интерполяция; 4. Гауссова интерполяция.

### Вариант №3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Что собой представляет организационно упорядоченная совокупность документов и информационных технологий, реализующих информационные процессы?	1. Техническая система; 2. Экономическая система; 3. Математическая система; 4. Информационная система.
2	Какой вид обеспечения не входит в перечень обеспечения информационной системы	1. Техническое; 2. Экономическое; 3. Математическое; 4. Информационное.
3	Укажите этап, который не входит в перечень этапов проектирования БД.	1. Системный анализ объектов предметной области; 2. Проектирование инфологической модели; 3. Дatalogическое или логическое проектирование БД; 4. Семантическое проектирование.
4	Сколько нормальных форм используется при проектировании БД?	1. 6; 2. 5; 3. 4; 4. 3.
5	Что собой представляет совокупность правил порождения структур данных в базах данных, операций над ними, а также ограничений целостности, определяющих допустимые связи и значения данных, последовательности их изменения?	1. Данные; 2. Информация; 3. База данных; 4. Модель данных.



№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
6	Что собой представляет группа функций, обеспечивающих анализ размещения, связей и иных пространственных отношений пространственных объектов, включая анализа зон видимости/ невидимости, анализ соседства, анализ сетей, создание и обработку цифровых моделей рельефа?	1. Геологический анализ; 2. Пространственный анализ; 3. Математический анализ; 4. Визуальный анализ.
7	Какое направление не включает в себя пространственный анализ?	1. Анализ точности построений цифровых карт; 2. Исследование изменений объектов в пространстве; 3. Изучение пространственно-временных закономерностей; 4. Пространственный прогноз.
8	К какому виду относятся отношения целого к целому?	1. Структурные отношения; 2. Пространственные (топологические) отношения; 3. Функциональные отношения; 4. Динамические отношения.
9	К какому виду относятся отношения части к целому (между объектом и подклассом отдельных горнотехнических объектов)?	1. Структурные отношения; 2. Пространственные (топологические) отношения; 3. Функциональные отношения; 4. Динамические отношения.
10	Определить правильное значение индекса связности $\alpha$ для следующей схемы 	1. 0,1; 2. 0,2; 3. 0,4; 4. 0,6.
11	Что собой представляет сопоставление значений показателей, неизменяемых в результате деформирования, свойств пространственных объектов?	1. Логические отношения; 2. Метрические отношения; 3. Топологические отношения; 4. Отношения массивов данных.
12	Укажите пункт, который не соответствует перечню типов топологических отношений структур, в которых нет полигонов.	1. Отношение инцидентности узла ко всем дугам; 2. Отношение инцидентности дуги к обоим ее конечным узлам; 3. Отношение вложенности; 4. Отношение смежности узла ко всем связанным с ним по краю соседним узлам.
13	Как называется распределение, если число точек на единицу площади в каждой малой подобласти такое же, как и в любой другой подобласти?	1. Равномерное; 2. Кластерное; 3. Случайное; 4. Комбинированное.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
14	<p>Что собой представляет процесс определения мест расположения объектов с определенными свойствами, а также выявление причин обусловивших данное расположение и выявление связей между объектами с целью лучшего понимания исследуемой территории?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ квадратов;</li> <li>2. Анализ ближайшего соседа;</li> <li>3. Анализ местоположения объектов;</li> <li>4. Полигоны Тиссена.</li> </ol>
15	<p>Какое топологическое отношение представлено на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В покрывает А (наложение);</li> <li>2. В внутри А (вложенность);</li> <li>3. А равно В (совмещение);</li> <li>4. А покрывает В (нахождение)</li> </ol>
16	<p>Что собой представляют условно неделимые источники информации (первичные ячейки информации), которые анализируются и районированы?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционные территориальные единицы;</li> <li>2. Потенциальные единицы;</li> <li>3. Кинетические единицы;</li> <li>4. Признаковые единицы.</li> </ol>
17	<p>Что собой представляет распределение к.-л. объектов по отделам, разрядам на основе их общих признаков, сходства и различий, отражающих связи между классами объектов в единой системе данной отрасли знания?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Имплементация;</li> <li>2. Рандомизация;</li> <li>3. Классификация;</li> <li>4. Конфирмация.</li> </ol>
18	<p>Какие методы интерполяции строят поверхность, основываясь либо на степени схожести точек выборки, либо на степени сглаживания?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геостатистические;</li> <li>2. Детерминистские;</li> <li>3. Изоляционные;</li> <li>4. Волюнтарские.</li> </ol>
19	<p>Как называется значение случайной составляющей дисперсии проб, которая измеряет насколько велико различие содержаний в очень близко расположенных образцах (обозначена цифрой 1)?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эффект самородка;</li> <li>2. Порог;</li> <li>3. Зона влияния;</li> <li>4. Ранг.</li> </ol>
20	<p>Что представляет собой приведенное выражение <math>E = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left( \frac{a_i}{n_i} - \frac{b_i}{n_i} \right)^2}</math> ?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Простое Евклидово расстояние;</li> <li>2. Взвешенное Евклидово расстояние;</li> <li>3. Стандартизованное Евклидово расстояние;</li> <li>4. Квадрат Евклидова расстояния.</li> </ol>

**6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

**6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифф.зачет)**

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения</b>	<b>Углубленный уровень освоения</b>	<b>Продвинутый уровень освоения</b>
	<b>«3» (удовлетворительно)</b>	<b>«4» (хорошо)</b>	<b>«5» (отлично)</b>
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

***Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:***

<b>Количество правильных ответов, %</b>	<b>Оценка</b>
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

### 6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

#### Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

### 6.3.3. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
<b>Зачтено</b>	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
<b>Не зачтено</b>	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

#### Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

### 6.3.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

Студент выполняет курсовую работу в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсовой работы демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсовой работы демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсовой работы (проекта) демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Шпаков П.С., Юнаков Ю.Л., Шпакова М.В. Основы компьютерной графики. Учебное пособие. Красноярск, СФУ, 2014. - 397 с.  
Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=364588](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=364588)
2. Измestьев, А.Г. Цифровое картографирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. — 111 с.  
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69440>;
3. Практикум по картографии: Учебное пособие / Пасько О.А., Дикин Э.К., - 2-е изд. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2014. - 175 с.: ISBN 987-5-4387-0416-4.  
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=701594>;
4. Прозорова, Г.В. Современные системы картографии : учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. Пособие. — Электрон. дан. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. — 140 с.  
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/28339>.
5. Прохорова, О.В. Информатика: учебник / О.В. Прохорова; - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - 106 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9585-0539-5; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256147>;
6. Карпова Т.С. Базы данных. Модели, разработка, реализация [Электронный ресурс]/ Карпова Т.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 403 с. —Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=73728>;
7. Макарова, Наталья Владимировна. Информатика [Текст]: учебник / Н. В. Макарова, В. Б. Волков. - Москва [и др.] : Питер, 2011. - 576 с. - (Учебник для вузов) (Стандарт третьего поколения). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-496-00001-7;
8. Геоestatистика: теория и практика / В. В. Демьянов, Е. А. Савельева ; под ред. Р. В. Артюняна; Ин-т проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. — М. : Наука, 2010. —

327 с. — ISBN 978-5-02-037478-2.— Режим доступа:  
[http://ibrae.ac.ru/docs/109/geostatistikai\\_sq\\_cover.pdf](http://ibrae.ac.ru/docs/109/geostatistikai_sq_cover.pdf);

9. Информатика. Базовый курс [Текст] : учебник для вузов / под ред. С. В. Симоновича. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2011. - 640 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Алф. указ.: с. 633-639. - ISBN 978-5-94723-752-8.

10. Романов, В. Н. Анализ и обработка экспериментальных данных [Текст] : учеб. пособие / В. Н. Романов, В. В. Комаров. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2002. - 112 с. - Загл. на обороте тит. л. : Теория измерений. Анализ и обработка экспериментальных данных. - Библиогр.: с. 109-110 (27 назв.). - (в обл.)

11. Геоинформатика: учебник / под ред. В.С.Тикунова. - М. : Академия, 2005. - 480 с.;

12. Геоинформатика : учебник : В 2 кн. Кн. 1,2 / Е.Г.Капралов и др. ; под ред. В.С. Тикунова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2008. - 384 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 362-377.;

13. Шайтура, Сергей Владимирович. Геоинформационные системы и методы их создания [Текст] : монография / С. В. Шайтура. - [Б. м.] : изд-во Н. Бочкаревой, 1998. - 252 с. - Библиогр.: с. 209-227 (224 назв.). - ISBN 5-89552-033-2;

14. Введение в ГИС: Учб. Пособие/ В.А. Киселёв. – СПб.: СПГГУ(ТУ), 2008. – 100 с.

### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. РД 07-603-03 Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль. Инструкция по производству маркшейдерских работ. М.: ФГУП «НТЦ по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2004.

Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200032101>

2. ГОСТ 2.850-75 Горная графическая документация. Виды и комплектность.

Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200011756>

3. ГОСТ 2.851-75 Горная графическая документация. Общие правила выполнения горных чертежей.

Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200011957/>

4. ГОСТ 2.852-75 Горная графическая документация. Изображения элементов горных объектов.

Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200011960>

5. ГОСТ 2.853-75 Горная графическая документация. Правила выполнения условных обозначений.

Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200011962/>

6. ГОСТ 2.854-75 Горная графическая документация. Обозначения условные ситуации земной поверхности.

Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200011964/>

7. ГОСТ 2.855-75 Горная графическая документация. Обозначения условные горных выработок.

Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200011965/>

8. ГОСТ 2.856-75 Горная графическая документация. Обозначения условные производственно-технических объектов.

Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200011966>

9. ГОСТ 2.857-75 Горная графическая документация. Обозначения условные полезных ископаемых, горных пород и условий их залегания.

Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200011973>

10. Ляшенко, Александр Леонидович. Visual Fox Pro [Текст]: метод. указания и контрол. задания для студентов заочной формы обучения по дисциплине "Базы данных" для студентов обучающихся: по направлению 220400.62 "Управление в технических системах", 220201.65 "Управление и информатика в технических системах" / А. Л. Ляшенко, Ю. В. Ильющин.-СПб.:Горн. ун-т, 2012. - [28] с.:

[http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set\\_static\\_req&bns\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=%D0%90%2088369%2F%D0%9B%2099%2D009655032<.>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088369%2F%D0%9B%2099%2D009655032<.>);

11. Жуковский, О.И. Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие / 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. - Библиогр.: с. 126. - ISBN 978-5-4332-0158-3. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480500>;

12. Жуковский, О.И. Геоинформационные системы: учебное пособие/ 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. - Библиогр.: с. 125-126. - ISBN 978-5-4332-0194-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480499>;

13. Баркан, Михаил Шмерович. Геоинформационные системы и решаемые ими задачи [Текст] : учеб. пособие / М. Ш. Баркан, И. Б. Мовчан. - СПб.: ЭлекСис, 2015. - 105 с. - Библиогр.: с. 79 (5 назв.). - Б. ц.;

14. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Под ред.: А.М.Берлянта, А.В.Кошкарева. - М. : ГИС-Ассоциация, 1999. - 204 с.;

15. ОСТ ВШ 02.001-97 "Информационные технологии в высшей школе. Геоинформатика и географические информационные системы" <http://gostrf.com/>.

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Геоинформационные системы [Текст]: метод. указания к лаб. работам для студентов спец. 130400 специализации "Маркшейдер. дело" / Сост.: В. А. Киселев. - СПб. : Горн. ун-т, 2014. - 61 с. - Библиогр.: с. 59 (2 назв.). - Б. ц. <http://old.spmi.ru/system/files/lib/uch/metodichki/2018-183.pdf>;

2. Геоинформационные системы: Методические указания к самостоятельной работе для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Маркшейдерское дело / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: В.А. Киселев СПб, 2018., 24 с

Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/>.

3. «Методы получения и автоматизированной обработки маркшейдерско-геодезической информации» (Цифровая картография): Методические указания к лабораторным работам специальности 21.05.04 / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: В.А. Киселев. СПб, 2016. 59с. [http://old.spmi.ru/system/files/lib/uch/metodichki/2015\\_-\\_98.pdf](http://old.spmi.ru/system/files/lib/uch/metodichki/2015_-_98.pdf)

4. Информационное обеспечение маркшейдерских работ: Методические указания к самостоятельной работе для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Маркшейдерское дело / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: В.А. Киселев. СПб, 2018., 11 с. Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/>

### **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.

10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).

12. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>

13. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

14. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>.

15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).

16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»».  
<http://rucont.ru/>

17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий.**

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий оборудована мультимедийной системой (доска, проектор и звуковая аппаратура), магнитно-маркерной доской с эмалевым покрытием, столами и стульями для обучающихся и преподавателя.

Оснащенность аудитории: 50 посадочных мест, доска аудиторная – 2 шт., комплект мультимедийный – 1 шт., стол двухместный – 25 шт. Стулья – 50 шт.

#### **Аудитории для проведения практических занятий.**

Аудитория для проведения практических занятий оборудована компьютерами, магнитно-маркерной доской с эмалевым покрытием, столами и стульями для обучающихся и преподавателя.

Компьютерный класс на 16 обучающихся. Оборудован моноблоками Dell OptiPlex 7470 – 17 шт., МФУ Xerox Versal Link C405DN – 1 шт., Стол аудиторный Canvaro ASSMANN – 9 шт., Компьютерное кресло оранжевое 7873 A2S – 17 шт., доска белая Magnetoplan C 2000x1000 мм – 1 шт., огнетушитель ОП-4 – 1 шт.

### **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники». ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования». ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования». Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования». ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012. Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.



Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения».

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft OpenLicense 60799400 от 20.08.2012). Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012). Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012) Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010). Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение MicrosoftOpenLicense 48358058 от 11.04.2011). Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2007, антивирусное программное обеспечение Kaspersky (Договор № 0372100009416000119 от 13.09.2016 года). Credo DAT, ГИС ГЕОМИКС, nanoCAD, SNAP, Plaxis 3D, ENVI 4.5 for Win (система обработки данных), Geographic Calculator, Lab VIEW Professional (лицензия), MapEdit Professional, Microsoft Office Standard 2019 Russian, Microsoft Windows 10 Professional, Statistika for Windows v.6 Russian (лицензия), Vertikal Mapper 3.5, ГИС MAP Info Pro 2019, ПО тематической обработки изображений ScanEx Image Processor 5.3, ГИС Micromine, Execute Autodesk ReCap Application.