

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«АРКТИЧЕСКИЙ И АНТАРКТИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ»
(ФГБУ «ААНИИ»)

УТВЕРЖДАЮ: _____
Директор _____ /А.С. Макаров
« 22 11 » _____ 2024 г.
Протокол УС № _____ от 22 11 2024 г.



Рабочая программа дисциплины
Геоинформационные системы в гидрометеорологии

образовательная программа по направлению подготовки
05.04.04 Гидрометеорология

направленность (профиль)
«Метеорология»
программа подготовки – магистратура

язык обучения – русский
форма обучения – очная

квалификация выпускника
Магистр

Рабочая программа дисциплины **«Геоинформационные системы в гидрометеорологии»**, входящая в состав основной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» направление подготовки 05.04.04 Гидрометеорология, утверждена на Ученом совете ФГБУ «АНИИ».

Протокол заседания № 12 от 22.11.2024 года.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Геоинформационные системы в гидрометеорологии»

Дисциплина **«Геоинформационные системы в гидрометеорологии»** является дисциплиной обязательной части образовательной программы, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

Целью дисциплины **«Геоинформационные системы в гидрометеорологии»** является получение магистрантами комплекса теоретических знаний и практических навыков для углубленного представления об интенсивно развивающейся во всем мире информационной технологии ГИС.

Геоинформационные системы в гидрометеорологии используются для создания метеорологических карт в любой картографической проекции и любого масштаба с использованием данных, распространяемых по глобальной сети телесвязи ВМО, через Internet, а также спутниковых снимков, данных радиолокационного зондирования и других.

Использование геоинформационных систем позволяет организовать с малым штатом сотрудников высокоэффективную технологию оперативного гидрометеорологического обеспечения при очень малых затратах на её эксплуатацию.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Содержание

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	7
5.1 Содержание дисциплины.....	7
5.2 Структура дисциплины	8
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
6.1 Общие положения.....	9
6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины.....	9
6.3 Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6.4 Перечень литературы для самостоятельной работы	10
6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы.....	10
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11
7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации	11
7.2 Контрольные задания для текущей аттестации	12
7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации	12
7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации	14
7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций	15
8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	12
8.1 Основная литература.....	15
8.2 Дополнительная литература	15
9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	15
9.1 Программное обеспечение.....	16
9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:	16
9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки	16
9.4 Электронная информационно-образовательная среда.....	17
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	19

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «**Геоинформационные системы в гидрометеорологии**» является получение магистрантами 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. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: универсальными (УК) и профессиональными (ПК). Планируемые результаты формирования компетенций и индикаторы их достижения в результате освоения дисциплины представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Планируемые результаты освоения дисциплины, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций обучающихся

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	Знать: методы научного познания, в основе которых лежит рассмотрение объекта как системы: целостного комплекса взаимосвязанных элементов, методы и модели стратегического планирования З (УК-1)
		Уметь: с использованием методов системного подхода анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач, вырабатывать стратегию действий и оценивать эффективность реализации стратегических планов У (УК-1)
		Владеть: целостной системой навыков методологического использования системного подхода при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, навыками отстаивания своей точки зрения при выработке стратегических планов выполнения исследовательских работ В (УК-1)
ПК-3 Способен применять современные методы и средства мониторинга состояния атмосферы	ПК-3.1. Применяет современные методы и средства получения гидрометеорологической информации с наземной метеорологической сети, включая аэрологическую, актинометрическую, агрометеорологическую и др., а также спутниковую и радиолокационную.	Знать: современные методы и средства получения гидрометеорологической информации с наземной метеорологической сети З (ПК-3)
		Уметь: обрабатывать, дешифровать и интерпретировать полученную метеорологическую информацию У (ПК-3)
		Владеть: навыками самостоятельной обработки, дешифровки и интерпретации полученной метеорологической информации В (ПК-3)

В результате освоения дисциплины магистрант 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 специальной терминологией геоинформационных систем и дистанционного зондирования;
- методикой ввода, обработки и анализа пространственных данных в ГИС;
- методикой предварительной обработки и тематического анализа спутниковых снимков
- 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:

- методикой предварительной обработки и тематического анализа спутниковых снимков;
- навыками работы в ГИС.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Геоинформационные системы в гидрометеорологии» является дисциплиной обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология. Курс читается в четвертом семестре, форма промежуточной аттестации — зачет.

Для успешного освоения материала данной дисциплины требуются знания, умения и навыки, полученные в ходе обучения по дисциплинам «Метрология, стандартизация и сертификация информационно-измерительных метеорологических систем», «Методы и средства гидрометеорологических измерений».

Знания, умения и навыки, полученные при освоении данной дисциплины, применяются магистрантами в процессе изучения таких дисциплин как, «Авиационная метеорология», «Практическая метеорология», «Космическая метеорология».

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

Типы учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины				
	Всего	Семестр			
		1	2	3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП:	36	-	-	36	36

Типы учебных занятий и самостоятельная работа		Объем дисциплины				
		Всего	Семестр			
			1	2	3	4
Лекции (Л)		18	-	-	-	18
Семинарские занятия (СЗ)		18	-	-	-	18
Самостоятельная работа (СР)		72	-	-	-	72
Промежуточная аттестация	форма	Зачет	-	-	-	Зачет
	час.	-	-	-	-	-
Общая трудоемкость дисциплины (час./з.е.)		108/3	-	-	-	108/3

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины соотносится с планируемыми результатами обучения по дисциплине: через задачи, формируемые компетенции и их компоненты (знания, умения, навыки – далее ЗУВ) по средствам индикаторов достижения компетенций в соответствии с Таблицей 3.

5.1 Содержание дисциплины

Таблица 3

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)
1	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 мультисистемы баз данных. Объектно-ориентированные структуры БД. Качество данных и контроль ошибок. Особенности интеграции разнотипных данных	УК-1 ПК-3	УК-1.2. УК-1.3. ПК-3.1.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3)
2	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	УК-1 ПК-3	УК-1.2. УК-1.3. ПК-3.1.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)
		вычислительной геометрии. Операции с трехмерными объектами. Анализ растровых изображений. Временной анализ. Классификация. Специализированный анализ			
3	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.	УК-1 ПК-3	УК-1.2. УК-1.3. ПК-3.1.	3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3)
4	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.	УК-1 ПК-3	УК-1.2. УК-1.3. ПК-3.1.	3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3)
5	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».	УК-1 ПК-3	УК-1.2. УК-1.3. ПК-3.1.	3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3)

5.2 Структура дисциплины

Таблица 4

Структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.			Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по типам учебных занятий в соответствии с УП			СР
			Л	СЗ		
<i>Очная форма обучения</i>						
1	Базы данных и управление ими	22	4	4	14	О
2	Анализ данных	22	4	4	14	О
3	Моделирование в ГИС	22	4	4	14	О

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.				Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по типам учебных занятий в соответствии с УП		СР	
			Л	СЗ		
<i>Очная форма обучения</i>						
4	Применение данных дистанционного зондирования в ГИС. Система обработки изображений.	22	4	4	14	О
5	Обзор компаний-разработчиков ГИС и ГИС-продуктов	20	2	2	16	О
Промежуточная аттестация		-	-	-	-	Зачет
Итого:		108/3	18	18	72	-

**Примечание: формы текущего контроля успеваемости: опрос (О).*

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Общие положения

Знания и навыки, полученные в результате лекций и семинарских занятий, закрепляются и развиваются в результате повторения материала, усвоенного в аудитории, путем чтения текстов и исследовательской литературы (из списков основной и дополнительной литературы) и их анализа.

Самостоятельная работа является важнейшей частью процесса высшего образования. Ее следует осознанно организовать, выделив для этого необходимое время и соответствующим образом организовав рабочее пространство. Важнейшим элементом самостоятельной работы является проработка материалов прошедших занятий (анализ конспектов, чтение рекомендованной литературы) и подготовка к следующим лекциям/семинарам. Литературу, рекомендованную в программе курса, следует, по возможности, читать в течение всего семестра, концентрируясь на обусловленных программой курса темах.

Существенную часть самостоятельной работы магистранта представляет самостоятельное изучение учебно-методических изданий, лекционных конспектов, интернет-ресурсов и пр. Подготовка к семинарским занятиям, опросам также является важной формой работы магистранта. Самостоятельная работа может вестись как индивидуально, так и при содействии преподавателя.

6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины

Тема 1. Базы данных и управление ими

1.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 7 часов.

1.2. Подготовка к практическим занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 7 часов. Итого: 14 часов.

Тема 2. Анализ баз данных

2.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 7 часов.

2.2. Подготовка к практическим занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 7 часов. Итого: 14 часов

Тема 3. Моделирование в ГИС

3.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 7 часов.

3.2. Подготовка к практическим занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 7 часов. Итого: 14 часов.

Тема 4. Применение данных дистанционного зондирования в ГИС. Система обработки изображений

4.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 7 часов.

4.2. Подготовка к практическим занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 7 часов. Итого: 14 часов.

Тема 5. Обзор компаний-разработчиков ГИС и ГИС-продуктов

5.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 8 часов.

5.2. Подготовка к практическим занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 8 часов. Итого: 16 часов.

6.3 Перечень литературы для самостоятельной работы

1. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие/Блиновская Я. Ю., Задоя Д. С., 2-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 112 с.:

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

6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Для обеспечения самостоятельной работы магистрантов по дисциплине «Лидерство и командная работа» разработано учебно-методическое обеспечение в составе:

1. Контрольные задания для подготовки к процедурам текущего контроля (п. 7.2 Рабочей программы).

2. Типовые задания для подготовки к промежуточной аттестации (п. 7.4 Рабочей программы).

3. Рекомендуемые основная, дополнительная литература, Интернет-ресурсы и справочные системы (п. 8, 9 Рабочей программы).

4. Рабочая программа практики размещена в электронной информационно-образовательной среде организации.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками ФГБУ «ААНИИ» до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому занятию, выполнение практических заданий, а также активное слушание на лекциях. Магистрант должен присутствовать на семинарских занятиях, отвечать на поставленные вопросы, показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по темам обсуждения.

Текущий контроль проводится в форме оценивания практических заданий, демонстрирующих степень знакомства магистрантов с дополнительной литературой.

Таблица 5

Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Наименование темы (раздела)	Код компетенции	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соотв. с табл. 1)	Формы текущего контроля	Результаты текущего контроля
Базы данных и управление ими	УК-1 ПК-3	УК-1.2. УК-1.3. ПК-3.1.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3)	Опрос 1	зачтено/ не зачтено
Анализ данных	УК-1 ПК-3	УК-1.2. УК-1.3. ПК-3.1.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3)	Опрос 2	зачтено/ не зачтено
Моделирование в ГИС	УК-1 ПК-3	УК-1.2. УК-1.3. ПК-3.1.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3)	Опрос 3	зачтено/ не зачтено
Применение данных дистанционного зондирования в ГИС. Система обработки изображений.	УК-1 ПК-3	УК-1.2. УК-1.3. ПК-3.1.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3)	Опрос 4	зачтено/ не зачтено
Обзор компаний-разработчиков ГИС и ГИС-продуктов	УК-1 ПК-3	УК-1.2. УК-1.3. ПК-3.1.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3)	Опрос 5	зачтено/ не зачтено

Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Опрос	ответ отсутствует или является односложным – не зачтено развернутый ответ с доказательствами или обоснованием — зачтено

7.2. Контрольные задания для текущей аттестации**Примерный материал для проведения опросов:**

1. Дайте определение ГИС.
2. Что составляет предмет и метод геоинформатики?
3. Какие научные дисциплины и технологии образуют окружение геоинформатики?
4. Что входит в понятие геоинформационной индустрии?
5. В чем преимущество геоинформационных технологий?
6. На какие периоды можно разделить историю становления геоинформатики?
7. Что такое информация?
8. Какие типы информации вы знаете?
9. Какова прагматическая ценность информации?
10. Дайте определения данным, информации, знаниям; измерениям, наблюдениям, мониторингу. Укажите на различия между ними.
11. Укажите источники и типы данных.
12. Какие из источников информации дают наиболее оперативную пространственную информацию?
13. В чем недостатки использования текстовых материалов в геоинформационных системах?
14. Укажите компоненты геоэкологических данных.
15. Дайте расширенное определение геоинформационной системы (ГИС).
16. Какие критерии используются при классификации ГИС?
17. Какие существуют ГИС с точки зрения территориального охвата, предметной области информационного моделирования, проблемной ориентации?
18. Что такое интегрированные, полимасштабные, пространственно-временные ГИС?
19. Классифицируйте ГИС с точки зрения их программной архитектуры.
20. Классифицируйте ГИС по мощности и возможностям эксплуатации.

7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации — зачет, выставляемый на основе устного опроса.

На зачете магистрант должен ответить на один вопрос, предложенный ему из списка, который формируется преподавателем и сообщается заранее. В процессе ответа магистрант должен показать знание проблематики вопроса, источников и научной литературы, основных позиций научных дискуссий, связанных с заданным вопросом. По завершению ответа студента на вопрос билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы по материалам прослушанного курса.

Ответ магистранта на зачете позволяет продемонстрировать уровень освоения знаний, полученных магистрантом в процессе изучения дисциплины, и сформированность умений и навыков

Перед зачетом проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают оценку по дисциплине.

**Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения
в процессе промежуточной аттестации**

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии и с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
Зачет / Устный опрос	УК-1 ПК-3	УК-1.2. УК-1.3. ПК-3.1.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3)	Магистрант дает ответы на вопросы билета, для которых характерно: <ul style="list-style-type: none"> – глубокое усвоение программного материала, – изложение его исчерпывающе, последовательно, четко, – умение делать обоснованные выводы, – соблюдение норм устной литературной речи. 	Зачтено
				Магистрант представляет ответ на вопрос билета, свидетельствующий о некомпетентности магистранта, при следующих параметрах ответа: <ul style="list-style-type: none"> – незнание значительной части программного материала, – наличие существенных ошибок в определениях, формулировках, понимании теоретических положений; – бессистемность при ответе на поставленный вопрос, – отсутствие в ответе логически корректного анализа, аргументации, классификации, – наличие нарушений норм устной литературной речи. 	Не зачтено

Результаты сдачи промежуточной аттестации по направлениям подготовки уровня магистратуры оцениваются по пятибалльной системе оценки согласно таблице 7а, основные критерии оценки знаний в пятибалльной (стандартной) системе для программ магистратуры представлены в таблице 7б.

Таблица 7а

Система оценки знаний обучающихся

Пятибалльная (стандартная) система	Бинарная система оценки
5 (отлично)	зачтено
4 (хорошо)	
3 (удовлетворительно)	
2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Таблица 7б

Система оценки знаний обучающихся

Пятибалльная (стандартная) система	Критерии оценивания

5 (отлично)	ставится в том случае, когда обучающийся усвоил весь программный материал, излагает изученный материал логично, способен применять теорию при решении практических задач, не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы экзаменатора, демонстрирует самостоятельность мышления. Уровень сформированности компетенций — повышенный (продвинутый)
4 (хорошо)	ставится, если обучающийся твердо знает программный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на дополнительные вопросы, способен выполнять практические задания, демонстрирует достаточно высокий уровень сформированности компетенций, однако затрудняется дать собственную оценку раскрываемому вопросу. Уровень сформированности компетенций – высокий
3 (удовлетворительно)	ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. Уровень сформированности компетенций — пороговый
2 (неудовлетворительно)	ставится, если обучающийся не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи. Уровень сформированности компетенций — критический

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «зачтено» показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «не зачтено» показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету: УК-1; ПК-3

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.

7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Таблица 8

Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)
УК-1	УК-1.2. УК-1.3.	Опрос
ПК-3	ПК-3.1.	Опрос

Таблица 9

Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций

Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)	Рекомендованный план выполнения работы
Опрос	- ответ отсутствует или является односложным – не зачтено - развернутый ответ с доказательствами или обоснованием — зачтено
Устный опрос по билету	Магистрант дает ответы на вопросы билета, для которых характерно: <ul style="list-style-type: none"> – глубокое усвоение программного материала, – изложение его исчерпывающе, последовательно, четко, – умение делать обоснованные выводы, – соблюдение норм устной литературной речи.

8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

8.1 Основная литература

1. 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

2. 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

8.2 Дополнительная литература

1. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании: программирование на Python в ArcGIS и Quantum GIS. – Санкт-Петербург :РГГМУ, 2022. – 112 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_6e1d4806134f4439a896c307705c5f7b.pdf

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

9.1 Программное обеспечение

При осуществлении образовательного процесса магистрантами и профессорско-преподавательским составом используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. P7-Офис Профессиональный для учебных заведений
2. OS Microsoft Windows
3. Яндекс Браузер
4. ГИС «Панорама»

9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Информационно-справочные системы

1. Открытое образование. Ассоциация «Национальная платформа открытого образования»: <https://npoed.ru/>
2. Официальная Россия. Сервер органов государственной власти Российской Федерации: <http://www.gov.ru/>
3. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации: <http://pravo.gov.ru/>
4. Правовой сайт КонсультантПлюс: <https://www.consultant.ru/sys/>
5. Российское образование. Федеральный портал: <http://www.edu.ru/>

Профессиональные базы данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Национальная электронная библиотека НЭБ: <https://rusneb.ru/>
2. Президентская библиотека: <https://www.prlib.ru/?ysclid=m2vlmr7tar995952664>
3. Российская государственная библиотека: <https://www.rsl.ru/?ysclid=m2vlo35cir499595384>
4. Российская национальная библиотека: https://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb?ysclid=m2vlo5wpc285541408
5. Электронный ресурс ГИС- ассоциация. Режим доступа: <http://www.gisa.ru>
6. Электронный ресурс Определения ГИС Режим доступа: <http://cnit.pgu.serpukhov.su/WIN/opred.htm>
7. 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
8. Электронный ресурс Растоскуев В.В., Петухов В.В. «Введение в ArcView» Режим доступа: http://www.ecosafe.nw.ru/win/AV1/Read_me.htm
9. Электронный ресурс Растоскуев В.В. Информационные технологии экологической безопасности. Режим доступа: http://www.ecosafe.nw.ru/win/ENV/Read_me.htm
10. Электронный ресурс ГИС и дистанционное зондирование Земли Режим доступа: <http://gis-lab.info>
11. Электронный ресурс Краткий учебный курс "Географические Информационные Системы" Режим доступа: <http://www.edu.ru>
12. Электронный ресурс Геоинформационные ресурсы Режим доступа: giscatalog.ru
13. Электронный ресурс Журнал «Геопространственные технологии» Режим доступа: <http://www.geoprofi.ru>
14. Электронный ресурс Геоинформационные ресурсы в Интернет: стандарты,

программные средства, решения Режим доступа: <http://loi.ssc.ru/gis/formats/sharing2.htm>

15. Электронный ресурс Доступные Интернет-ресурсы программного обеспечения ГИС с открытым программным кодом Режим доступа: <http://www.gisa.ru/40687.html>

16. Электронный ресурс Обзор и анализ интерактивных картографических ресурсов ГИС-сайтов. Режим доступа: <http://margarita-podolnaya.narod.ru>

17. Электронный ресурс Региональная геоинформационная система Санкт-Петербурга. Режим доступа: <http://rgis.spb.ru/map>

18. Электронный ресурс Программные решения в области геоинформатики, фотограмметрии и дистанционного зондирования. Режим доступа: <http://www.racurs.ru>

9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки

Профессиональные базы данных:

– **Электронная версия журнала «Математический сборник»:**

○ База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала. Доступ осуществляется на платформе РЦНИ: <https://journals.rcsi.science/>

○ Доступ осуществляется на платформе Общероссийского портала Math-Net.Ru <https://www.mathnet.ru/>

– **Электронная версия журнала «Известия Российской академии наук. Серия математическая»**

○ База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала. Доступ осуществляется на платформе РЦНИ: <https://journals.rcsi.science/>

○ База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала. Доступ осуществляется на платформе Общероссийского портала Math-Net.Ru <https://www.mathnet.ru/>

– **Электронная версия журнала «Успехи математических наук»**
База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала.

○ Доступ осуществляется на платформе РЦНИ: <https://journals.rcsi.science/>

○ База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала. Доступ осуществляется на платформе Общероссийского портала Math-Net.Ru (<https://www.mathnet.ru/>).

– **Springer Journals.** База данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer на платформе: <https://link.springer.com/>

– **Nature Journals.** База данных, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group на платформе: <https://www.nature.com/>

– **Adis Journals.** База данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer Nature, а именно журналы Adis на платформе: <https://link.springer.com/>

– **Springer Materials.** База данных, содержащая коллекции научных материалов в области физических наук и инжиниринга, на платформе: <https://materials.springer.com>

Электронные библиотечные системы:

Электронная библиотека РГГМУ – <http://elib.rshu.ru/>

9.4 Электронная информационно-образовательная среда

Образовательный процесс по итоговой аттестации поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды ФГБУ «ААНИИ», которая включает в себя, лицензионные электронные ресурсы библиотеки, официальный сайт ФГБУ «ААНИИ», локальную сеть и корпоративную электронную почту, и обеспечивает:

– доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

– фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

– формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок за эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

– взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет» (электронной почты и т.д.).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным ресурсам библиотеки, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по изучаемой дисциплине.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В ходе реализации образовательного процесса используются специализированные многофункциональные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Проведение занятий лекционного типа обеспечивается демонстрационным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляется возможность присутствия в аудитории вместе с ними ассистента (помощника). Для слабовидящих предоставляется возможность увеличения текста на экране (ПК). Для самостоятельной работы лиц с ограниченными возможностями здоровья в помещениях для самостоятельной работы организовано по одному месту (ПК) с возможностями бесконтактного ввода информации и управления компьютером (специализированное лицензионное программное обеспечение – Camera Mouse, веб камера). Библиотека организации предоставляет удаленный доступ к ЭБ с возможностями для слабовидящего увеличения текста на экране ПК. Лица с ограниченными возможностями здоровья могут при необходимости воспользоваться имеющимся в организации креслом-коляской. В учебном корпусе имеется адаптированный лифт. На втором этаже оборудован специализированный туалет. У входа в здание организации для инвалидов оборудована специальная кнопка, входная среда обеспечена информационной доской о режиме работы ФГБУ «ААНИИ», выполненной рельефно-точечным тактильным шрифтом (азбука Брайля).

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Геоинформационные системы в гидрометеорологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками ФГБУ «ААНИИ» до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому занятию, выполнение практических заданий, а также активное слушание на лекциях. Магистрант должен присутствовать на семинарских занятиях, отвечать на поставленные вопросы, показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по темам обсуждения.

Текущий контроль проводится в форме оценивания практических заданий, демонстрирующих степень знакомства магистрантов с дополнительной литературой.

Таблица 1

Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Наименование темы (раздела)	Код компетенции	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соотв. с табл. 1)	Формы текущего контроля	Результаты текущего контроля
Базы данных и управление ими	УК-1 ПК-3	УК-1.2. УК-1.3. ПК-3.1.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3)	Опрос 1	зачтено/ не зачтено
Анализ данных	УК-1 ПК-3	УК-1.2. УК-1.3. ПК-3.1.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3)	Опрос 2	зачтено/ не зачтено
Моделирование в ГИС	УК-1 ПК-3	УК-1.2. УК-1.3. ПК-3.1.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3)	Опрос 3	зачтено/ не зачтено
Применение данных дистанционного зондирования в ГИС. Система обработки изображений.	УК-1 ПК-3	УК-1.2. УК-1.3. ПК-3.1.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3)	Опрос 4	зачтено/ не зачтено
Обзор компаний-разработчиков ГИС и ГИС-продуктов	УК-1 ПК-3	УК-1.2. УК-1.3. ПК-3.1.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3)	Опрос 5	зачтено/ не зачтено

Таблица 2

Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Опрос	ответ отсутствует или является односложным – не зачтено развернутый ответ с доказательствами или обоснованием — зачтено

2. Контрольные задания для текущей аттестации

Примерные вопросы для опросов:

1. Дайте определение ГИС.
2. Что составляет предмет и метод геоинформатики?
3. Какие научные дисциплины и технологии образуют окружение геоинформатики?
4. Что входит в понятие геоинформационной индустрии?
5. В чем преимущество геоинформационных технологий?
6. На какие периоды можно разделить историю становления геоинформатики?
7. Что такое информация?
8. Какие типы информации вы знаете?
9. Какова прагматическая ценность информации?
10. Дайте определения данным, информации, знаниям; измерениям, наблюдениям, мониторингу. Укажите на различия между ними.
11. Укажите источники и типы данных.
12. Какие из источников информации дают наиболее оперативную пространственную информацию?
13. В чем недостатки использования текстовых материалов в геоинформационных системах?
14. Укажите компоненты геоэкологических данных.
15. Дайте расширенное определение геоинформационной системы (ГИС).
16. Какие критерии используются при классификации ГИС?
17. Какие существуют ГИС с точки зрения территориального охвата, предметной области информационного моделирования, проблемной ориентации?
18. Что такое интегрированные, полимасштабные, пространственно-временные ГИС?
19. Классифицируйте ГИС с точки зрения их программной архитектуры.
20. Классифицируйте ГИС по мощности и возможностям эксплуатации.
21. Что у ГИС общего и чем они отличаются от САД и Mapping-систем?
22. Какие основные требования предъявляются к современным полнофункциональным ГИС?
23. Какова функциональная структура ГИС и ее основные блоки?
24. Какие основные функциональные группы выделяются в технологической схеме обработки данных в ГИС?
25. Выделите информационно-справочные функции ГИС.
26. Обоснуйте необходимость включения в ГИС блока экспертной системы.
27. Укажите роль ГИС в системе принятия решений.
28. Что представляет собой пространственный объект?
29. Чем отличаются простые и сложные объекты?
30. Дайте определение позиционной и содержательной составляющим информации о географических объектах.
31. Какие элементарные объекты – примитивы – вы знаете?
32. Какие существуют модели представления пространственной информации?
33. В чем суть векторной модели данных?
34. Что такое идентификатор?
35. Укажите на различия между векторными топологическими и векторными нетопологическими моделями.
36. В чем суть растровой модели данных в ГИС?
37. Какие виды регулярного-ячеистого представления данных вы знаете?

38. Что такое TIN-модель?
39. Что такое полигоны Тиссена и триангуляция Делоне?
40. Какие способы сжатия растровой информации вы знаете?
41. Укажите на различия между растровыми и векторными моделями, отметьте их преимущества и недостатки.
42. Как осуществляются преобразования «вектор-растр» и «растр-вектор»?
43. Чем отличаются внутренние и обменные форматы ГИС? Какие наиболее распространенные форматы векторных и растровых данных вам известны?
44. Какие основные виды цифровых моделей рельефа вы знаете?
45. В чем преимущества послойного представления информации?
46. Какими техническими средствами можно ввести в ГИС позиционную информацию?
47. Какие типы дигитайзеров и сканеров вы знаете? Расскажите о принципах их работы.
48. Расскажите о способах дигитализации.
49. Какие вы знаете способы векторизации?
50. Что такое «подложка»? Когда она применяется?
51. Укажите на преимущества и недостатки различных способов цифрования.
52. Обоснуйте выбор способа цифрования с учетом качества данных, их количества и цели исследования.
53. Расскажите о методике цифрования и его этапах.
54. С помощью каких критериев можно оценить качество цифровых карт?
55. Совокупность каких данных составляет содержание географических баз данных?
56. В чем отличие баз данных ГИС от баз данных других информационных систем?
57. Какие требования предъявляются к базе данных в ГИС?
58. Выделите уровни проектирования баз данных.
59. Какие свойства реляционной модели обусловили ее широкое распространение?
60. Какие основные функции выполняет СУБД?
61. Каким образом обеспечивается надежность хранения данных в БД?
62. Каковы преимущества создания объектно-ориентированных БД при работе с пространственными данными?
63. Каковы пути устранения последствий ошибок в данных?
64. Перечислите группы функций, присутствующих в большинстве коммерческих ГИС.
65. Перечислите основные операции при работе в ГИС с базами данных атрибутивной информации.
66. Что понимается под операцией геокодирования в ГИС?
67. Для каких целей служат операции переструктуризации данных?
68. Каково назначение операции построения буферных зон?
69. Какие объекты в ГИС представляются сетями? Какие задачи чаще всего решаются в ГИС при сетевом анализе?
70. В чем разница между двумя сетевыми задачами: «Нахождение кратчайшего маршрута» и «Нахождение оптимального маршрута»?
71. Какие формальные процедуры могут быть использованы при решении задач зонирования и районирования в ГИС?
72. Какие функции относят к функциям картографической алгебры?
73. В решении каких задач используют цифровые модели рельефа?
74. Приведите примеры анализа растровых изображений при проведении экологических исследований.
75. В чем особенности использования в ГИС специализированного анализа?
76. В чем отличие математико-картографического моделирования от других видов моделирования, реализуемых в геоинформационной среде?
77. Охарактеризуйте элементарные и сложные математико-картографические модели.
78. Как классифицируют элементарные модели?

79. Назовите особенности и сходства картографической и математической компонент в МКМ.
80. В чем заключается специфичность построения цепочкообразных математико-картографических моделей?
81. Каковы особенности конструирования сетевых математико-картографических конструкций?
82. Что такое древовидные модели и как они могут быть реализованы?
83. Охарактеризуйте возможности оценок достоверности моделирования.
84. В каких областях своей работы вы могли бы использовать методы математико-картографического моделирования?
85. Что такое дистанционное зондирование Земли?
86. Назовите диапазоны электромагнитного спектра, в которых осуществляется дистанционное зондирование Земли.
87. Как хранятся ДДЗ?
88. Как определяется понятие «обработка изображений»?
89. Из каких процедур состоит тематическая обработка ДДЗ?
90. Что такое яркостная коррекция?
91. На каких принципах основаны компьютерные фильтрации изображений?
92. Как реализуются методы классификации «с обучением» и «без обучения»?
93. В чем смысл «нечетких» классификаций?
94. Каков механизм оценки результатов дешифрирования аэрокосмических изображений?
95. На чем основана комплексная интерпретация результатов обработки ДДЗ?
96. Каковы основные особенности профессионального программного обеспечения для обработки ДДЗ?
97. Перечислите основные свойства полнофункциональных ГИС.
98. Назовите основные подходы к расширению возможностей ГИС.
99. Какая из перечисленных ГИС профессионального уровня наиболее подходит для решения экологических задач вашего региона (или разработок, в которых Вы принимаете участие)? Обоснуйте свой выбор.
100. Подходит ли, на ваш взгляд, ArcView для решения экологических задач? Обоснуйте ответ.

3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации — зачет, выставляемый на основе устного опроса.

На зачете магистрант должен ответить на один вопрос, предложенный ему из списка, который формируется преподавателем и сообщается заранее. В процессе ответа магистрант должен показать знание проблематики вопроса, источников и научной литературы, основных позиций научных дискуссий, связанных с заданным вопросом. По завершению ответа студента на вопрос билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы по материалам прослушанного курса.

Ответ магистранта на зачете позволяет продемонстрировать уровень освоения знаний, полученных магистрантом в процессе изучения дисциплины, и сформированность умений и навыков

Перед зачетом проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают оценку по дисциплине.

**Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения
в процессе промежуточной аттестации**

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии и с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
Зачет / Устный опрос	УК-1 ПК-3	УК-1.2. УК-1.3. ПК-3.1.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3)	Магистрант дает ответы на вопросы билета, для которых характерно: – глубокое усвоение программного материала, – изложение его исчерпывающе, последовательно, четко, – умение делать обоснованные выводы, – соблюдение норм устной литературной речи.	Зачтено
				Магистрант представляет ответ на вопрос билета, свидетельствующий о некомпетентности магистранта, при следующих параметрах ответа: – незнание значительной части программного материала, – наличие существенных ошибок в определениях, формулировках, понимании теоретических положений; – бессистемность при ответе на поставленный вопрос, – отсутствие в ответе логически корректного анализа, аргументации, классификации, – наличие нарушений норм устной литературной речи.	Не зачтено

Результаты сдачи промежуточной аттестации по направлениям подготовки уровня магистратуры оцениваются по пятибалльной системе оценки согласно таблице 3а, основные критерии оценки знаний в пятибалльной (стандартной) системе для программ магистратуры представлены в таблице 3б.

Таблица 3а

Система оценки знаний обучающихся

Пятибалльная (стандартная) система	Бинарная система оценки
5 (отлично)	зачтено
4 (хорошо)	
3 (удовлетворительно)	
2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Таблица 3б

Система оценки знаний обучающихся

Пятибалльная (стандартная) система	Критерии оценивания
5 (отлично)	ставится в том случае, когда обучающийся усвоил весь программный материал, излагает изученный материал логично, способен применять теорию при решении

	практических задач, не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы экзаменатора, демонстрирует самостоятельность мышления. Уровень сформированности компетенций — повышенный (продвинутый)
4 (хорошо)	ставится, если обучающийся твердо знает программный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на дополнительные вопросы, способен выполнять практические задания, демонстрирует достаточно высокий уровень сформированности компетенций, однако затрудняется дать собственную оценку раскрываемому вопросу. Уровень сформированности компетенций – высокий
3 (удовлетворительно)	ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. Уровень сформированности компетенций — пороговый
2 (неудовлетворительно)	ставится, если обучающийся не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи. Уровень сформированности компетенций — критический

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «зачтено» показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «не зачтено» показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

4. Перечень вопросов для подготовки к зачету:

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету: УК-1; ПК-3

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.

7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Таблица 4

Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)
УК-1	УК-1.2. УК-1.3.	Опрос, устный опрос
ПК-3	ПК-3.1.	Опрос, устный опрос

Таблица 5

Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций

Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)	Рекомендованный план выполнения работы
Опрос	ответ отсутствует или является односложным – не зачтено развернутый ответ с доказательствами или обоснованием — зачтено
Устный опрос по билету	Магистрант дает ответы на вопросы билета, для которых характерно: <ul style="list-style-type: none"> – глубокое усвоение программного материала, – изложение его исчерпывающе, последовательно, четко, – умение делать обоснованные выводы, – соблюдение норм устной литературной речи.