

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт экономики, управления и сервиса  
Кафедра управления, сервиса и туризма

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Е. Ю. Меркулова  
«23» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.11 ГИС

Направление подготовки/специальность: 07.03.04 - Градостроительство

Профиль/направленность/специализация: Управление и планирование  
градостроительства

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2022

Тамбов, 2023

**Автор программы:**

Кандидат педагогических наук, Грицков Павел Михайлович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.04 - Градостроительство (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «08» июня 2017 г. № 511).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры управления, сервиса и туризма «14» июня 2023 г. Протокол № 10

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института экономики, управления и сервиса, Протокол от «23» июня 2023 г. № 12.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Бакалавриата.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	9
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	31
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	32
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	33

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-2 Способен осуществлять работу в современной информационной среде градостроительной деятельности, владеть знаниями основных требований информационной безопасности

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- аналитический (предпроектный анализ)
- проектно-технологический (градостроительное проектирование)

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 10 Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн в сферах: градостроительного проектирования и урбанистики с учетом социальных, экономических, природных, инженерных факторов в виде проектов территориального планирования, генеральных планов поселений, градостроительного зонирования, планировки и застройки территории; градорегулирования или контроля за соблюдением правил землепользования и застройки с использованием информационных систем градостроительной документации, управления реализацией проектов, планов и программ

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-2 Способен осуществлять работу в современной информационной среде градостроительной деятельности, владеть знаниями основных требований информационной безопасности	Использует современные геоинформационные системы для решения задач предпроектного анализа и территориального планирования

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-2 Способен осуществлять работу в современной информационной среде градостроительной деятельности, владеть знаниями основных требований информационной безопасности

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения		
		Очная (семестр)		
		5	6	7
1	Компьютерные технологии и моделирование при решении строительных задач	+	+	+
2	Ознакомительная практика		+	

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «ГИС» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 07.03.04 - Градостроительство.

Дисциплина «ГИС» изучается в 9 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 3 з.е.

Очная: 3 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108</b>
Контактная работа	48
Лекции (Лекции)	16
Практические (Практ. раб.)	32
Самостоятельная работа (СР)	60
Зачет	-

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
9 семестр					
1	Классификация и структура ГИС	2	1	6	Опрос; Тестирование
2	Форматы пространственных данных	2	2	6	Опрос; Тестирование
3	Обработка и анализ данных в ГИС	2	1	6	Опрос; Тестирование
4	Моделирование в ГИС	2	2	4	Опрос; Собеседование
5	Интеллектуализац ия ГИС	2	1	6	Опрос
6	Обзор программных средств, применяемых для создания и ведения ГИС	2	1	4	Опрос; Тестирование

7	Применение геоинформационной системы Quantum GIS для исследований физических свойств окружающей среды и происходящих в ней процессов	4	24	28	Опрос; Решение практических задач
---	--	---	----	----	-----------------------------------

### Тема 1. Классификация и структура ГИС (ПК-2)

#### Лекция.

Подразделение ГИС по территориальному охвату, по целям, по тематике. Системы автоматизированного проектирования и автоматизированные картографические системы. Основные блоки ГИС. Базы данных как обязательные компоненты ГИС. Базы данных и СУБД. Реляционный формат баз данных. Основы теории баз данных. Возможный, первичный, внешний ключи. Типы связей между таблицами. Предъявляемые к ГИС требования. Позиционная и семантическая информация в ГИС. Структура пространственных данных. Послойная организация данных в ГИС.

#### Практическое занятие.

1. Свойства слоя. Алгоритм ввода геоданных. Работа с утилитой свойства – стиль. Работа с утилитой свойства – подписи.

#### Задания для самостоятельной работы.

1. Компонировка карты. Изучение алгоритма создания макета карты и его элементов.

### Тема 2. Форматы пространственных данных (ПК-2)

#### Лекция.

Форматы (структуры) хранения и представления пространственной информации. Растровая модель данных. Регулярно-ячейчатое представление. TIN-модель. Полигоны Тиссена. Преимущества растровых и ячейчатых представлений и их недостатки. Способы сжатия растровой информации: лексикографический код и квадратомишечное дерево. Преимущества векторного представления. Объекты. Нетопологическая и топологическая векторная модели хранения пространственной информации. Вершины (вертексы), узлы, дуги, сегменты, полигоны. Простые и сложные, односвязные и многосвязные линейные и полигональные объекты. Понятие графа. Покрытие. Линейно-узловое топологическое представление. Примеры векторных форматов. Преобразования данных типов «растр-вектор» и «вектор-растр». Пространственные примитивы. Стандартные векторные форматы пространственных данных: шейпфайлы и классы объектов баз геоданных.

#### Практическое занятие.

1. Редактирование векторных слоев и атрибутивных данных. Алгоритм ввода векторных данных. Редактирование слоев. Ввод атрибутов и редактирование атрибутивных таблиц.

#### Задания для самостоятельной работы.

1. Компонировка карт. Визуализация векторных данных. Создание макета. Работа с векторными моделями и атрибутивными данными.

2. Создание новых векторных слоев. Создание новых точечных, линейных, полигональных векторных слоев.

### Тема 3. Обработка и анализ данных в ГИС (ПК-2)

#### Лекция.

Технологии ввода позиционной информации. Принципы работы сканеров и дигитайзеров. Способы дигитализации и векторизации. Автоматизированная векторизация.

Анализ данных. Операции предпроцессорной обработки: преобразования данных из векторных в растровые представления и обратно. Трансформация проекций и изменение систем координат. «Укладка» объектов в систему опорных точек. Картометрические и арифметические операции. Операции с семантическими полями таблиц атрибутов. Пространственные и атрибутивные запросы. Оверлейные операции. Зонирование. Сетевой анализ. Операции с трехмерными объектами. Анализ растровых изображений. Специализированный анализ.

#### **Практическое занятие.**

1. Привязка растров. Изучение алгоритма привязки растровых изображений и их оцифровки в разных ГИС-программах.
2. Анализ информации в QGIS. Длина в полигоне. Диаграммы. Буферизация. Оверлейные операции. Переклассификация. Картометрические функции. Районирование. Сетевой анализ.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Работа с растром. Привязка и векторизация топокарты.
2. Работа с растром. Привязка и векторизация космоснимка среднего разрешения.
3. Работа с растром. Привязка и векторизация космоснимка высокого разрешения.
4. Изучение алгоритмов анализа данных в QGIS.

### **Тема 4. Моделирование в ГИС (ПК-2)**

#### **Лекция.**

Блок моделирования ГИС. Картографическое моделирование в ГИС. Моделирование состояния объектов (многокритериальная оценка). Имитационное моделирование физических процессов в окружающей среде и его необходимость для адекватного управления природными ресурсами. Использование ГИС в качестве источника данных для моделирования и средства визуализации результатов имитационного моделирования. Включение моделей в ГИС в качестве отдельных компонентов.

#### **Практическое занятие.**

1. Обзор и анализ доступных космических снимков. Поиск космических снимков в свободном доступе, анализ качества, определение сфер применения.
2. Мониторинг ГИС-порталов. Изучение интернет-ресурсов с открытыми ГИС-материалами.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Открытые геоданные. Изучение доступных интернет-ресурсов. Изучение алгоритма публикации ГИС-материалов в сети Интернет.

### **Тема 5. Интеллектуализация ГИС (ПК-2)**

#### **Лекция.**

Экспертные системы и их компоненты. Базы знаний, эвристики. Фреймы, слоты, продукции. Машина логического вывода, система накопления знаний, прямая и обратная стратегии, системы диалога с пользователем: общения и объяснения. Понятие об интегрированных системах. Место экспертных систем в ГИС как инструмента принятия управленческих решений и внедрения знаний о физических процессах в окружающей среде и её физических параметрах.

#### **Практическое занятие.**

1. Публикация ГИС-материалов в интернет. Размещение ГИС-проектов в открытом доступе.
2. Выполнение индивидуального задания (определить тему и составить список ГИС-материалов проекта ГИС).

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Выполнение индивидуального задания (определить тему и составить список ГИС-материалов проекта ГИС).

### **Тема 6. Обзор программных средств, применяемых для создания и ведения ГИС (ПК-2)**

#### **Лекция.**

Обзор проприетарных ГИС. Универсальные ГИС профессионального уровня, их особенности. Разработки Института исследований систем окружающей среды (ESRI): линейка программных продуктов ArcGIS, основные области применения, возможности, структура, модули расширения. Обзор свободно распространяемых ГИС. GRASS, SAGA, Quantum GIS. Отечественные ГИС Objectland и Isoline..

### **Практическое занятие.**

#### **1. Пространственные и атрибутивные запросы.**

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Индивидуальный проект: создание векторных слоев. Создание векторных тематических слоев и наполнение атрибутивных таблиц. Форма реализации – электронная и интерактивная.
2. Индивидуальный проект: анализ данных. Анализ собранной геоинформации средствами ГИС, создание аналитических тематических слоев. Форма реализации – электронная и интерактивная.

## **Тема 7. Применение геоинформационной системы Quantum GIS для исследований физических свойств окружающей среды и происходящих в ней процессов (ПК-2)**

### **Лекция.**

Возможности ГИС Quantum GIS. Системы координат. Библиотека PROJ4 для задания систем координат и картографических проекций электронных карт. Файлы систем координат. Структура проекта Quantum GIS. Создание карты. Привязка растровых карт и изображений. Алгоритмы привязки по координатам километровой сетки и по географическим координатам. Алгоритм привязки по слою векторных точечных объектов. Перепроецирование растров. Обрезка растров. Создание мозаик растров. Объединение растров. Растровые форматы. Особенности растровых форматов GeoTIFF и Imagine.

Создание и редактирование векторных объектов. Векторизация по подложке. Обеспечение топологических свойств полигональных слоев. Создание координатного слоя событий, т.е. слоя точечных объектов по их координатам в таблице реляционного формата. Импорт векторных слоев из внешних источников. Экспорт векторных слоев в файлы внешних форматов. Задание символики изображения пространственных объектов и растров. Создание подписей по значениям полей таблицы атрибутов. Способы построения шкал классификации объектов векторных слоев по значениям полей их атрибутивных таблиц. Создание диаграмм. Создание сеток координат.

Задание семантических характеристик векторных объектов. Создание и редактирование таблиц. Редактирование таблиц атрибутов. Установка взаимосвязей между пространственными объектами и между пространственными объектами и таблицами. Построение пространственных и атрибутивных запросов. Расчёты и определения значений полей таблиц атрибутов и картометрические операции.

Пространственный анализ. Оверлейные операции. Создание буферных зон.

Способы пространственной интерполяции. Анализ результатов интерполяции. Переклассификация растров – результатов интерполяции и результатов дистанционного зондирования Земли. Калькулятор растров. Расчёт индекса NDVI. Изображения в искусственных цветах и их использование для пространственного анализа. Сохранение результатов интерполяции. Создание изолиний.

Использование в Quantum GIS внешних модулей, моделей рабочих потоков и программ на языке Python.

Создание изображений карт с легендами. Создание легенд условных обозначений. Представление на карте точечных, линейных и площадных объектов. Создание макета карты. Экспорт изображений карт и макетов в файлы графических форматов с последующим импортом в документы Microsoft Word и презентации.

### **Практическое занятие.**

1. Расчёты и определения значений полей таблиц атрибутов. Картометрические операции.
2. Пространственный анализ. Оверлейные операции. Создание буферных зон.
3. Пространственная интерполяция. Анализ результатов интерполяции. Переклассификация растров. Калькулятор растров. Сохранение результатов интерполяции. Создание изолиний.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Использование в Quantum GIS внешних модулей, моделей рабочих потоков и программ на языке Python. Создание моделей.

2. Создание легенд условных обозначений. Представление на карте точечных, линейных и площадных объектов. Создание макета карты. Экспорт изображений карт и макетов в файлы графических форматов с последующим импортом в документы Microsoft Word и презентации.

#### 4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

##### 4.1. Распределение баллов:

9 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

##### Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Классификация и структура ГИС	Опрос	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность ответа по содержанию;</li> <li>- полнота и глубина ответа;</li> <li>- сознательность ответа;</li> <li>- логика изложения материала;</li> <li>- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;</li> <li>- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;</li> <li>- использование дополнительного материала;</li> <li>- рациональность использования времени, отведенного на задание.</li> </ul> <p>2 балла студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной социологии и образования.</p> <p>1 балл - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной социологии образования, владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, но затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>

		Тестирование	10	<p>Контрольный срез проводится в виде тестирования. За прохождение тестирования выставаются следующие баллы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 97 - 100% - 10 баллов;</li> <li>- 90 – 96% - 9 баллов</li> <li>- 80 – 89% - 8 баллов</li> <li>- 70 – 79% - 7 баллов</li> <li>- 60 – 69% - 6 баллов</li> <li>- 50 – 59% - 5 баллов</li> <li>- 40 – 49% - 4 балла</li> <li>- 30 – 39% - 3 балла</li> <li>- 20 – 29% - 2 балла</li> <li>- 10 – 19% - 1 балл</li> <li>- менее 10% - балл не начисляется.</li> </ul>
2.	Форматы пространственных данных	Опрос	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность ответа по содержанию;</li> <li>- полнота и глубина ответа;</li> <li>- сознательность ответа;</li> <li>- логика изложения материала;</li> <li>- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;</li> <li>- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;</li> <li>- использование дополнительного материала;</li> <li>- рациональность использования времени, отведенного на задание.</li> </ul> <p>2 балла студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной социологии и образования.</p> <p>1 балл - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной социологии образования, владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, но затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
		Тестирование	10	<p>Контрольный срез проводится в виде тестирования. За прохождение тестирования выставаются следующие баллы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 97 - 100% - 10 баллов;</li> <li>- 90 – 96% - 9 баллов</li> <li>- 80 – 89% - 8 баллов</li> <li>- 70 – 79% - 7 баллов</li> <li>- 60 – 69% - 6 баллов</li> <li>- 50 – 59% - 5 баллов</li> <li>- 40 – 49% - 4 балла</li> <li>- 30 – 39% - 3 балла</li> <li>- 20 – 29% - 2 балла</li> <li>- 10 – 19% - 1 балл</li> <li>- менее 10% - балл не начисляется.</li> </ul>

3.	Обработка и анализ данных в ГИС	Опрос	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность ответа по содержанию;</li> <li>- полнота и глубина ответа;</li> <li>- сознательность ответа;</li> <li>- логика изложения материала;</li> <li>- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;</li> <li>- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;</li> <li>- использование дополнительного материала;</li> <li>- рациональность использования времени, отведенного на задание.</li> </ul> <p>2 балла студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной социологии и образования.</p> <p>1 балл - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной социологии образования, владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, но затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	<p>Контрольный срез представляет собой тест, который состоит из 20 вопросов.</p> <p>10-9 баллов – студент правильно отвечает на 90-100% вопросов в тесте</p> <p>7-8 балла – студент правильно отвечает на 70-89% вопросов в тесте</p> <p>5-6 балла – студент правильно отвечает на 50-69% вопросов в тесте.</p> <p>3-4 балла – студент правильно отвечает на 30-49% вопросов в тесте</p> <p>2-1 балл – студент правильно отвечает на 20-29% вопросов в тесте</p> <p>Менее 20% правильных ответов баллов не дает.</p>

4.	Моделирование в ГИС	Опрос	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность ответа по содержанию;</li> <li>- полнота и глубина ответа;</li> <li>- сознательность ответа;</li> <li>- логика изложения материала;</li> <li>- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;</li> <li>- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;</li> <li>- использование дополнительного материала;</li> <li>- рациональность использования времени, отведенного на задание.</li> </ul> <p>2 балла студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной социологии и образования.</p> <p>1 балл - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной социологии образования, владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, но затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
		Собеседование	5	<p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.</p>

5.	Интеллектуализация ГИС	Опрос	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность ответа по содержанию;</li> <li>- полнота и глубина ответа;</li> <li>- сознательность ответа;</li> <li>- логика изложения материала;</li> <li>- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;</li> <li>- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;</li> <li>- использование дополнительного материала;</li> <li>- рациональность использования времени, отведенного на задание.</li> </ul> <p>2 балла студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной социологии и образования.</p> <p>1 балл - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной социологии образования, владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, но затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
6.	Обзор программных средств, применяемых для создания и ведения ГИС	Опрос	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность ответа по содержанию;</li> <li>- полнота и глубина ответа;</li> <li>- сознательность ответа;</li> <li>- логика изложения материала;</li> <li>- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;</li> <li>- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;</li> <li>- использование дополнительного материала;</li> <li>- рациональность использования времени, отведенного на задание.</li> </ul> <p>2 балла студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной социологии и образования.</p> <p>1 балл - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной социологии образования, владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, но затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>

		Тестирование(контрольный срез)	10	<p>Контрольный срез проводится в виде тестирования. За прохождение тестирования выставляются следующие баллы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 97 - 100% - 10 баллов;</li> <li>- 90 – 96% - 9 баллов</li> <li>- 80 – 89% - 8 баллов</li> <li>- 70 – 79% - 7 баллов</li> <li>- 60 – 69% - 6 баллов</li> <li>- 50 – 59% - 5 баллов</li> <li>- 40 – 49% - 4 балла</li> <li>- 30 – 39% - 3 балла</li> <li>- 20 – 29% - 2 балла</li> <li>- 10 – 19% - 1 балл</li> <li>- менее 10% - балл не начисляется.</li> </ul>
7.	<p>Применение геоинформационной системы Quantum GIS для исследований физических свойств окружающей среды и происходящих в ней процессов</p>	Опрос	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность ответа по содержанию;</li> <li>- полнота и глубина ответа;</li> <li>- сознательность ответа;</li> <li>- логика изложения материала;</li> <li>- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;</li> <li>- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;</li> <li>- использование дополнительного материала;</li> <li>- рациональность использования времени, отведенного на задание.</li> </ul> <p>2 балла студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной социологии и образования.</p> <p>1 балл - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной социологии образования, владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, но затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>

	Решение практических задач	10	Тема работы связана с темой занятия, которая известна заранее, конкретные задания преподаватель задает на самом занятии. Работа по решению задач может быть сведена: - к изложению решений на сформулированные задачи, условия которых непосредственно связаны изучаемой темой; - к подробному ответу на проблемные контрольные вопросы, которых может быть задано несколько для самостоятельного осмысления. 12 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета 6-11 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 1-5 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов, ошибок.
8.	Посещаемость	10	100%-я посещаемость занятий оценивается в 10 баллов, более 50% - оценивается в 5 баллов, менее 50% - 0 баллов
9.	Премияльные баллы	20	Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены: - за проект, выполненный по заказу работодателя и реализованный на практике – 20 баллов; - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов; - публикация статьи по тематике изучаемой дисциплины в сборнике студенческих работ / материалах всероссийской конференции / журнале из перечня ВАК – 10 / 15 / 20
10.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы	70	Студент имеет возможность набрать баллы за семестр, предоставив во время промежуточной аттестации все выполненные задания, в т.ч. по контрольным срезам
11.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

### Опрос

#### Тема 1. Классификация и структура ГИС

- 1 Подразделение ГИС по территориальному охвату, по целям, по тематике.
- 2 Системы автоматизированного проектирования и автоматизированные картографические системы.
- 3 Основные блоки ГИС.

- 4 Базы данных как обязательные компоненты ГИС.
- 5 Базы данных и СУБД.
- 6 Реляционный формат баз данных.
- 7 Основы теории баз данных.
- 8 Возможный, первичный, внешний ключи.
- 9 Типы связей между таблицами.
- 10 Предъявляемые к ГИС требования.
- 11 Позиционная и семантическая информация в ГИС.
- 12 Структура пространственных данных.
- 13 Послойная организация данных в ГИС.

#### Тема 2. Форматы пространственных данных

- 1 Форматы (структуры) хранения и представления пространственной информации.
- 2 Растровая модель данных. Регулярно-ячеистое представление.
- 3 TIN-модель.
- 4 Полигоны Тиссена.
- 5 Преимущества растровых и ячеистых представлений и их недостатки.
- 6 Способы сжатия растровой информации: лексиграфический код и квадротомическое дерево.
- 7 Преимущества векторного представления.
- 8 Объекты. Нетопологическая и топологическая векторная модели хранения пространственной информации.
- 9 Вершины (вертексы), узлы, дуги, сегменты, полигоны.

#### Тема 3. Обработка и анализ данных в ГИС

- 1 Технологии ввода позиционной информации.
- 2 Принципы работы сканеров и дигитайзеров.
- 3 Способы дигитализации и векторизации.
- 4 Автоматизированная векторизация.
- 5 Анализ данных. Операции предпроцессорной обработки: преобразования данных из векторных в растровые представления и обратно.
- 6 Трансформация проекций и изменение систем координат.
- 7 «Укладка» объектов в систему опорных точек.
- 8 Картометрические и арифметические операции.
- 9 Операции с семантическими полями таблиц атрибутов.
- 10 Пространственные и атрибутивные запросы. Оверлейные операции.

#### Тема 4. Моделирование в ГИС

- 1 Блок моделирования ГИС.
- 2 Картографическое моделирование в ГИС.
- 3 Моделирование состояния объектов (многокритериальная оценка).
- 4 Имитационное моделирование физических процессов в окружающей среде и его необходимость для адекватного управления природными ресурсами.
- 5 Использование ГИС в качестве источника данных для моделирования и средства визуализации результатов имитационного моделирования.
- 6 Включение моделей в ГИС в качестве отдельных компонентов.

#### Тема 5. Интеллектуализация ГИС

- 1 Экспертные системы и их компоненты.
- 2 Базы знаний, эвристики.

- 3 Фреймы, слоты, продукции.
- 4 Машина логического вывода, система накопления знаний, прямая и обратная стратегии, системы диалога с пользователем: общения и объяснения.
- 5 Понятие об интегрированных системах.
- 6 Место экспертных систем в ГИС как инструмента принятия управленческих решений и внедрения знаний о физических процессах в окружающей среде и её физических параметрах.

#### Тема 6. Обзор программных средств, применяемых для создания и ведения ГИС

- 1 Обзор проприетарных ГИС.
- 2 Универсальные ГИС профессионального уровня, их особенности.
- 3 Разработки Института исследований систем окружающей среды (ESRI): линейка программных продуктов ArcGIS, основные области применения, возможности, структура, модули расширения.
- 4 Обзор свободно распространяемых ГИС. GRASS, SAGA, Quantum GIS.
- 5 Отечественные ГИС Objectland и Isoline..

#### Тема 7. Применение геоинформационной системы Quantum GIS для исследований физических свойств окружающей среды и происходящих в ней процессов

- 1 Возможности ГИС Quantum GIS.
- 2 Системы координат.
- 3 Библиотека PROJ4 для задания систем координат и картографических проекций электронных карт.
- 4 Файлы систем координат.
- 5 Структура проекта Quantum GIS.
- 6 Создание карты.
- 7 Привязка растровых карт и изображений.
- 8 Алгоритмы привязки по координатам километровой сетки и по географическим координатам.
- 9 Алгоритм привязки по слою векторных точечных объектов.
- 10 Перепроецирование растров.
- 11 Обрезка растров.
- 12 Создание мозаик растров.
- 13 Объединение растров. Растровые форматы.
- 14 Особенности растровых форматов GeoTIFF и Imagine.

### Решение практических задач

#### Тема 7. Применение геоинформационной системы Quantum GIS для исследований физических свойств окружающей среды и происходящих в ней процессов

1. Найти в Интернете интерактивную карту вашего города и на ней ваш район. С помощью картографической системы Google Earth найти ваш город и ваш район. Варианты выполнения работы: • различные города и районы.
2. Просмотр интерактивной карты с помощью браузера Найдём в Интернете интерактивную карту вашего города и на ней ваш район. 1. Запустить браузер и ввести адрес сайта с интерактивными картами (например, <http://www.eatlas.ru>). Выбрать интерактивную карту города (например, СанктПетербурга). С помощью системы управления найти определенный район города (например, Петропавловскую крепость). Просмотр участка земной поверхности с помощью картографической системы Google Earth .

### Собеседование

#### Тема 4. Моделирование в ГИС

1. Обзор и анализ доступных космических снимков. Поиск космических снимков в свободном доступе, анализ качества, определение сфер применения.
2. Мониторинг ГИС-порталов. Изучение интернет-ресурсов с открытыми ГИС-материалами.

### Тестирование

#### Тема 1. Классификация и структура ГИС

1. Геоинформационная система MapInfo была разработана:
  - а) в Америке
  - б) в Англии
  - в) в России
2. Первые геоинформационные системы были созданы
  - а) в Америке и Канаде
  - б) в Англии и Германии
  - в) в России
3. Первые геоинформационные системы были созданы
  - а) в 60-х годах XX в.
  - б) в 70-х годах XX в.
  - в) в 80-х годах XX в.
4. Массовое распространение ГИС в России началось
  - а) в 80-х годах XX в.
  - б) в 90-х годах XX в.
  - в) в XXI в.
5. Какие данные используются в базе данных геоинформационных систем
  - а) пространственные
  - б) описательные
  - в) пространственные и описательные
6. Пространственные данные в ГИС могут быть представлены
  - а) в векторной форме
  - б) в растровой форме
  - в) в векторной и растровой формах
7. Географические объекты в ГИС классифицируют на 3
  - а) точки и линии
  - б) точки и полигоны
  - в) точки, линии, полигоны
8. В ГИС MapInfo модель базы данных относится к
  - а) сетевому типу
  - б) к реляционному типу
  - в) к иерархическому типу
9. Столбцы таблиц базы данных в ГИС называют
  - а) записями
  - б) полями
  - в) атрибутами
10. Строки таблиц базы данных в ГИС называют
  - а) записями
  - б) полями
  - в) атрибутами

## Тема 2. Форматы пространственных данных

1. Цифровые карты классифицируют
  - а) по видам использующий и автоматизированных систем
  - б) по назначению
  - в) по способам предоставления информации
  - г) по формам представления
2. С какими из перечисленных типов растровых изображений работает MapInfo
  - а) черно-белые -цветные -черно-белые,
  - б) цветные
  - в) полутоновые -полутоновые
3. Программный продукт MapInfo совместим со следующими платформами
  - а) Windows - Windows,
  - б) Unix - Windows,
  - в) Unix,
  - г) Macintosh
4. Таблицы MapInfo можно открыть
  - а) выбрать команду «Файл - Открыть таблицу»
  - б) в стартовом диалоговом окне MapInfo «Открыть сразу» выбрать «Таблицу»
  - в) на панели инструментов щелкнуть кнопку «Открыть таблицу»
5. Чтобы открыть существующую таблицу в MapInfo вам надо открыть файл с расширением
  - а) . TAB
  - б) . MAP
  - в) . ID
  - в) . DAT
6. Какие режимы в MapInfo работают с таблицами всех типов
  - а) «Как получится» и «Скрыть»
  - б) «В активной карте» и «В новой карте»
  - в) «Списком»
7. Из каких файлов состоит таблица MapInfo
  - а) <имя файла>. TAB
  - б) <имя файла>.DAT
  - в) <имя файла>. TAB
  - г) <имя файла>.DAT
  - д) <имя файла>. MAP
  - е) - <имя файла>. TAB
  - ж) <имя файла>.DAT
8. Данные из файлов каких форматов позволяет использовать MapInfo
  - а) Microsoft Excel
  - б) Microsoft Access
  - в) Microsoft Excel,
  - г) Microsoft Access,
  - д) растровые изображения
  - е) dBASE DBF, Lotus 1-2-
9. Слои карты представляют собой прозрачные пленки, расположенные - друг под другом
  - а) рядом друг с другом
  - б) на разных картах
10. Таблица в MapInfo может быть представлена
  - а) только в виде списка
  - б) в виде списка и карты

в) в виде списка, карты и графика

### Тема 3. Обработка и анализ данных в ГИС

1. Окно карты может содержать информацию

- а) из одной таблицы
- б) из двух таблиц
- в) из двух и более таблиц

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

- а) нет
- б) да,
- в) в окнах двух типов
- г) в окнах Таблица,
- д) в окнах трех типов - в окнах Таблица, Карта, График

3. В MapInfo имеется возможность создавать легенды - только тематические

- а) только картографические
- б) картографические и тематические

4. MapInfo поддерживает следующие экспортные форматы

- а) \*.bmp, \*.jpg, \*.tif
- б) \*.wmf, \*.emf
- в) \*.bmp, \*.jpg, \*.tif, \*.wmf, \*.emf, \*.png, \*.psd

5. Рабочий набор

- а) это список всех таблиц и окон, которые вы используете, хранящийся в файле с расширением
- б) .wor
- в) .tab
- г) .map

6. Для решения каких задач в MapInfo используются SQL

- а) запросы
- б) для создания вычисляемых колонок
- в) для обобщения данных таким образом, чтобы просматривать суммарные данные по таблице
- г) для комбинирования двух и более таблиц одну новую таблицу
- д) для показывания только тех колонок и строк, которые Вас интересуют

7. Тематические карты скольких типов можно создавать в MapInfo

- а) 7
  - б) 6
  - в) 5
8. С помощью каких команд и инструментов в MapInfo можно делать выборки из таблиц
- а) инструмент «Стрелка»
  - б) инструмент «Выбор в круге»
  - в) инструмент «Выбор в области»
  - г) инструмент «Выбор в рамке»
  - д) команда «выбрать полностью»
  - е) с помощью запросов

9. Чтобы отменить выбор группы объектов или записей в MapInfo надо

- а) нажать клавишу Shift и указать на эти объекты или записи инструментом «Стрелка»
- б) указать в любое место на карте, где нет ни одного объекта
- в) выполнить команду «Отменить выбор» из меню «Запрос»

10. Для открытия имеющегося в MapInfo рабочего набора надо

- а) в стартовом диалоговом окне MapInfo «Открыть сразу» выбрать «Открыть рабочий набор»
- б) в стартовом диалоговом окне MapInfo «Открыть сразу» выбрать «Предыдущий рабочий 5 набор»

- в) выбрать команду «Файл
- г) Открыть рабочий набор»

#### Тема 6. Обзор программных средств, применяемых для создания и ведения ГИС

1. Чтобы выбрать в MapInfo несколько таблиц для одновременного открытия расположенных в разных местах списка надо
  - а) нажать при выборе клавишу Shift
  - б) нажать при выборе клавишу Ctrl
  - в) нажать при выборе клавишу Alt
2. Чтобы выбрать в MapInfo несколько таблиц для одновременного открытия подряд в списке надо
  - а) нажать при выборе клавишу Shift
  - б) нажать при выборе клавишу Ctrl
  - в) нажать при выборе клавишу Alt
3. При создании дубля окна карты надо
  - а) выбрать команду Карта
  - б) Дублировать окно
  - в) дублировать мышкой с помощью инструмента «Дубль окна»
  - г) воспользоваться командами Копировать/Вставить карту из меню Правка
4. Чтобы сохранить содержимое косметического слоя карты в качестве постоянного слоя надо
  - а) закрыть окно Карты, при этом косметический слой сохранится автоматически
  - б) сохранить Рабочий набор в) выбрать команду «Сохранить косметику» из меню Карта
5. Геоинформационные системы - это
  - а) информационные системы в предметной области «География»
  - б) системы, содержащие топологические базы данных на электронных картах
  - в) электронные географические карты
  - г) глобальные фонды и архивы географических данных
6. Регистрация растрового изображения в MapInfo необходима для
  - а) привязки растрового изображения к заданной системе координат
  - б) для открытия растрового изображения
  - в) для работы с растровым изображением
7. Регистрация растрового изображения в MapInfo возможна методом
  - а) ввода координаты контрольных точек карты с клавиатуры
  - б) определения координаты контрольных точек по существующей векторной карте
  - в) автоматически при открытии файла
8. Любая точка, находящаяся западнее нулевого меридиана, имеет
  - а) отрицательную долготу
  - б) отрицательную широту
  - в) положительную долготу
9. Любая точка, находящаяся южнее экватора, имеет
  - а) отрицательную широту
  - б) положительную широту
  - в) положительную широту
10. Значения координат точки в окошках "Растр" измеряются в
  - а) пикселях
  - б) градусах
  - в) минутах/секундах

#### 4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

### Типовые вопросы зачета (ПК-2)

1. Определение географической информационной системы (ГИС). Общие представления о структуре ГИС и решаемых с помощью ГИС задачах.
2. Понятия первичной, вторичной и третичной информации.
3. Связь физики окружающей среды, кибернетики и геоинформационных технологий.
4. Понятие информации, её разновидности. Основы теории информации: сущность вероятностно-статистического и семантического подходов.
5. ГИС как инструмент междисциплинарных и интегральных исследований окружающей среды.
6. ГИС как элемент автоматизированной системы принятия управленческих решений.
7. Классификации и структура ГИС. Подразделение ГИС по территориальному охвату, по целям, по тематике.
8. Особенности ГИС по сравнению с САПР и компьютерными картографическими системами.
9. Основные блоки ГИС. Базы данных как обязательные компоненты ГИС.
10. Предъявляемые к ГИС требования.
11. Позиционная и семантическая составляющие информации в ГИС.
12. Послойная организация данных в ГИС.
13. Форматы (структуры) хранения и представления пространственной информации.
14. Растровая модель данных. Регулярно-ячеистое представление. TIN-модель. Полигоны Тиссена. Триангуляция Делоне.
15. Преимущества растровых и ячеистых представлений и их недостатки. Способы сжатия растровой информации: лексиграфический код и квадратомишечное дерево.
16. Преимущества векторных форматов хранения пространственной информации.
17. Объекты. Нетопологический и топологический векторные форматы хранения пространственной информации. Вершины (вертексы), узлы, дуги, сегменты, полигоны.
18. Простые и сложные, односвязные и многосвязные линейные и полигональные объекты.
19. Понятие графа. Покрытие. Линейно-узловое топологическое представление. Примеры векторных форматов.
20. Преобразования данных типов «растр-вектор» и «вектор-растр».
21. Пространственные примитивы. Стандартные форматы пространственных данных: шейпфайлы и базы геоданных.
22. Технологии ввода позиционной информации. Принципы работы сканеров и дигитайзеров. Способы дигитализации и векторизации. Автоматизированная векторизация.
23. Обработка и анализ данных в ГИС.
24. Географическая привязка растровых изображений.
25. Картометрические операции.
26. Оверлейные операции.
27. Зонирование.
28. Сетевой анализ.
29. Операции с семантическими полями атрибутивных таблиц.
30. Операции с трехмерными объектами.
31. Анализ растровых изображений.
32. Специализированный анализ.
33. Интеллектуализация ГИС. Экспертные системы и их компоненты.
34. Обзор проприетарных ГИС. Универсальные ГИС профессионального уровня, их особенности.
35. Разработки Института исследований систем окружающей среды (ESRI): линейка программных продуктов ArcGIS, основные области применения, возможности, структура, модули расширения.

36. Обзор свободно распространяемых ГИС. GRASS, SAGA, Quantum GIS. Отечественные ГИС Objectland и Isoline.
37. Линейка уровней функциональности ArcGIS Desktop. Базовые приложения ArcMap, ArcCatalog и набор инструментов геообработки ArcToolBox.
38. Модули расширения ArcGIS.
39. Создание и редактирование в ArcGIS электронных карт.
40. Создание файла системы координат с помощью приложения ArcToolbox.
41. Создание в ArcGIS позиционных и атрибутивных запросов.
42. Визуализация значений семантических характеристик. Создание легенд растровых и векторных слоёв.
43. Способы классификации объектов по числовым значениям их атрибутов.
44. Расчёты семантических числовых характеристик.
45. Создание в ArcGIS диаграмм.
46. Создание в ArcGIS слоёв событий. Координатные и маршрутные слои событий. Линейные слои объектов типа PolylineM.
47. Методы привязки растровых изображений в ArcGIS.
48. Создание в ArcGIS мозаик растров и объединение смежных растров.
49. Создание в ArcGIS шейпфайлов и классов пространственных объектов баз геоданных.
50. Векторизация по подложке в ArcGIS.
51. Задание в ArcGIS топологических взаимосвязей между объектами одного векторного слоя и объектами разных слоёв.
52. Анализ растровых изображений результатов дистанционного зондирования Земли в ArcGIS. Особенности растровых форматов GeoTIFF и Imagine.
53. Калькулятор растров ArcGIS. Расчёт индекса NDVI. Изображения в искусственных цветах и их использование для пространственного анализа. Переклассификация.
54. Пространственный анализ в ArcGIS. Оверлейные операции.
55. Использование в ArcGIS моделей рабочих потоков и программ пользователя на языке Python.
56. Пространственная интерполяция данных в ArcGIS. Способы интерполяции.
57. Возможности анализа построенных в результате интерполяции матриц – растров. Переклассификация.
58. Выделение водосборных бассейнов с помощью гидрологических функций ArcGIS.
59. База геоданных ArcGIS – хранилище разнотипной пространственной и семантической информации на основе стандартной технологии реляционных баз данных. Многопользовательские, файловые и персональные базы геоданных.
60. Создание файловых и персональных баз геоданных формата Microsoft Access. До
61. Классы и наборы классов пространственных объектов.
62. Создание в ArcGIS компоновок – макетов карт. Добавление элементов компоновок – легенды, масштабной линейки, сетки координат, изображений и т.д.
63. Задание в ArcGIS взаимосвязей между таблицами. Типы связей. Связь между таблицами и соединение таблиц. Добавление в таблицу атрибутов векторного слоя данных из таблиц реляционного формата.
64. Документ карты ArcGIS.
65. Структура проекта Quantum GIS. Система координат проекта. Создание карты.
66. Привязка в Quantum GIS растровых карт и изображений. Объединение смежных растров.
67. Создание векторных объектов в Quantum GIS. Векторизация по подложке.
68. Создание в Quantum GIS координатных слоёв событий.
69. Задание в Quantum GIS символики пространственных объектов.
70. Создание и редактирование таблиц в Quantum GIS. Установка взаимосвязей между пространственными объектами и записями внешних таблиц.

71. Расчёты в Quantum GIS значений полей и картометрические операции.
72. Создание в Quantum GIS сеток координат.
73. Создание макетов карт в Quantum GIS. Создание символики легенд. Способы классификации объектов. Запись макетов во внешние файлы графических форматов.
74. Создание в Quantum GIS диаграмм.
75. Пространственная интерполяция в Quantum GIS. Запись результатов интерполяции в файлы. Создание изолиний.
76. Пространственный и семантический анализ в Quantum GIS. Создание запросов.
77. Оверлейные операции в Quantum GIS.
78. Анализ растров в Quantum GIS. Калькулятор растров. Переклассификация.
79. Использование в Quantum GIS внешних модулей.
80. Создание и использование в Quantum GIS моделей рабочих потоков и программ на языке Python.

### **Типовые задания для зачета (ПК-2)**

#### **Задание № 1**

1. Открыть проект с номером Вашего индивидуального варианта задания 1.
2. Объединить слои ледовой информации по Баренцевому и Карскому морям в один слой: «Панель инструментов» → «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Saga → «Vector general tools» → «Merge vector layers». При этом сохранить результат во временный файл, а затем уже его сохранить в шейпфайл.
3. Удалить в слое результата дубликаты: «Панель инструментов» → «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Общие инструменты работы с векторами» → «Удалить одинаковые геометрии».
4. Выделить в этом слое объекты, пересекаемые маршрутом плавания и записать в новый шейпфайл: «Панель инструментов» → «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Инструменты выборки пространственных объектов» → «Извлечь по пространственному положению».
5. Если маршрут плавания не находится пространственно целиком внутри объектов вновь созданного слоя ледовой информации, то необходимо отредактировать полигон, граница которого является внешней границей слоя ледовых характеристик, которую пересекает слой маршрута плавания. Для этого: а) Перейти в режим редактирования (выделить в списке слоёв данный слой); б) Либо нажать правую клавишу «мыши» и в меню выбрать опцию «Режим редактирования», или нажать кнопку «Режим редактирования» на Панели инструментов (кнопку с изображением карандаша). В результате вертексы (вершины) всех объектов слоя примут вид красных косых крестиков; в) Нажать на Панели Инструментов кнопку «Редактирование узлов» (7-я кнопка слева в нижнем ряду, на ней изображены вершина на линии, молоток и отвёртка); г) Навести курсор «мыши» на полигон, который необходимо отредактировать, и нажать левую клавишу «мыши». Все вершины приобретут вид красных квадратов. Навести курсор на вершину, которую нужно переместить, и при нажатой левой клавише «мыши» передвинуть вершину (или несколько вершин) так, чтобы весь маршрут плавания располагался внутри слоя ледовой информации. Прекратить редактирование с сохранением результата.

6. Проверить корректность геометрии объектов слоя полигонов, пересекаемых маршрутом плавания: «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Инструменты обработки геометрии векторных объектов» → «Проверка геометрии». В результате могут появиться слои «Корректный вывод», «Некорректный вывод» и «Ошибка геометрии». Если появился только один слой «Корректный вывод», то всё в порядке: нет ни одной ошибки геометрии, можно уверенно переходить к следующему пункту алгоритма. Если появились 2 слоя «Некорректный вывод» и «Ошибка геометрии», то каждый из полигонов слоя имеет ошибки геометрии. Если появились все 3 слоя: «Корректный вывод», «Некорректный вывод» и «Ошибка геометрии», то некоторые полигоны имеют ошибки геометрии, а у остальных полигонов ошибки отсутствуют. Смотрим, на каких вершинах расположены ошибки геометрии. Включаем редактирование слоя пересекаемых маршрутом полигонов и кнопку «Редактирование узлов». Следует удалить вершины с ошибками. Для этого навести курсор «мыши» на полигон, имеющий вершины с ошибками, и нажать левую клавишу «мыши». Вершины полигона примут вид квадратиков. При нажатой левой клавише «мыши» обвести прямоугольником область или отдельную вершину с ошибками геометрии и нажать клавишу «Del». Выделенные вершины будут удалены. Разумеется, можно непосредственно уничтожить каждую вершину с ошибкой геометрии. Завершить редактирование с сохранением, проверить геометрию. Если появился только слой «Корректный вывод», то всё в порядке, можно идти дальше.

7. Если полигоны слоя ледовой информации по маршруту плавания выходят за рамку, то выполнить обрезку: «Панель инструментов» → «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Инструменты векторного оверлея» → «Обрезать». В диалоговом окне «Обрезать» «Исходный слой» - это тот слой, который нужно обрезать, а «Слой обрезки» - тот, по границе которого выполняется обрезка первого.

8. Пересечение слоя маршрута со слоем ледовой информации по маршруту плавания: «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Инструменты векторного оверлея» → «Пересечение». «Исходный слой» - маршрут плавания, «Слой пересечения» - слой полигонов ледовой информации по маршруту плавания.

1-ый альтернативный способ: «Панель инструментов» → «Вектор» → «Геообработка» → «Пересечение».

2-ой альтернативный способ: «Панель инструментов» → «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Saga» → «Vector line tools» → «Line polygon intersection». В результате должен получиться слой линейных объектов, унаследовавший семантику пересечённых маршрутом полигонов слоя ледовой информации.

9. Удалить при наличии объекты-дубликаты в этом линейном слое.

10. Удалить в таблице атрибутов этого линейного слоя поля «ID», «Source» и «Colour».

11. Выделить в линейном слое 2 объекта на границе Баренцева и Карского морей. Для выделения использовать кнопку Панели Инструментов, на которой нарисован пунктирный квадрат, внутри него – меньший квадрат жёлтого цвета и белая стрелка. При наведении на кнопку курсора появляется надпись: «Выделить объекты по площади или щелчком мыши». Убедиться, что семантические характеристики выделенных объектов совпадают. Записать выделенные объекты в новый шейпфайл, и удалить их из исходного слоя.

12. Объединить в новом слое 2 линейных объекта в один объект: «Панель инструментов» → «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Инструменты обработки геометрии векторных объектов» → «Dissolve». По умолчанию включены опции «Объединить всё» и признак классификации не задан. Оставить так. Будет создан новый линейный слой со всего одним объектом – результатом объединения.

13. Объединить линейные слои с ледовой информацией, т.е. результат объединения 2-х объектов на границе морей и основной, из которого эти 2 объекта были удалены: «Панель инструментов» → «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Saga» → «Vector general tools» → «Merge vector layers».

14. Удалить возможные дубликаты: «Геоалгоритмы QGIS» → «Общие инструменты работы с векторами» → «Удалить одинаковые геометрии».

15. Превратить многосвязные объекты, т.е. состоящие из нескольких частей, в односвязные, состоящие только из одной части: «Панель инструментов» → «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Инструменты обработки геометрии векторных объектов» → «Разбить составные объекты». Все слои ледовой информации по маршруту должны сохраняться в шейпфайлы в папку варианта задания!
16. Выделить участки маршрута в пределах дрейфующих льдов общей сплоченностью 9 и выше баллов: «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Инструменты выборки векторных объектов» → «Выбрать по выражению» → "S"='9' or "S"='9-10' or "S"='10'. Записать результат выделения в новый слой участков маршрута в сплоченных льдах.
17. Объединить все объекты этого нового слоя: «Панель инструментов» → «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Инструменты обработки геометрии векторных объектов» → «Dissolve».
18. Удалить в таблице атрибутов слоя – результата объединения все поля, кроме «Dlina\_m» и «Dlina\_nm».
19. Пересчитать значения в полях «Dlina\_m», «Dlina\_nm». Для пересчёта в режиме редактирования таблицы навести курсор «мыши» на вторую справа кнопку на панели инструментов открытой таблицы (всплывающая подсказка: «Открыть калькулятор полей») и нажать на левую клавишу «мыши». Выбрать опцию «Обновить существующее поле». Выбрать в списке полей «Dlina\_m». В списке функций открыть раздел «Геометрия». Выбрать функцию «\$length», дважды нажать на левую клавишу «мыши». Выражение «\$length» будет добавлено в «Построитель выражений» в левой нижней части окна «Калькулятора полей». Затем навести курсор на кнопку «ОК» Калькулятора и нажать левую клавишу «мыши». Произойдёт пересчёт протяжённостей линейных объектов в единицах карты, в данном случае – в метрах. Пересчитать значения в поле «Dlina\_nm». Здесь в списке функций Калькулятора полей открыть список «Поля и значения», выбрать поле «Dlina\_m», дважды нажать на левую клавишу «мыши». Обозначение этого поля попадёт в «Построитель выражений». Затем навести курсор на изображение кнопки с символом «/», и один раз нажать левую клавишу «мыши». Теперь в «Построителе выражений» будет «Dlina\_m/». С клавиатуры вводим 1852 (число метров в одной морской миле). Теперь выражение для расчёта: «Dlina\_m/1852». Нажать на «ОК» - будет выполнен перерасчёт значений поля «Dlina\_nm». Завершить редактирование таблицы атрибутов.
20. Выделить в слое линейных объектов маршрута в пределах сплоченных льдов те объекты, в которых присутствуют толстые льды: «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Инструменты выборки векторных объектов» → «Выбрать по выражению» → "A\_1-1"='9' or "A\_1-2"='9' or "A\_1-3"='9'. Записать результат выделения в новый слой участков маршрута в сплоченных льдах с наличием толстых льдов.
21. Объединить все объекты вновь созданного слоя в один объект и рассчитать его протяжённость в метрах и морских милях.
22. Рассчитать относительную долю протяжённости участков с наличием толстых льдов от общей длины маршрута в сплоченных льдах. Для этого в Калькуляторе Полей создать новое десятичное поле «Отndlina», размер – 5, точность -3. Рассчитать его значение делением протяжённости в морских милях (поле «Dlina\_nm») на суммарную протяжённость маршрута в сплоченных льдах.
23. Выделить в слое линейных объектов маршрута в пределах сплоченных льдов те объекты, в которых присутствуют средние льды: «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Инструменты выборки векторных объектов» → «Выбрать по выражению» → "A\_1-1"='8' or "A\_1-2"='8' or "A\_1-3"='8' or "A\_2-1"='8' or "A\_2-2"='8' or "A\_2-3"='8' or "A\_3-1"='8' or "A\_3-2"='8' or "A\_3-3"='8'. Записать результат выделения в новый слой участков маршрута в сплоченных льдах с наличием средних льдов.
24. Объединить все объекты вновь созданного слоя в один объект и рассчитать его протяжённость в метрах и морских милях.
25. Рассчитать относительную долю протяжённости участков с наличием средних льдов от общей длины маршрута в сплоченных льдах, аналогично тому, как это сделано для толстых льдов.

26. Выделить в слое линейных объектов маршрута в пределах сплоченных льдов те объекты, в которых присутствуют тонкие льды: «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Инструменты выборки векторных объектов» → «Выбрать по выражению» →
27. "A\_1-1" = '7' or "A\_1-2" = '7' or "A\_1-3" = '7' or "A\_2-1" = '7' or "A\_2-2" = '7' or "A\_2-3" = '7' or "A\_3-1" = '7' or "A\_3-2" = '7' or "A\_3-3" = '7'.
28. Записать результат выделения в новый слой участков маршрута в сплоченных льдах с наличием тонких льдов.
29. Рассчитать относительную долю протяжённости участков с наличием тонких льдов от общей длины маршрута в сплоченных льдах.
30. Выделить в слое линейных объектов маршрута в пределах сплоченных льдов те объекты, в которых присутствуют серо-белые льды: «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Инструменты выборки векторных объектов» → «Выбрать по выражению» → "A\_1-1" = '5' or "A\_1-2" = '5' or "A\_1-3" = '5' or "A\_2-1" = '5' or "A\_2-2" = '5' or "A\_2-3" = '5' or "A\_3-1" = '5' or "A\_3-2" = '5' or "A\_3-3" = '5'.
31. Записать результат выделения в новый слой участков маршрута в сплоченных льдах с наличием серо-белых льдов.
32. Рассчитать относительную долю протяжённости участков с наличием серо-белых льдов от общей длины маршрута в сплоченных льдах.
33. Выделить в слое линейных объектов маршрута в пределах сплоченных льдов те объекты, в которых присутствуют серые льды: «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Инструменты выборки векторных объектов» → «Выбрать по выражению» → "A\_1-1" = '4' or "A\_1-2" = '4' or "A\_1-3" = '4' or "A\_2-1" = '4' or "A\_2-2" = '4' or "A\_2-3" = '4' or "A\_3-1" = '4' or "A\_3-2" = '4' or "A\_3-3" = '4'.
34. Записать результат выделения в новый слой участков маршрута в сплоченных льдах с наличием серых льдов.
35. Рассчитать относительную долю протяжённости участков с наличием серых льдов от общей длины маршрута в сплоченных льдах.
36. Выделить в слое линейных объектов маршрута в пределах сплоченных льдов те объекты, в которых присутствуют начальные льды: «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Инструменты выборки векторных объектов» → «Выбрать по выражению» →
37. "A\_1-1" = '2' or "A\_1-2" = '2' or "A\_1-3" = '2' or "A\_2-1" = '2' or "A\_2-2" = '2' or "A\_2-3" = '2' or "A\_3-1" = '2' or "A\_3-2" = '2' or "A\_3-3" = '2'.
38. Записать результат выделения в новый слой участков маршрута в сплоченных льдах с наличием начальных льдов.
39. Рассчитать относительную долю протяжённости участков с наличием начальных льдов от общей длины маршрута в сплоченных льдах.
40. Проверить, чтобы все слои ледовой информации имели своими источниками шейп- файлы, записанные в папку Вашего варианта задания 1. Должны быть следующие слои:
- полигональный слой ледовой информации по маршруту плавания;
  - линейный слой ледовой информации по маршруту плавания, в котором объекты на границе морей уже объединены;
  - линейный слой участков маршрута в пределах дрейфующих льдов сплоченностью 9 и более баллов;
  - линейный слой объединения этих участков со сплоченностью 9, 9-10, 10 баллов в один;
  - линейный слой участков маршрута в пределах сплоченных дрейфующих льдов с наличием толстых льдов (если они есть);
  - линейный слой объединения участков с наличием толстых льдов (если они есть);
  - линейный слой участков маршрута в пределах сплоченных дрейфующих льдов с наличием средних льдов (если они есть);
  - линейный слой объединения участков с наличием средних льдов (если они есть);

- линейный слой участков маршрута в пределах сплоченных дрейфующих льдов с наличием тонких льдов (если они есть);
- линейный слой объединения участков с наличием тонких льдов (если они есть);
- линейный слой участков маршрута в пределах сплоченных дрейфующих льдов с наличием серо-белых льдов (если они есть);
- линейный слой объединения участков с наличием серо-белых льдов (если они есть);
- линейный слой участков маршрута в пределах сплоченных дрейфующих льдов с наличием серых льдов (если они есть);
- линейный слой объединения участков с наличием серых льдов (если они есть);
- линейный слой участков маршрута в пределах сплоченных дрейфующих льдов с наличием начальных льдов (если они есть);
- линейный слой объединения участков с наличием начальных льдов (если они есть).

#### 41. Создать градусную сетку.

Сохранить векторный слой рамки в шейпфайл с географической системой координат. Можно сделать следующими способами:

- А) Выделить слой на Панели слоёв, нажать правую клавишу «мыши», в появившемся меню выбрать опцию «Сохранить как».
- Б) «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Общие инструменты работы с векторами» → «Перепроектировать слой».
- В) Сделать в соответствии с пунктом Б модель рабочего потока.

42. Создать новый проект с географической системой координат. Добавить туда слой рамки в географической системе координат.

#### 43. Создание сетки параллелей и меридианов.

«Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Инструменты создания векторных объектов» → «Создать сетку». Появится диалоговое окно «Создать сетку». В нём задать следующие параметры:

«Вид сетки» - «Прямоугольник (линия)»;

«Границы сетки» - нажать на кнопку с 3 точками и выбрать «Использовать охват слоя/карты».

Указать слой рамки. В самом текстовом поле «Границы сетки» появятся макс. и мин. координаты сетки. Сделать сетку пошире, особенно в северном направлении и задать круглые координаты границ сетки.

«Шаг по горизонтали» - в данном случае – шаг по долготе.

«Шаг по вертикали» - в данном случае – шаг по широте.

«Grid CRS» - система координат, в которой будет записан создаваемый слой сетки. Сгустить вершины сетки:

«Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Инструменты обработки геометрии векторных объектов» → «Densify geometries given interval».

Преобразование полигона рамки в линию: «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Инструменты обработки геометрии векторных объектов» → «Преобразовать полигоны в линии».

Сохранить слои сетки с уплотнением (сгущением) вершин и линии рамки в шейпфайлы с прямоугольной системой координат.

Сохранить проект в географической системе координат.

Открыть проект с прямоугольной системой координат, добавить в него слои уплотнённой сетки (со сгущением вершин) и линии рамки с прямоугольной системой координат.

Создание отдельных слоёв параллелей и меридианов. В таблице атрибутов слоя сетки с помощью калькулятора полей создаём текстовое поле «Tip» (3 символ), в котором записывается «mer», если линия – меридиан, и «par», если параллель. Построение выражения для задания условия: «Условия» → «if», «Поля и значения» → взять «left» и «right». Выражение: `if("left" = "right", 'mer', 'right')`.

Запрос по типу линий с сохранением выбранных объектов в отдельные слои (шейпфайлы), т.е. отдельно слои параллелей и меридианов.

В таблицы атрибутов добавляем числовое целое (если на карте будут надписываться только целые градусы!) поле «Value», и записываем в него значения: для слоя параллелей из поля «Top» или «Bottom», а для слоя меридианов – из поля «Left» или «Right».

Пересечение слоёв линий параллелей и меридианов с линией рамки: «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Инструменты векторного оверлея» → «Пересечения линий».

Как исходный линейный слой задать слою параллелей и меридианов. Линейный слой пересечений – слой границы рамки. Будут созданы слои точек пересечений линейных объектов разных слоёв.

Удалить в созданных точечных слоях одинаковые геометрии: «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Общие инструменты работы с векторами» → «Удалить одинаковые геометрии». Удалить из проекта слои линий параллелей, меридианов, рамки.

Обрезать сетку по рамке: «Анализ данных» → «Панель инструментов» → «Геоалгоритмы QGIS» → «Инструменты векторного оверлея» → «Обрезать».

Удалить из проекта исходный слой сетки. Все слои проекта не должны выходить за пределы рамки.

Выделить в слоях точек подписей параллелей и меридианов только те точки справа и слева, сверху и снизу, значения которых должны быть подписаны на карте. Последовательно сохранить выделенные объекты в отдельные шейпфайлы.

Подписать значения параллелей и меридианов у обреза карты. Последовательно делать слои точек на границе рамки слева, справа, сверху, снизу активными. При этом в свойствах слоя, вкладке «Стиль» размер точек задавать нулевым. На вкладке «Подписи» в самом верхнем списке правил подписывания выбрать элемент «Показывать подписи для этого слоя». Нажать кнопку Редактора выражений (кнопка с символом  $\epsilon$ ). На экране появится диалоговое окно «Редактора выражений». В нём для вставки значения с символом градуса создать выражение "Value" || '°'. В расположенном в нижней части вкладки «Подписи» списке параметров выбрать активным элемент «Текст», задать шрифт, тип начертания (обычный, жирный и т.д.), размер и остальные характеристики. Затем выбрать элемент «Размещение». Как способ настройки размещения задать «На расстоянии от точки». В наборе кнопок «Сектор» указать кнопку, показывающую положение надписи относительно объекта. Для подписей слева от рамки это будет левая центральная кнопка (средняя кнопка в самой левой колонке), для подписей сверху – верхняя кнопка во второй колонке и т.д. Ниже задаётся размер смещения надписи по осям X и Y в единицах карты или миллиметрах. Для смещения по оси X влево необходимо задать знак смещения минус. Для смещения по оси Y вверх также необходимо задать знак смещения минус.

С помощью опции «Размещение» задать параметры размещения подписей. Поскольку параметры размещения для левых, правых, нижних и верхних подписей будут различны, то из слоя точек сделать 4 слоя.

Все слои проекта должны иметь своими источниками шейпфайлы, расположенные в папке с номером Вашего варианта задания 1. Поэтому шейпфайлы «bar\_kara\_land» и «рамка» переместите в саму папку. При этом нужно переместить все файлы шейпфайла, а не только с расширением «shp».

## Задание № 2

1. Сохранить проект задания № 1 с новым названием.
2. Удалить из проекта все слои кроме слоя суши Арктики и слоя маршрута в пределах сплоченных льдов.
3. Изменить систему координат нового проекта: тип датума и картографической проекции оставить прежними: WGS84 и стереографическая, а параметры проекции изменить – точка касания плоскостью эллипсоида должна иметь координаты 75°с.ш. и 80°в.д.
4. На основании файла координат полярных станций создать координатный слой событий – слой точечных объектов полярных станций.
5. Сохранить координатный слой событий в шейпфайл с системой координат проекта. Добавить этот шейпфайл в проект. Исходный слой событий удалить.
6. Аналогично сохранить остальные слои проекта в новые шейпфайлы с изменением их систем координат на систему координат проекта и с добавлением в проект в качестве слоёв. Исходные слои удалить.

7. Добавить в таблицу атрибутов слоя полярных станций данные по толщине льда из таблицы. Это можно делать различными способами, но во всех случаях необходимо установление связи между таблицами типа «один к одному». Ключевыми полями должны быть поля с идентификаторами (названиями) полярных станций. Если создать модель рабочего потока, то можно добавить поля из внешней реляционной таблицы толщины льда, содержащейся в файле формата «csv» или Microsoft Office непосредственно в атрибутивную таблицу слоя полярных станциях. В остальных случаях необходимо на основании таблицы толщины льда создать фиктивный слой событий. Для этого в таблицу толщин необходимо добавить 2 числовых поля «X» и «Y», в которые записать значения 0. Эта таблица служит источником для создания слоя событий, все точечные объекты которого совпадают между собой по расположению, и уже из атрибутивной таблицы этого слоя поля добавляются в атрибутивную таблицу слоя полярных станций. После этого фиктивный слой событий можно удалить из проекта.
  8. По экстенду слоя полярных станций создать полигональный прямоугольный слой рамки карты.
  9. Обрезать все слои проекта с помощью слоя рамки карты.
  10. Создать слой сетки географических координат (параллелей и меридианов).
  11. Создать линейный слой границы рамки карты.
  12. Создать слой точечных объектов на пересечениях сетки координат и линейного слоя рамки карты.
  13. Обрезать слои проекта по полигональному слою рамки карты.
  14. С помощью слоя точек на пересечениях сетки координат с рамкой создать надписи. Надписи должны включать символ градуса. Сами точки сделать невидимыми, для чего установить для их символа нулевую ширину.
  15. Выполнить интерполяцию толщины льда методом IDW (Обратное взвешивание расстояний) с записью результатов в файлы формата GeoTIFF, «asc» и «xyz».
  16. Создать легенду раstra толщины льда. Классифицировать методом равных интервалов.
  17. Выполнить переклассификацию раstra толщины льда с созданием раstra, значениями ячеек которого должны быть номера градаций толщины.
  18. Создать буферную зону вокруг маршрута в сплоченных льдах с расстоянием от маршрута, равным 10 км.
  19. Обрезать растр толщины льда буферной зоной с сохранением результата в файлы форматов GeoTIFF, «asc» и «xyz».
  20. Определить статистические характеристики значений раstra в пределах буферной зоны.
  21. Создать макет карты с добавлением на него легенды раstra толщины льда и масштабной линейки.
  22. Экспортировать изображение макета карты в графический файл формата «jpeg».
- Папку с проектом и всеми результатами заархивировать.

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-2	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.

«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-2	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов близким к минимуму
---------------------------------	------	--

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

### 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

### 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);

- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

#### 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература:

1. Лайкин, В. И., Упоров, Г. А. Геоинформатика : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Геоинформатика. - Комсомольск-на-Амуре, Саратов: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 162 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/86457.html>
2. Жуковский, О. И. Геоинформационные системы : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Геоинформационные системы. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. - 130 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/72081.html>

## 6.2 Дополнительная литература:

1. Волков, А. В., Орехов, М. М. Географические информационные системы : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Географические информационные системы. - Санкт- Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 76 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/58532.html>
2. Шевченко Д. А., Лошаков А. В., Одинцов С. В., Кипа Л. В., Иванников Д. И., Трубачёва Л. В. Современные географические информационные системы проектирования, кадастра и землеустройства : учебное пособие. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 199 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485074>

## 6.3 Иные источники:

1. ГИС Ассоциация. Официальный сайт - <http://www.gisa.ru/mapping.html>
2. GISTechniK. Все о ГИС и их применении - <http://www.gistechnik.ru/index.php>
3. Географический портал - <http://www.geo-site.ru/>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Windows 10

Microsoft Office Enterprise 2007

LibreOffice

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
3. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
4. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>
5. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
7. Федеральный портал «Российское образование». – URL: <https://www.edu.ru>
8. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
9. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>

**Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.