

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

**ОБРАБОТКА И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ
ИНФОРМАЦИИ СРЕДСТВАМИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.05 – Прикладная гидрометеорология

Направленность (профиль)
Авиационная метеорология

Квалификация выпускника
Бакалавр

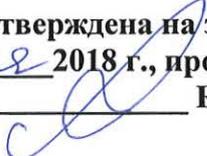
Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП «Авиационная
метеорология»

 Неёлова Л.О.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
15 февраля 2018 г., протокол № 6
Зав. кафедрой  Кузнецов А.Д.

Авторы-разработчики:
 Сероухова О.С.

Составил:

Сероухова О.С. – доцент кафедры экспериментальной физики атмосферы.

© О.С.Сероухова, 2018.

© РГГМУ, 2018.

1. Цели освоения дисциплины

Геоинформационные системы (ГИС) – это компьютерные системы сбора, хранения, отображения, обработки и анализа больших объемов разнородной пространственно распределенной информации. Современные ГИС являются мощным инструментом для всех направлений исследований, проводимых как в научных, так и в производственных целях. В настоящее время спутниковая информация является важнейшим источником оперативных данных о природной среде для тематических слоев ГИС и поддержания баз данных в актуальном состоянии. Параллельно с технологиями получения космических снимков не менее динамично развиваются методы их обработки и интерпретации. Цифровая обработка изображений становится обязательным инструментом при анализе изображений во всех областях естествознания. ГИС-технологии способствуют эффективному совместному использованию разнородных типов пространственных данных.

Цель изучения дисциплины «Обработка и представление метеорологической информации средствами геоинформационных систем» – получение обучающимися комплекса теоретических знаний и практических навыков для углубленного представления об интенсивно развивающейся во всем мире информационной технологии ГИС.

Основная задача – изучение способов отображения данных в ГИС, методов предварительной и тематической обработки спутниковых снимков средствами ГИС и создание на их основе базы данных о территории.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Обработка и представление метеорологической информации средствами геоинформационных систем» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль подготовки – Авиационная метеорология, относится к дисциплинам по выбору обучающегося.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Информатика», «Вычислительная математика», «Математика (Теория вероятностей и математическая статистика)», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Геофизика», «Физика атмосферы», «Физика океана», «Физика вод суши», «Электротехника и электроника», «Метеорология, стандартизация и сертификация».

Параллельно с дисциплиной «Обработка и представление метеорологической информации средствами геоинформационных систем» изучаются: «Методы зондирования окружающей среды», «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации», «Климатология», «Синоптическая метеорология», «Динамическая метеорология», «Основы авиации», «Мезометеорология и наукастинг».

Дисциплина «Обработка и представление метеорологической информации средствами геоинформационных систем» является базовой для освоения дисциплин «Экология», «Геоинформационные системы», «Метеорологическое обеспечение народного хозяйства», «Сетевые технологии обмена информацией», «Автоматические метеорологические станции общего и специального назначения», «Экономика и управление производством», «Космическая метеорология», «Земля как планета», «Метеорологические параметры, единицы их измерения и приборы».

Данная дисциплина может быть использована при проведении преддипломной практики, научно-исследовательской работы 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-1	Способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, систематизации профессиональных знаний и умений, а также закономерностей исторического, экономического и общественно-политического развития.
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-1	Способность представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики.
ОПК-2	Способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию по внедрению результатов исследований и разработок.
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
ППК-1	Умение решать, реализовывать на практике и анализировать результаты решения гидрометеорологических задач

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Обработка и представление метеорологической информации средствами геоинформационных систем» обучающийся должен:

Знать:

- использующиеся в ГИС основные термины и понятия;
- способы ввода, преобразования, хранения, визуализации, обработки и анализа данных в ГИС;
- математические основы цифровых карт и картографических проекций;
- основы и методы дистанционного зондирования;
- спутники для дистанционного зондирования;
- форматы представления спутниковых данных.

Уметь:

- средствами ГИС анализировать имеющиеся в базе данных карты и создавать новые;
- обрабатывать и представлять средствами ГИС спутниковую информацию;
- осуществлять предварительную и тематическую обработку спутниковых снимков;
- использовать эти результаты для создания слоев базы данных о территории.

Владеть:

- специальной терминологией геоинформационных систем и дистанционного

зондирования;

- методикой ввода, обработки и анализа пространственных данных в ГИС;
- методикой предварительной обработки и тематического анализа спутниковых снимков;
- навыками работы с ГИС.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Обработка и представление метеорологической информации средствами геоинформационных систем» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенцией планируемыми результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
Второй этап (уровень) ОК-1	Владеть: - навыками самостоятельной работы с источниками и литературой; - навыками обобщения и сравнительного анализа литературных источников	Не владеет: - навыками самостоятельной работы с источниками и литературой; - навыками обобщения и сравнительного анализа литературных источников	Слабо владеет: - навыками самостоятельной работы с источниками и литературой; - навыками обобщения и сравнительного анализа литературных источников	Хорошо владеет: - навыками самостоятельной работы с источниками и литературой; - навыками обобщения и сравнительного анализа литературных источников	Свободно владеет: - навыками самостоятельной работы с источниками и литературой; - навыками обобщения и сравнительного анализа литературных источников
	Уметь: критически воспринимать, анализировать и оценивать полученную информацию	Не умеет: критически воспринимать, анализировать и оценивать полученную информацию	Затрудняется: критически воспринимать, анализировать и оценивать полученную информацию	Хорошо умеет: критически воспринимать, анализировать и оценивать полученную информацию	Отлично умеет: критически воспринимать, анализировать и оценивать полученную информацию
	Знать: - наиболее значимые открытия и изобретения	Не знает: - наиболее значимые открытия и изобретения	Плохо знает: - наиболее значимые открытия и изобретения	Хорошо знает: - наиболее значимые открытия и изобретения	Отлично знает: - наиболее значимые открытия и изобретения
Второй этап (уровень) ОК-2	Владеть: -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.	Не владеет: -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.	Слабо владеет: -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.	Хорошо владеет: -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.	Уверенно владеет: -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.
	Уметь: - средствами ГИС анализировать имеющиеся в базе данных карты и создавать новые; - использовать базы гидрометеорологических	Не умеет: - средствами ГИС анализировать имеющиеся в базе данных карты и создавать новые; - использовать базы гидрометеорологических	Затрудняется: - средствами ГИС анализировать имеющиеся в базе данных карты и создавать новые; - использовать базы гидрометеорологических	Умеет: - средствами ГИС анализировать имеющиеся в базе данных карты и создавать новые; - использовать базы гидрометеорологических	Умеет свободно: - средствами ГИС анализировать имеющиеся в базе данных карты и создавать новые; - использовать базы гидрометеорологических

	<p>данных; - использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;</p> <p>Знать: -основы баз данных; -модели и методы решения функциональных задач;</p>	<p>данных; - использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;</p> <p>Не знает: -основы баз данных; -модели и методы решения функциональных задач;</p>	<p>данных; - использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;</p> <p>Плохо знает: -основы баз данных; -модели и методы решения функциональных задач;</p>	<p>данных; - использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;</p> <p>Описывает с помощью преподавателя: -основы баз данных; -модели и методы решения функциональных задач;</p>	<p>данных; - использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;</p> <p>Свободно описывает: -основы баз данных; -модели и методы решения функциональных задач;</p>
<p>Второй этап (уровень) ОПК-1</p>	<p>Владеть: - навыками работы с ГИС; - методикой предварительной обработки и тематического анализа гидрометеорологических данных;</p>	<p>Не владеет: - навыками работы с ГИС; - методикой предварительной обработки и тематического анализа гидрометеорологических данных;</p>	<p>Слабо владеет: - навыками работы с ГИС; - методикой предварительной обработки и тематического анализа гидрометеорологических данных;</p>	<p>Хорошо владеет: - навыками работы с ГИС; - методикой предварительной обработки и тематического анализа гидрометеорологических данных;</p>	<p>Уверенно владеет: - навыками работы с ГИС; - методикой предварительной обработки и тематического анализа гидрометеорологических данных;</p>
	<p>Уметь: - осуществлять предварительную и тематическую обработку гидрометеорологических данных;</p>	<p>Не умеет: - осуществлять предварительную и тематическую обработку гидрометеорологических данных;</p>	<p>Слабо умеет: - осуществлять предварительную и тематическую обработку гидрометеорологических данных;</p>	<p>Умеет: - осуществлять предварительную и тематическую обработку гидрометеорологических данных;</p>	<p>Умеет грамотно: - осуществлять предварительную и тематическую обработку гидрометеорологических данных;</p>
	<p>Знать: - основы и методы дистанционного зондирования; - математические основы цифровых карт и картографических проекций;</p>	<p>Не знает: - основы и методы дистанционного зондирования; - математические основы цифровых карт и картографических проекций;</p>	<p>Плохо знает: - основы и методы дистанционного зондирования; - математические основы цифровых карт и картографических проекций;</p>	<p>Хорошо знает: - основы и методы дистанционного зондирования; - математические основы цифровых карт и картографических проекций;</p>	<p>Отлично знает: - основы и методы дистанционного зондирования; - математические основы цифровых карт и картографических проекций;</p>
<p>Третий этап (уровень) ОПК-2</p>	<p>Владеть: - методами наблюдения за метеорологическими параметрами; - методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.</p>	<p>Не владеет: - методами наблюдения за метеорологическими параметрами; - методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.</p>	<p>Слабо владеет: - методами наблюдения за метеорологическими параметрами; - методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.</p>	<p>Хорошо владеет: - методами наблюдения за метеорологическими параметрами; - методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.</p>	<p>Уверенно владеет: - методами наблюдения за метеорологическими параметрами; - методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.</p>

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обрабатывать и представлять средствами ГИС спутниковую информацию; - составлять описание проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов; 	<p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обрабатывать и представлять средствами ГИС спутниковую информацию; - составлять описание проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов; 	<p>Слабо умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обрабатывать и представлять средствами ГИС спутниковую информацию; - составлять описание проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов; 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обрабатывать и представлять средствами ГИС спутниковую информацию; - составлять описание проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов; 	<p>Умеет грамотно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обрабатывать и представлять средствами ГИС спутниковую информацию; - составлять описание проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов;
	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - спутники для дистанционного зондирования; - принципы и порядок обработки данных от спутников; 	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - спутники для дистанционного зондирования; - принципы и порядок обработки данных от спутников; 	<p>Плохо знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - спутники для дистанционного зондирования; - принципы и порядок обработки данных от спутников; 	<p>Хорошо знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - спутники для дистанционного зондирования; - принципы и порядок обработки данных от спутников; 	<p>Отлично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - спутники для дистанционного зондирования; - принципы и порядок обработки данных от спутников;
Третий этап (уровень) ОПК-3	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с электронными базами данных - методикой предварительной обработки и тематического анализа спутниковых снимков; - методикой ввода, обработки и анализа пространственных данных в ГИС; 	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с электронными базами данных - методикой предварительной обработки и тематического анализа спутниковых снимков; - методикой ввода, обработки и анализа пространственных данных в ГИС; 	<p>Слабо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с электронными базами данных - методикой предварительной обработки и тематического анализа спутниковых снимков; - методикой ввода, обработки и анализа пространственных данных в ГИС; 	<p>Слабо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с электронными базами данных - методикой предварительной обработки и тематического анализа спутниковых снимков; - методикой ввода, обработки и анализа пространственных данных в ГИС; 	<p>Слабо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с электронными базами данных - методикой предварительной обработки и тематического анализа спутниковых снимков; - методикой ввода, обработки и анализа пространственных данных в ГИС;
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять предварительную и тематическую обработку спутниковых снимков; - проводить первичный контроль гидрометеорологических данных; 	<p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять предварительную и тематическую обработку спутниковых снимков; - проводить первичный контроль гидрометеорологических данных; 	<p>Слабо умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять предварительную и тематическую обработку спутниковых снимков; - проводить первичный контроль гидрометеорологических данных; 	<p>Хорошо умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять предварительную и тематическую обработку спутниковых снимков; - проводить первичный контроль гидрометеорологических данных; 	<p>Отлично умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять предварительную и тематическую обработку спутниковых снимков; - проводить первичный контроль гидрометеорологических данных;

	Знать: - методы анализа и интерпретации данных природных наблюдений	Не знает: - методы анализа и интерпретации данных природных наблюдений	Плохо знает: - методы анализа и интерпретации данных природных наблюдений	Хорошо знает: - методы анализа и интерпретации данных природных наблюдений	Отлично знает: - методы анализа и интерпретации данных природных наблюдений
Второй этап (уровень) ОПК-6	Владеть: -навыками самостоятельной работы с глобальной компьютерной сетью Интернет; -методами поиска необходимой информации с использованием меню и ключевых слов; -способами копирования файлов данных и программ с серверов сети на диски своего компьютера.	Не владеет: -навыками самостоятельной работы с глобальной компьютерной сетью Интернет; -методами поиска необходимой информации с использованием меню и ключевых слов; -способами копирования файлов данных и программ с серверов сети на диски своего компьютера.	Слабо владеет: -навыками самостоятельной работы с глобальной компьютерной сетью Интернет; -методами поиска необходимой информации с использованием меню и ключевых слов; -способами копирования файлов данных и программ с серверов сети на диски своего компьютера.	Хорошо владеет: -навыками самостоятельной работы с глобальной компьютерной сетью Интернет; -методами поиска необходимой информации с использованием меню и ключевых слов; -способами копирования файлов данных и программ с серверов сети на диски своего компьютера.	Свободно владеет: -навыками самостоятельной работы с глобальной компьютерной сетью Интернет; -методами поиска необходимой информации с использованием меню и ключевых слов; -способами копирования файлов данных и программ с серверов сети на диски своего компьютера.
	Уметь: - проводить поиск необходимой информации с использованием специализированных поисковых систем; - работать с электронными библиотеками и базами данных, содержащими метеорологическую информацию;	Не умеет: - проводить поиск необходимой информации с использованием специализированных поисковых систем; - работать с электронными библиотеками и базами данных, содержащими метеорологическую информацию;	Затрудняется: - проводить поиск необходимой информации с использованием специализированных поисковых систем; - работать с электронными библиотеками и базами данных, содержащими метеорологическую информацию;	Хорошо умеет: - проводить поиск необходимой информации с использованием специализированных поисковых систем; - работать с электронными библиотеками и базами данных, содержащими метеорологическую информацию;	Отлично умеет: - проводить поиск необходимой информации с использованием специализированных поисковых систем; - работать с электронными библиотеками и базами данных, содержащими метеорологическую информацию;
	Знать: - использующиеся в ГИС основные термины и понятия; - форматы представления спутниковых данных;	Не знает: - использующиеся в ГИС основные термины и понятия; - форматы представления спутниковых данных;	Плохо знает: - использующиеся в ГИС основные термины и понятия; - форматы представления спутниковых данных;	Хорошо знает: - использующиеся в ГИС основные термины и понятия; - форматы представления спутниковых данных;	Отлично знает: - использующиеся в ГИС основные термины и понятия; - форматы представления спутниковых данных;
Второй этап (уровень) ППК-1	Владеть: - специальной терминологией геоинформационных систем и дистанционного	Не владеет: - специальной терминологией геоинформационных систем и дистанционного	Слабо владеет: - специальной терминологией геоинформационных систем и дистанционного	Слабо владеет: - специальной терминологией геоинформационных систем и дистанционного	Слабо владеет: - специальной терминологией геоинформационных систем и дистанционного

зондирования; - современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными;	зондирования; - современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными;	зондирования; - современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными;	зондирования; - современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными;	зондирования; - современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными;
Уметь: - использовать результаты наблюдений для создания слоев базы данных о территории;	Не умеет: - использовать результаты наблюдений для создания слоев базы данных о территории;	Слабо умеет: - использовать результаты наблюдений для создания слоев базы данных о территории;	Хорошо умеет: - использовать результаты наблюдений для создания слоев базы данных о территории;	Отлично умеет: - использовать результаты наблюдений для создания слоев базы данных о территории;
Знать: - способы ввода, преобразования, хранения, визуализации, обработки и анализа данных в ГИС; - спутники для дистанционного зондирования;	Не знает: - способы ввода, преобразования, хранения, визуализации, обработки и анализа данных в ГИС; - спутники для дистанционного зондирования;	Плохо знает: - способы ввода, преобразования, хранения, визуализации, обработки и анализа данных в ГИС; - спутники для дистанционного зондирования;	Хорошо знает: - способы ввода, преобразования, хранения, визуализации, обработки и анализа данных в ГИС; - спутники для дистанционного зондирования;	Отлично знает: - способы ввода, преобразования, хранения, визуализации, обработки и анализа данных в ГИС; - спутники для дистанционного зондирования;

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	
	2018, 2017, 2016, 2015 года набора	
Общая трудоемкость дисциплины	108 часов	
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	54	
в том числе:		
лекции	18	
практические занятия	36	
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	54	
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	

4.1. Структура дисциплины

2018, 2017, 2016, 2015 года 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	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Методы дистанционного зондирования	5	2	0	4	Вопросы на лекции	0	ОК-1, ОПК-1, ОПК-6
2	Ввод и преобразование данных в ГИС	5	4	8	8	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	2	ОК-2, ОПК-2, ОПК-6
3	Предварительная обработка спутниковых изображений	5	4	8	8	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	2	ОК-2, ОПК-2, ОПК-3, ППК-1
4	Тематическая обработка спутниковых изображений	5	4	8	8	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	2	ОК-1, ОК-2, ОПК-3, ППК-1
5	Использование для обработки и представления	5	4	12	8	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной	2	ОК-2, ОПК-2,

	спутниковых данных ГИС Idrisi					работе		ОПК-6, ППК-1
	ИТОГО		18	36	36		8	
С учетом подготовки к сдаче экзамена (18 час.)						108 часов		

4.2. Содержание разделов дисциплины

Методы дистанционного зондирования

Основы дистанционного зондирования. Данные дистанционного зондирования Земли (ДДЗ) как источник информации. Методы дистанционного зондирования. Спутники для дистанционного зондирования. Оценка разрешающей способности аппаратуры ДДЗ (детальности снимков). Форматы представления спутниковых данных. Применение методов дистанционного зондирования для решения проблем мониторинга состояния природных объектов.

Ввод и преобразование данных в ГИС

Виды и источники данных в ГИС. Аппаратные средства ввода пространственных данных. Технологии ввода растровых и векторных данных. Алгоритмы сжатия изображений. Интерактивная векторизация растра. Форматы данных. Импорт и экспорт данных. Добавление атрибутивных данных. Математическая основа электронных карт. Масштабы карт. Картографические проекции. Искажения длин, площадей, угловых величин, форм. Графические средства картографии. Цифровое моделирование рельефа. Источники данных для цифровых моделей рельефа (ЦМР). Типы ЦМР. Математические алгоритмы для ЦМР. Виртуально-реальностные изображения. Картографические анимации.

Предварительная обработка спутниковых изображений

Качество изображений. Предварительная обработка ДДЗ. Геометрическая коррекция спутниковых изображений. Радиометрическая коррекция. Атмосферная коррекция. Восстановление пропущенных пикселей. Улучшение визуального восприятия снимков. Изменение контрастности изображения. Линейная и нелинейная фильтрация изображений. Трансформация изображений. Географическая привязка. Создание и элементарное редактирование изображений. Синтез изображений. Анализ главных компонент.

Тематическая обработка спутниковых изображений

Основы теории распознавания образов. Визуальная и автоматическая интерпретация изображений. Методы классификации изображений. Простая классификация. Контролируемая классификация (классификация с обучением). Классификаторы. Выбор эталонной области и расчет статистических показателей. Выбор алгоритма классификации. Метод определения минимального расстояния до среднего. Метод максимального правдоподобия. Метод параллелепипеда. Методы неконтролируемой классификации (классификация без обучения). Методы мягкой классификации. Кластерный анализ. Оценка точности классификации. Матрица ошибок. Построение тематических карт.

Использование для обработки и представления спутниковых данных ГИС Idrisi

Интеграция спутниковых данных в ГИС IDRISI. Подготовка снимка. Векторизация растра. Перевод растровых данных в векторные. Создание тематических слоев базы данных. Создание ЦМР выбранной территории. Добавление атрибутивной информации. Комбинирование информационных слоев для получения составной карты. Картометрические операции. Применение созданной базы данных для анализа и мониторинга состояния природных объектов.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	2	Ввод и преобразование растровых и векторных данных	Лабораторная работа	ОК-2, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6
2	3	Предварительная обработка спутниковых данных средствами ГИС Idrisi	Лабораторная работа	ОК-2, ОПК-2, ОПК-3, ППК-1
3	4	Тематическая обработка спутниковых данных средствами ГИС Idrisi	Лабораторная работа	ОК-1, ОПК-1, ОПК-3, ППК-1
4	5	Создание базы данных о территории с использованием ГИС Idrisi	Лабораторная работа	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ППК-1

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. Прием и проверка отчета по каждой лабораторной работе.

а). Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Примерные вопросы на лекции:

1. Что такое дистанционное зондирование Земли?
2. Назовите диапазоны электромагнитного спектра, в которых осуществляется дистанционное зондирование Земли.
3. Укажите источники и типы данных для ГИС.
4. Как осуществляются преобразования «вектор-растр» и «растр-вектор»?
5. Какие способы сжатия растровой информации вы знаете?
6. Чем отличаются внутренние и обменные форматы ГИС? Какие наиболее распространенные форматы векторных и растровых данных вам известны?
7. Какие основные виды цифровых моделей рельефа вы знаете?
8. Какие типы дигитайзеров и сканеров вы знаете? Расскажите о принципах их работы.
9. Укажите на преимущества и недостатки различных способов цифрования.
10. Из каких процедур состоит тематическая обработка ДДЗ?

11. Как реализуются методы классификации «с обучением» и «без обучения»?

б). Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

Выполнение рефератов, эссе и докладов по данной дисциплине не предусмотрено.

в). Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания

Выполнение курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено учебным планом.

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 – экзамен

Контроль по результатам пятого учебного семестра. Экзамен проходит в устной форме. Обучающемуся предлагается ответить на два вопроса, случайным образом выбранного билета.

Перечень вопросов к экзамену.

1. Основы и методы дистанционного зондирования. Данные дистанционного зондирования Земли (ДДЗ) как источник информации.
2. Спутники для дистанционного зондирования.
3. Оценка разрешающей способности аппаратуры ДДЗ.
4. Форматы представления спутниковых данных.
5. Применение методов дистанционного зондирования для решения проблем мониторинга состояния природных объектов.
6. Источники и типы данных в ГИС.
7. Аппаратные средства ввода пространственных данных.
8. Технологии ввода растровых и векторных данных.
9. Алгоритмы сжатия изображений.
10. Форматы данных. Импорт и экспорт данных.
11. Масштабы карт. Картографические проекции. Искажения длин, площадей, угловых величин, форм.
12. Источники данных для цифровых моделей рельефа (ЦМР). Типы ЦМР.
13. Функции системы обработки изображений.
14. Предварительная обработка ДДЗ.
15. Геометрическая коррекция спутниковых изображений.
16. Радиометрическая коррекция спутниковых изображений.
17. Атмосферная коррекция.
18. Улучшение визуального восприятия снимков. Изменение контрастности изображения.
19. Фильтрация изображений.
20. Трансформация изображений.
21. Географическая привязка изображений.
22. Синтез изображений.

23. Анализ главных компонент.
24. Методы классификации изображений.
25. Контролируемая классификация (классификация с обучением).
26. Применение данных дистанционного зондирования Земли в ГИС.

Образцы экзаменационных билетов

Экзаменационный билет № 2

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет
Кафедра Экспериментальной физики атмосферы
Курс Геоинформационные системы

1. Спутники для дистанционного зондирования.
2. Предварительная обработка ДДЗ.

Заведующий кафедрой _____ А.Д. Кузнецов

Экзаменационный билет № 8

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет
Кафедра Экспериментальной физики атмосферы
Курс Геоинформационные системы

1. Технологии ввода растровых и векторных данных.
2. Географическая привязка изображений.

Заведующий кафедрой _____ А.Д. Кузнецов

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. 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>
2. 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

б) дополнительная литература:

1. Сероухова О.С. Лабораторный практикум по дисциплине «Геоинформационные системы». –СПб.: Изд. РГГМУ, 2007.– 112 с.
2. Кашкин В.Б., Сухинин А.И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений. - М.: Логос, 2001
3. 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
4. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. - М.: Техносфера, 2008.- 307 с

5. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. - М.: «Финансы и статистика», 1998.

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
4. Электронный ресурс Растоскуев В.В., Петухов В.В. «Введение в ArcView» Режим доступа: 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
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
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.sssc.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
GIS-Meteo (учебная версия)

д) профессиональные базы данных

не используются

е) информационные справочные системы:

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

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий

Организация деятельности студента

Лекции (темы №1-5)

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

Практические занятия (темы №2-5)

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.

Проработка основных этапов лабораторных работ. Составление отчета, иллюстрирующего результаты выполненной работы.

Подготовка к экзамену

При подготовке к экзамену 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 1-5	<p><u>информационные технологии</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций 2. проведение практических работ с использованием слайд-презентаций 3. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты 4. работа пакетами прикладных программ 5. проведение компьютерного тестирования <p><u>образовательные технологии</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Программный пакет GIS-Meteo (учебная версия) 2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru 3. Электронно-библиотечная система Знаниум http://znanium.com 4. Интерактивный учебник ГИС IDRISI 5. Электронный ресурс ГИС и дистанционное зондирование Земли http://gis-lab.info 6. Доступные Интернет-ресурсы программного обеспечения ГИС с открытым программным кодом – http://www.gisa.ru/40687.html

	2. сочетание индивидуального и коллективного обучения 3. работа с базами данных	7. Сервер дистанционного обучения РГГМУ MOODL http://moodle.rshu.ru
--	------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

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, набором демонстрационного оборудования, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2. **Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
3. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
4. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими 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.