

федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра экспериментальной физики атмосфере

Рабочая программа по дисциплине

**Использование геоинформационных систем при интерпретации  
метеорологической информации**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению  
подготовки

**05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»**

Направленность (профиль):

**Полярная метеорология и климатология**

Квалификация:

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП

«Полярная метеорология и  
климатология»

  
Лобанов В.А.

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета

11 06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании  
кафедры

30 05 2019 г., протокол № 8

Зав. кафедрой  Кузнецов А.Д.

Авторы-разработчики:

  
Сероухова О.С.

**Составил:**

Сероухова О.С. – доцент кафедры экспериментальной физики атмосферы

© О.С. Сероухова, 2019.

© РГГМУ, 2019.

## 1. Цели освоения дисциплины

Геоинформационные системы (ГИС) – это компьютерные системы сбора, хранения, отображения, обработки и анализа больших объемов разнородной пространственно распределенной информации.

Цель изучения дисциплины – получение студентами комплекса теоретических знаний и практических навыков для углубленного представления об интенсивно развивающейся во всем мире информационной технологии ГИС.

Основная задача – изучение возможностей применения ГИС для эффективного использования знаний о территории при решении научных и прикладных задач, связанных с инвентаризацией, оценкой состояния, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением окружающей средой и территориальной организацией общества.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Использование геоинформационных систем при интерпретации метеорологической информации» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль подготовки – Полярная метеорология и климатология относится к обязательным дисциплинам вариативной части образовательной программы.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Информатика», «Вычислительная математика», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Геофизика», «Физика атмосферы», «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации», «Электротехника и электроника», «Метрология, стандартизация и сертификация информационно-измерительных метеорологических систем».

Параллельно с дисциплиной «Использование геоинформационных систем при интерпретации метеорологической информации» изучаются: «Основы проектной деятельности», «Методы зондирования окружающей среды», «Синоптическая метеорология», «Авиационная метеорология», «Дополнительные главы климатологии».

Дисциплина «Использование геоинформационных систем при интерпретации метеорологической информации» является базовой для освоения дисциплин «Экология», «Метеорологическое обеспечение народного хозяйства», а также может быть использована при проведении преддипломной практики и при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-2	Способность решать стандартные профессиональные задачи на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.
ОПК-3	Способность анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования.
ОПК-6	Способность осуществлять и поддерживать коммуникативную связь с внутренними и внешними пользователями гидрометеорологических данных об атмосфере, океане и водах суши
ПК-5	Способность реализации решения гидрометеорологических задач и

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Использование геоинформационных систем при интерпретации метеорологической информации» обучающийся должен:

**Знать:**

- использующиеся в ГИС основные термины и понятия;
- классификацию и структуру ГИС;
- виды и источники данных;
- способы ввода данных, их преобразования, хранения, визуализации, обработки и анализа;
- основы математико-картографического моделирования объектов и явлений реального мира.

**Уметь:**

- средствами ГИС анализировать имеющиеся в базе данных карты и создавать новые;
- обрабатывать и представлять средствами ГИС спутниковую информацию;
- обрабатывать и представлять средствами ГИС результаты пространственных измерений.

**Владеть:**

- специальной терминологией геоинформационных систем;
- методикой ввода, обработки и анализа пространственных данных в ГИС;
- навыками работы с ГИС.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Использование геоинформационных систем при интерпретации метеорологической информации» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенцией планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенц ии	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
Второй этап (уровень) ОК-2	<b>Владеть:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.	<b>Не владеет:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.	<b>Слабо владеет:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.	<b>Хорошо владеет:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.	<b>Уверенно владеет:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.
	<b>Уметь:</b> - средствами ГИС анализировать имеющиеся в базе данных карты и создавать новые; - использовать базы гидрометеорологических данных; - использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;	<b>Не умеет:</b> - средствами ГИС анализировать имеющиеся в базе данных карты и создавать новые; - использовать базы гидрометеорологических данных; - использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;	<b>Затрудняется:</b> - средствами ГИС анализировать имеющиеся в базе данных карты и создавать новые; - использовать базы гидрометеорологических данных; - использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;	<b>Умеет:</b> - средствами ГИС анализировать имеющиеся в базе данных карты и создавать новые; - использовать базы гидрометеорологических данных; - использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;	<b>Умеет свободно:</b> - средствами ГИС анализировать имеющиеся в базе данных карты и создавать новые; - использовать базы гидрометеорологических данных; - использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;
	<b>Знать:</b> -основы баз данных; -модели и методы решения функциональных задач;	<b>Не знает:</b> -основы баз данных; -модели и методы решения функциональных задач;	<b>Плохо знает:</b> -основы баз данных; -модели и методы решения функциональных задач;	<b>Хорошо умеет:</b> -основы баз данных; -модели и методы решения функциональных задач;	<b>Свободно описывает:</b> -основы баз данных; -модели и методы решения функциональных задач;
Третий этап (уровень) ОПК-3	<b>Владеть:</b> - навыками работы с электронными базами данных - навыками работы с ГИС;	<b>Не владеет:</b> - навыками работы с электронными базами данных - навыками работы с ГИС;	<b>Слабо владеет:</b> - навыками работы с электронными базами данных - навыками работы с ГИС;	<b>Слабо владеет:</b> - навыками работы с электронными базами данных - навыками работы с ГИС;	<b>Слабо владеет:</b> - навыками работы с электронными базами данных - навыками работы с ГИС;

	<p>- методикой предварительной обработки и тематического анализа спутниковых снимков;</p> <p>- методикой ввода, обработки и анализа пространственных данных в ГИС;</p>	<p>- методикой предварительной обработки и тематического анализа спутниковых снимков;</p> <p>- методикой ввода, обработки и анализа пространственных данных в ГИС;</p>	<p>- методикой предварительной обработки и тематического анализа спутниковых снимков;</p> <p>- методикой ввода, обработки и анализа пространственных данных в ГИС;</p>	<p>- методикой предварительной обработки и тематического анализа спутниковых снимков;</p> <p>- методикой ввода, обработки и анализа пространственных данных в ГИС;</p>	<p>- методикой предварительной обработки и тематического анализа спутниковых снимков;</p> <p>- методикой ввода, обработки и анализа пространственных данных в ГИС;</p>
	<p><b>Уметь:</b></p> <p>- осуществлять предварительную и тематическую обработку спутниковых снимков;</p> <p>- проводить первичный контроль гидрометеорологических данных;</p> <p>- осуществлять предварительную и тематическую обработку гидрометеорологических данных;</p>	<p><b>Не умеет:</b></p> <p>- осуществлять предварительную и тематическую обработку спутниковых снимков;</p> <p>- проводить первичный контроль гидрометеорологических данных;</p> <p>- осуществлять предварительную и тематическую обработку гидрометеорологических данных;</p>	<p><b>Слабо умеет:</b></p> <p>- осуществлять предварительную и тематическую обработку спутниковых снимков;</p> <p>- проводить первичный контроль гидрометеорологических данных;</p> <p>- осуществлять предварительную и тематическую обработку гидрометеорологических данных;</p>	<p><b>Хорошо умеет:</b></p> <p>- осуществлять предварительную и тематическую обработку спутниковых снимков;</p> <p>- проводить первичный контроль гидрометеорологических данных;</p> <p>- осуществлять предварительную и тематическую обработку гидрометеорологических данных;</p>	<p><b>Отлично умеет:</b></p> <p>- осуществлять предварительную и тематическую обработку спутниковых снимков;</p> <p>- проводить первичный контроль гидрометеорологических данных;</p> <p>- осуществлять предварительную и тематическую обработку гидрометеорологических данных;</p>
	<p><b>Знать:</b></p> <p>- методы анализа и интерпретации данных природных наблюдений</p>	<p><b>Не знает:</b></p> <p>- методы анализа и интерпретации данных природных наблюдений</p>	<p><b>Плохо знает:</b></p> <p>- методы анализа и интерпретации данных природных наблюдений</p>	<p><b>Хорошо знает:</b></p> <p>- методы анализа и интерпретации данных природных наблюдений</p>	<p><b>Отлично знает:</b></p> <p>- методы анализа и интерпретации данных природных наблюдений</p>
<p>Второй этап (уровень) ОПК-6</p>	<p><b>Владеть:</b></p> <p>-навыками самостоятельной работы с глобальной компьютерной сетью Интернет;</p> <p>-методами поиска необходимой информации с использованием меню и ключевых слов;</p> <p>-способами копирования файлов данных и программ с серверов сети на диски своего компьютера.</p>	<p><b>Не владеет:</b></p> <p>-навыками самостоятельной работы с глобальной компьютерной сетью Интернет;</p> <p>-методами поиска необходимой информации с использованием меню и ключевых слов;</p> <p>-способами копирования файлов данных и программ с серверов сети на диски своего компьютера.</p>	<p><b>Слабо владеет:</b></p> <p>-навыками самостоятельной работы с глобальной компьютерной сетью Интернет;</p> <p>-методами поиска необходимой информации с использованием меню и ключевых слов;</p> <p>-способами копирования файлов данных и программ с серверов сети на диски своего компьютера.</p>	<p><b>Хорошо владеет:</b></p> <p>-навыками самостоятельной работы с глобальной компьютерной сетью Интернет;</p> <p>-методами поиска необходимой информации с использованием меню и ключевых слов;</p> <p>-способами копирования файлов данных и программ с серверов сети на диски своего компьютера.</p>	<p><b>Свободно владеет:</b></p> <p>-навыками самостоятельной работы с глобальной компьютерной сетью Интернет;</p> <p>-методами поиска необходимой информации с использованием меню и ключевых слов;</p> <p>-способами копирования файлов данных и программ с серверов сети на диски своего компьютера.</p>

	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить поиск необходимой информации с использованием специализированных поисковых систем;</li> <li>- работать с электронными библиотеками и базами данных, содержащими метеорологическую информацию;</li> </ul>	<p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить поиск необходимой информации с использованием специализированных поисковых систем;</li> <li>- работать с электронными библиотеками и базами данных, содержащими метеорологическую информацию;</li> </ul>	<p><b>Затрудняется:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить поиск необходимой информации с использованием специализированных поисковых систем;</li> <li>- работать с электронными библиотеками и базами данных, содержащими метеорологическую информацию;</li> </ul>	<p><b>Хорошо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить поиск необходимой информации с использованием специализированных поисковых систем;</li> <li>- работать с электронными библиотеками и базами данных, содержащими метеорологическую информацию;</li> </ul>	<p><b>Отлично умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить поиск необходимой информации с использованием специализированных поисковых систем;</li> <li>- работать с электронными библиотеками и базами данных, содержащими метеорологическую информацию;</li> </ul>
	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- используемые в ГИС основные термины и понятия;</li> <li>- форматы представления спутниковых данных;</li> </ul>	<p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- используемые в ГИС основные термины и понятия;</li> <li>- форматы представления спутниковых данных;</li> </ul>	<p><b>Плохо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- используемые в ГИС основные термины и понятия;</li> <li>- форматы представления спутниковых данных;</li> </ul>	<p><b>Хорошо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- используемые в ГИС основные термины и понятия;</li> <li>- форматы представления спутниковых данных;</li> </ul>	<p><b>Отлично знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- используемые в ГИС основные термины и понятия;</li> <li>- форматы представления спутниковых данных;</li> </ul>
Второй этап (уровень) ПК-5	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специальной терминологией геоинформационных систем и дистанционного зондирования;</li> <li>- современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными;</li> <li>- методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.</li> </ul>	<p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специальной терминологией геоинформационных систем и дистанционного зондирования;</li> <li>- современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными;</li> <li>- методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.</li> </ul>	<p><b>Слабо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специальной терминологией геоинформационных систем и дистанционного зондирования;</li> <li>- современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными;</li> <li>- методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.</li> </ul>	<p><b>Слабо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специальной терминологией геоинформационных систем и дистанционного зондирования;</li> <li>- современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными;</li> <li>- методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.</li> </ul>	<p><b>Слабо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специальной терминологией геоинформационных систем и дистанционного зондирования;</li> <li>- современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными;</li> <li>- методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать результаты наблюдений для создания слоев базы данных о территории;</li> <li>- обрабатывать и представлять средствами ГИС спутниковую</li> </ul>	<p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать результаты наблюдений для создания слоев базы данных о территории;</li> <li>- обрабатывать и представлять средствами ГИС спутниковую</li> </ul>	<p><b>Слабо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать результаты наблюдений для создания слоев базы данных о территории;</li> <li>- обрабатывать и представлять средствами ГИС спутниковую</li> </ul>	<p><b>Хорошо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать результаты наблюдений для создания слоев базы данных о территории;</li> <li>- обрабатывать и представлять средствами ГИС спутниковую</li> </ul>	<p><b>Отлично умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать результаты наблюдений для создания слоев базы данных о территории;</li> <li>- обрабатывать и представлять средствами ГИС спутниковую</li> </ul>

	информацию; <b>Знать:</b> - способы ввода, преобразования, хранения, визуализации, обработки и анализа данных в ГИС; - спутники для дистанционного зондирования;	информацию; <b>Не знает:</b> - способы ввода, преобразования, хранения, визуализации, обработки и анализа данных в ГИС; - спутники для дистанционного зондирования;	информацию; <b>Плохо знает:</b> - способы ввода, преобразования, хранения, визуализации, обработки и анализа данных в ГИС; - спутники для дистанционного зондирования;	информацию; <b>Хорошо знает:</b> - способы ввода, преобразования, хранения, визуализации, обработки и анализа данных в ГИС; - спутники для дистанционного зондирования;	информацию; <b>Отлично знает:</b> - способы ввода, преобразования, хранения, визуализации, обработки и анализа данных в ГИС; - спутники для дистанционного зондирования;
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
	2019 г. набора
Общая трудоемкость дисциплины	72 часа
Контактная работа обучающихся с преподавателями (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28
в том числе:	
лекции	14
лабораторные занятия	14
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	44
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет

#### 4.1. Структура дисциплины

Очное обучение  
2019 г. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лабора- Прак- тич.	Самост. работа			
1	Понятие о географической информационно й системе	6	2	0	4	Вопросы на лекции.	0	ОК-2
2	Классификация и структура ГИС	6	0	2	4	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	1	ОК-2, ОПК-3
3	Методы формализации природной информации и структуры данных	6	2	2	4	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе, контрольное расчетное задание	2	ОК-2, ОПК-3, ОПК-6
4	Технологии ввода пространственно й информации	6	2	2	4	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	2	ОК-2, ОПК-3, ПК-5
5	Базы данных и управление ими	6	2	2	4	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной	1	ОК-2, ОПК-3 ОПК-6

						работе		
6	Анализ данных	6	2	2	4	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе, контрольное расчетное задание	2	ОПК-3, ОПК-6 ПК-5
7	Моделирование в ГИС	6	2	2	4	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе, контрольное расчетное задание	2	ОК-2 ОПК-3 ПК-5
8	Применение данных дистанционного зондирования в ГИС. Система обработки изображений. Обзор компаний-разработчиков ГИС и ГИС-продуктов	6	2	2	16	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	2	ОК-2 ОПК-3 ОПК-6 ПК-5
	<b>ИТОГО</b>		14	14	44		12	
<b>С учетом подготовки к сдаче зачета</b>						<b>72</b>		

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### 4.2.1. Понятие о географической информационной системе

Понятие о географической информационной системе (ГИС). Преимущества информационных технологий. Геоинформатика: наука, технология, индустрия. Основные потребители информации. Периодизация в развитии геоинформатики. Основы теории информации. Прагматическая ценность информации. Данные, информация, знания: различия между ними. Понятие об измерениях, наблюдениях, мониторинге. Источники данных и их виды. Компоненты геоэкологических данных.

### 4.2.2. Классификация и структура ГИС

Принципы организации ГИС. Классификация ГИС по территориальному охвату, по проблемной ориентации, по виду оптимизируемых ресурсов, по программной архитектуре, по мощности и возможностям эксплуатации. Родственные виды компьютерных графических систем: CAD- и Mapping-системы. Требования, предъявляемые к ГИС. Структура ГИС и ее основные функции. Информационно-справочный и экспертно-аналитический уровень ГИС. ГИС как элемент автоматизированной системы принятия управленческих решений

### 4.2.3. Методы формализации природной информации и структуры данных

Понятие пространственного объекта. Базовые типы пространственных объектов. Позиционная и семантическая составляющие информации в ГИС. Модели (структуры)

представления пространственной информации. Векторное представление данных. Примитивы. Идентификаторы. Нетопологическая векторная модель (модель "спагетти"). Топологическая модель. Линейно-узловое топологическое представление. Преимущества и недостатки векторного представления пространственных данных. Растровая модель данных. Регулярно-ячеистая модель данных. TIN-модель. Полигоны Тиссена. Способы сжатия растровой информации: лексиграфический код и квадратомиическое дерево. Преимущества и недостатки растровых и ячеистых представлений. Конверсия векторного формата в растровый и обратно. Сравнительный анализ. Стандартные форматы пространственных данных. Цифровые модели рельефа. Послойная организация данных в ГИС.

#### **4.2.4. Технологии ввода пространственной информации**

Типы сканеров и дигитайзеров и принципы их работы. Дигитализация: ручная и потоком. Векторизация "по подложке": ручная и интерактивная. Автоматическая векторизация. Выбор метода цифрования в зависимости от задачи, качества и количества исходного картографического материала. Процедуры цифрования исходного картографического материала. Критерии качества цифровых карт (ЦК). Проверка качества ЦК при приемке оцифрованного материала

#### **4.2.5. Базы данных и управление ими**

Понятие базы данных (БД). Требования к БД. Проектирование БД. Позиционная и атрибутивная составляющие данных. Основные элементы БД. Системы управления БД (СУБД) в ГИС. Функции СУБД. Типовая организация СУБД. Базовые понятия иерархических, сетевых и реляционных баз данных. Распределенные БД. Интегрированные и мультибазы данных. Объектно-ориентированные структуры БД. Качество данных и контроль ошибок. Особенности интеграции разнотипных данных.

#### **4.2.6. Анализ данных**

Функции анализа данных: логические, арифметические, геометрические, статистические. Поиск и генерализация карт. Агрегирование данных. Переструктуризация данных. Геокодирование. Трансформация проекций и изменение систем координат. Картометрические операции. Оверлейные операции. Зонирование. Сетевой анализ. Утилиты работы с полями баз данных. Операции вычислительной геометрии. Операции с трехмерными объектами. Анализ растровых изображений. Временной анализ. Классификация. Специализированный анализ.

#### **4.2.7. Моделирование в ГИС**

Математико-картографическое моделирование. Моделирование состояния объектов (многокритериальная оценка). Имитационные модели функционирования. Классификация элементарных математико-картографических моделей. Сложные математико-картографические модели: цепочкообразные, сетевые, древовидные. Оценка надежности результатов моделирования.

#### **4.2.8. Применение данных дистанционного зондирования в ГИС. Система обработки изображений**

Виды данных дистанционного зондирования (ДДЗ). Системы дистанционного зондирования (ДЗ). Данные ДЗ в сети Интернет. ПО для обработки ДДЗ. Система обработки

изображений. Восстановление и повышение качества изображений. Методы классификации изображений.

#### 4.2.9. Обзор компаний-разработчиков ГИС и ГИС-продуктов

Полнофункциональные ГИС. Программные продукты компании ESRI. Программные продукты компании MapInfo. Программные продукты компании Intergraph. Программные ГИС-продукты компании Autodesk. ГИС IDRISI. ГИС российской разработки: GeoGraph, ГрафИн, «Горизонт», «ИнГео», ПАРК, GeoLink, GK32, Zulu, WinPlan, «Панорама».

#### 4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование работ	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	2, 3, 4	Введение в элементарные операции ГИС	Работа с базами данных	ОК-2, ОПК-3, ОПК-6
2	3, 5, 6	Методы получения информации и управления данными в ГИС	Работа с базами данных	ОК-2, ОПК-3, ПК-5
3	6, 7	Ознакомление с методами нахождения оптимального маршрута с точки зрения минимизации затрат и наличия ограничений	Работа с базами данных	ОК-2, ОПК-6, ПК-5
4	6, 7	Ознакомление с методом нахождения областей, удовлетворяющих одновременно многим критериям выбора (или методом просеивания)	Работа с базами данных	ОПК-3, ПК-5
5	8	Методы классификации спутниковых изображений	Работа со спутниковыми снимками	ОПК-3, ОПК-6, ПК-5
6	2, 3, 5, 6	Геоинформационные системы. Основные понятия	Работа с базами данных	ОК-2, ОПК-3, ОПК-6
7	3, 4, 5, 6	Редактирование легенды тем и надписей. Работа с таблицами. Построение диаграмм. Создание макета для вывода на принтер	Работа с базами данных	ОК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-5

### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 5.1. Текущий контроль

Вопросы на лекции. Студентам предлагаются вопросы по каждому разделу. Контрольные расчетные задания по разделам. Прием и проверка отчета по каждой лабораторной работе.

#### Образцы заданий текущего контроля

**Примерные вопросы на лекции:**

1. Какие научные дисциплины и технологии образуют окружение геоинформатики?
2. Укажите источники и типы данных для ГИС.
3. Какие основные требования предъявляются к современным полнофункциональным ГИС?
4. Какова функциональная структура ГИС и ее основные блоки?
5. Какие существуют модели представления пространственной информации?
6. В чем суть векторной модели данных?
7. В чем суть растровой модели данных в ГИС?
8. Чем отличаются внутренние и обменные форматы ГИС? Какие наиболее распространенные форматы векторных и растровых данных вам известны?
9. Какие вы знаете способы векторизации?
10. Перечислите группы функций, присутствующих в большинстве коммерческих ГИС.

### **Образцы контрольных расчетных заданий**

1. Рассчитайте площадь объектов на вашей составной карте из Лабораторной работы №1.
2. Рассчитайте среднюю высоту над уровнем моря для населенных пунктов
3. Рассчитайте среднее количество населения, проживающее на каждом ландшафте карты землепользования.
4. Проложите маршрут трубопровода в обратную сторону (от swplant к swsource), оставив прежней цену на уклон местности и изменив цену на тип ландшафта следующим образом: промышленная застройка – 10, жилая застройка – 15, карьеры и водоемы – 500, лес – 7, остальные ландшафты – 2.
5. Проложите маршрут трубопровода от swsource к swplant, установив цены на уклон местности следующие: уклон вверх – 1500, ровная местность – 10, уклон вниз – 2. Цены на тип ландшафта оставьте прежними.

### **5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы**

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу, презентации лекций и практических работ. Освоение материала и выполнение лабораторных работ проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем, для чего студенту предоставлена возможность использовать, в том числе, и удаленный доступ (Интернет).

### **5.3. Промежуточный контроль - зачет**

Зачет проходит в форме тестирования (автоматизировано или на бумажных носителях).

#### **Перечень вопросов к зачету**

1. Определение Геоинформационных систем.
2. История зарождения и развития геоинформатики.
3. Информация и ее типы. Данные. Компоненты геоинформационных данных.
4. Источники и типы данных в ГИС.

5. Классификации ГИС: с точки зрения программной архитектуры; по мощности и возможностям эксплуатации; по территориальному охвату; области информационного моделирования и т.д.
6. Структурная схема ГИС.
7. Пространственный объект. Виды примитивов в разных моделях пространственных данных.
8. База данных в ГИС. Позиционная и содержательная составляющие информации о географических объектах.
9. Растровые данные. Собственно растровые и регулярно-ячеистые.
10. Векторные данные. Идентификаторы. Топологические и нетопологические модели векторных данных.
11. Цифровые модели рельефа. TIN-модель.
12. Внутренние и обменные форматы ГИС. Наиболее распространенные форматы векторных и растровых данных.
13. Средства цифрования. Классификации сканеров и дигитайзеров.
14. Способы дигитализации.
15. Способы векторизации.
16. Уровни проектирования баз данных.
17. Основные логические структуры баз данных.
18. Основные функции СУБД.
19. Способы обеспечения надежности хранения данных в БД.
20. Аналитические операции в ГИС.
21. Виды анализа в ГИС.
22. Моделирование в ГИС. Элементарные и сложные модели.
23. Применение данных дистанционного зондирования Земли в ГИС.
24. Функции системы обработки изображений.
25. Методы классификации изображений.

### **Образцы вопросов для тестирования студентов**

1. Что представляет собой пространственный объект?

- а) Цифровое представление (модель) объекта реальности (местности), содержащее набор его свойств (характеристик, атрибутов).
- б) Объект с указанием его места положения в пространстве.
- в) Цифровое представление (модель) объекта реальности (местности), содержащее его местоуказание и набор свойств (характеристик, атрибутов).
- г) Модель объекта реальности (местности), содержащая его местоуказание и набор свойств (характеристик, атрибутов).

(Правильный ответ – в)

2. Выберите все элементарные объекты – примитивы, относящиеся к векторной нетопологической модели данных.

- а) Точка.
- б) Узел.
- в) Отрезок.
- г) Дуга.
- д) Полигон.
- е) Пиксель.
- ж) Ячейка.

(Правильный ответ – а, в, д)

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Сероухова О.С. Лабораторный практикум по дисциплине «Геоинформационные системы». – С.Пб.: Изд. РГГМУ, – 112 с
2. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие/Блиновская Я. Ю., Задоя Д. С., 2-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 112 с.: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509427>
3. Бескид П.П., Куракина Н.И., Орлова Н.В. Геоинформационные системы и технологии. - Спб.: Изд-во РГГМУ, 2010.-172 с. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-504180119.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504180119.pdf)

### **б) дополнительная литература:**

1. Третьяков В.Ю., Селезнев Д.Е. Применение геоинформационных систем в геоэкологических исследованиях. -СПб.: Изд-во РГГМУ, 2008.- 207 с. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-515133536.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-515133536.pdf)

### **в) интернет-ресурсы:**

1. Электронный ресурс ГИС- ассоциация. Режим доступа: <http://www.gisa.ru>
2. Электронный ресурс Определения ГИС Режим доступа: <http://cnit.pgu.serpukhov.su/WIN/opred.htm>
3. Электронный ресурс Растоскуев В.В., Шалина Е.В. Обработка данных дистанционного зондирования с помощью ГИС DRISI Режим доступа: [http://www.ecosafe.nw.ru/win//RS&GISr/Read\\_me.htm](http://www.ecosafe.nw.ru/win//RS&GISr/Read_me.htm)
4. Электронный ресурс Растоскуев В.В., Петухов В.В. «Введение в ArcView» Режим доступа: [http://www.ecosafe.nw.ru/win/AV1/Read\\_me.htm](http://www.ecosafe.nw.ru/win/AV1/Read_me.htm)
5. Электронный ресурс Растоскуев В.В. Информационные технологии экологической безопасности. Режим доступа: [http://www.ecosafe.nw.ru/win/ENV/Read\\_me.htm](http://www.ecosafe.nw.ru/win/ENV/Read_me.htm)
6. Электронный ресурс ГИС и дистанционное зондирование Земли Режим доступа: <http://gis-lab.info>
7. Электронный ресурс Краткий учебный курс "Географические Информационные Системы" Режим доступа: <http://www.edu.ru>
8. Электронный ресурс Геоинформационные ресурсы Режим доступа: [giscatalog.ru](http://giscatalog.ru)
9. Электронный ресурс Журнал «Геопространственные технологии» Режим доступа: <http://www.geoprofi.ru>
10. Электронный ресурс Геоинформационные ресурсы в Интернет: стандарты, программные средства, решения Режим доступа: <http://loi.sccc.ru/gis/formats/sharing2.htm>
11. Электронный ресурс Доступные Интернет-ресурсы программного обеспечения ГИС с открытым программным кодом Режим доступа: <http://www.gisa.ru/40687.html>
12. Электронный ресурс Обзор и анализ интерактивных картографических ресурсов ГИС-сайтов. Режим доступа: <http://margarita-podolnaya.narod.ru>
13. Электронный ресурс Региональная геоинформационная система Санкт-Петербурга. Режим доступа: <http://rgis.spb.ru/map>
14. Электронный ресурс Программные решения в области геоинформатики, фотограмметрии и дистанционного зондирования. Режим доступа: <http://www.racurs.ru>

### **г) программное обеспечение**

windows 7 47049971 18.06.2010  
office 2013 62398416 11.09.2013  
windows 7 48130165 21.02.2011  
office 2010 49671955 01.02.2012

QGIS (Свободная географическая информационная система)

**д) профессиональные базы данных**  
не используются

**е) информационные справочные системы:**

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>
2. Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com>

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
<b>Лекции</b> (темы №1-9)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет
<b>Лабораторные занятия</b> (темы №2-8)	Проработать рабочую программу, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Подготовка специальной рабочей тетради для лабораторных работ
<b>Индивидуальные контрольные расчетные задания</b>	Проработка основных этапов лабораторных работ, подбор алгоритмов и модулей программ для выполнения индивидуального задания. Составление отчета, иллюстрирующего результаты выполненной работы
<b>Подготовка к зачету</b>	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.

**8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Темы 1-9	<u>информационные технологии</u> 1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций 2. проведение лабораторных работ с использованием слайд-презентаций	1. Программный пакет GIS-Meteo (учебная версия) 2. Свободная географическая информационная система QGIS 3. Электронно-библиотечная система



	<p>3. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты</p> <p>4. работа пакетами прикладных программ</p> <p>5. проведение компьютерного тестирования</p> <p><u>образовательные технологии</u></p> <p>1. интерактивное взаимодействие педагога и студента</p> <p>2. сочетание индивидуального и коллективного обучения</p> <p>3. работа с базами данных</p>	<p>ГидроМетеоОнлайн <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a></p> <p>4. Электронно-библиотечная система Знаниум <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a></p> <p>5. Интерактивный учебник ГИС IDRISI</p> <p>6. Электронный ресурс ГИС и дистанционное зондирование Земли <a href="http://gis-lab.info">http://gis-lab.info</a></p> <p>7. Доступные Интернет-ресурсы программного обеспечения ГИС с открытым программным кодом – <a href="http://www.gisa.ru/40687.html">http://www.gisa.ru/40687.html</a></p> <p>8. Сервер дистанционного обучения РГГМУ MOODL <a href="http://moodle.rshu.ru">http://moodle.rshu.ru</a></p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

1. **Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, мультимедийной техникой, обеспечивающей тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2. **Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, служащей для представления учебной информации,
3. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерной техникой, служащей для представления учебной информации.
4. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерной техникой, служащей для представления учебной информации.
5. **Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

## 10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

## **Лист изменений**

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2020-2021 учебный год без изменений.

Протокол заседания кафедры экспериментальной физики атмосферы от 30.05.2020 г. № 9