

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра гидрофизики и гидропрогнозов

Рабочая программа по дисциплине

**ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ
В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
**«Инженерная гидрология и рациональное использование
водных ресурсов»**

Квалификация:
Магистр



Форма обучения
Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Инженерная гидрология и
рациональное использование
водных ресурсов»

 Барышников Н.Б.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
 2019 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  Хаустов В.А.

Автор-разработчик:
 Викторова Н.В.

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии» – подготовка магистров прикладной гидрометеорологии, обучающихся по профилю прикладная гидрология, владеющих углубленными знаниями, умениями и навыками в области создания технологий обработки, хранения, передачи и защиты информации, в организации распределённых и высокопроизводительных вычислений.

Основные задачи дисциплины «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии» состоят в обучении использованию существующих, проектированию и созданию баз данных и геоинформационных систем, направленных на решение прикладных гидрологических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии» для направления подготовки 05.04.05 Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Инженерная гидрология и рациональное использование водных ресурсов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули).

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин бакалавриата: «Математика», «Информатика», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Методы статистической обработки и анализа гидрометеорологической информации», а также дисциплину магистратуры – «Компьютерные технологии в гидрометеорологии».

Параллельно с дисциплиной «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии» изучаются: «Дистанционные методы исследования природной среды», «Моделирование природных процессов», «Философские проблемы естествознания», «Современные проблемы науки и производства в гидрометеорологии», «История и методология науки и производства в гидрометеорологии», а также дисциплины по выбору: «Мониторинг гидролого-экологического состояния водных объектов», «Обеспечение устойчивости моделирования и прогнозирования речного стока методами частично инфинитной гидрологии», «Гидравлическое сопротивление речных русел», «Оперативное гидрологическое обеспечение эксплуатации водохранилищ», «Взаимодействие поверхностных и подземных вод», «Статистический и режимный контроль исходной информации прогностических зависимостей», «Экологические проблемы русловых процессов».

Дисциплина «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии» в числе других дисциплин служит основой при подготовке магистерской диссертации студента.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-3 (частично)	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ
ПК-4 (частично)	Готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах
ППК-1	Знание принципов, определяющих процессы и явления в гидросфере, умение применять на практике методы и технологии анализа и расчета состояния водных объектов

Код компетенции	Компетенция
ППК-3	Готовность осуществлять первичную обработку и обобщение гидрометеорологических данных, расчеты и прогнозы гидрометеорологических характеристик с использованием информационных и вычислительных систем и технологий

Ключевыми компетенциями, формируемыми в процессе изучения дисциплины, является **ППК-1, ППК-3**

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Компьютерные технологии в гидрометеорологии» обучающийся должен:

Знать:

- теоретические и практические основы в области информационных технологий в объеме, необходимом для использования вычислительной техники для обработки информации и анализа данных в области гидрологии;
- модели данных;
- архитектуру баз данных;
- системы управления базами данных и информационными системами;
- методы и средства проектирования информационных систем.

Уметь:

- выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к базам данных и геоинформационным системам;
- проводить сравнительный анализ и выбор программных средств для решения задач создания информационных систем;
- проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач гидрологии с использованием информационных систем.

Владеть:

- терминологией;
- навыками работы с инструментальными средствами проектирования баз данных и геоинформационных систем.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень освоения компе- тенции)	Планируемый ре- зультат обучения (показатели достиже- ния заданного уровня освоения компетен- ций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ОПК-3 Второй этап (уровень)	Знать: • естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Не знает: • естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Недостаточно знает: • естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Хорошо знает: • естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Отлично знает. Свободно описывает: • естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
	Уметь: • выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующие методы • выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к базам данных и геоинформационным системам	Не умеет: • выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующие методы • выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к базам данных и геоинформационным системам	Затрудняется: • выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующие методы • выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к базам данных и геоинформационным системам	Умеет: • выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующие методы • выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к базам данных и геоинформационным системам	Умеет свободно: • выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующие методы • выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к базам данных и геоинформационным системам
	Владеть: • способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующие методы	Не владеет: • способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующие методы	Недостаточно владеет: • способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующие методы	Хорошо владеет: • способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующие методы	Свободно владеет: • способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующие методы

Этап (уровень) освоения компе- тенции	Планируемый ре- зультат обучения (показатели достиже- ния заданного уровня освоения компетен- ций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ПК-4 Второй этап (уровень)	Знать: • модели данных; • архитектуру баз дан- ных	Не знает: • модели данных; • архитектуру баз данных	Недостаточно знает: • модели данных; • архитектуру баз данных	Хорошо знает: • модели данных; • архитектуру баз данных	Отлично знает. Свободно описывает: • модели данных; • архитектуру баз данных
	Уметь: • выбирать оптимальные методы и технологии при решении научно-исследовательских, опытно-опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работ; • проводить сравнительный анализ и выбор программных средств для решения задач создания информационных систем	Не умеет: • выбирать оптимальные методы и технологии при решении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работ; • проводить сравнительный анализ и выбор программных средств для решения задач создания информационных систем	Затрудняется: • выбирать оптимальные методы и технологии при решении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работ; • проводить сравнительный анализ и выбор программных средств для решения задач создания информационных систем	Умеет: • выбирать оптимальные методы и технологии при решении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работ; • проводить сравнительный анализ и выбор программных средств для решения задач создания информационных систем	Умеет свободно: • выбирать оптимальные методы и технологии при решении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работ; • проводить сравнительный анализ и выбор программных средств для решения задач создания информационных систем
	Владеть: • навыками использования современных технологий обработки гидрометеорологических данных; • навыками работы с инструментальными средствами проектирования баз данных и геоинформационных систем	Не владеет: • навыками использования современных технологий обработки гидрометеорологических данных; • навыками работы с инструментальными средствами проектирования баз данных и геоинформационных систем	Недостаточно владеет: • навыками использования современных технологий обработки гидрометеорологических данных; • навыками работы с инструментальными средствами проектирования баз данных и геоинформационных систем	Хорошо владеет: • навыками использования современных технологий обработки гидрометеорологических данных; • навыками работы с инструментальными средствами проектирования баз данных и геоинформационных систем	Свободно владеет: • навыками использования современных технологий обработки гидрометеорологических данных; • навыками работы с инструментальными средствами проектирования баз данных и геоинформационных систем

Этап (уровень освоения компетенции)	Планируемый результат обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ППК-1 Второй этап (уровень)	Знать: • методы и технологии обработки информации	Не знает: • стилистические особенности представления результатов в устной и письменной формах на государственном и иностранном языках • правила речевого этикета;	Недостаточно знает: • стилистические особенности представления результатов в устной и письменной формах на государственном и иностранном языках • правила речевого этикета;	Хорошо знает: • стилистические особенности представления результатов в устной и письменной формах на государственном и иностранном языках • правила речевого этикета;	Отлично знает. Свободно описывает: • стилистические особенности представления результатов в устной и письменной формах на государственном и иностранном языках • правила речевого этикета;
	Уметь: • применять на практике методы и технологии анализа и расчета состояния водных объектов	Не умеет: • применять на практике методы и технологии анализа и расчета состояния водных объектов	Затрудняется: • применять на практике методы и технологии анализа и расчета состояния водных объектов	Умеет: • применять на практике методы и технологии анализа и расчета состояния водных объектов	Умеет свободно: • применять на практике методы и технологии анализа и расчета состояния водных объектов
	Владеть: • современными методами и технологиями обработки, расчета и прогноза гидрометеорологической информации	Не владеет: • современными методами и технологиями обработки, расчета и прогноза гидрометеорологической информации	Недостаточно владеет: • современными методами и технологиями обработки, расчета и прогноза гидрометеорологической информации	Хорошо владеет: • современными методами и технологиями обработки, расчета и прогноза гидрометеорологической информации	Свободно владеет: • современными методами и технологиями обработки, расчета и прогноза гидрометеорологической информации

Этап (уровень) освоения компе- тенции	Планируемый резуль- тат обучения (показа- тели достижения задан- ного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ППК-3 Второй этап (уровень)	Знать: <ul style="list-style-type: none"> современное программное обеспечение, применяемое при систематизации, обработке и анализе гидрометеорологической информации теоретические и практические основы в области информационных технологий в объеме, необходимом для использования вычислительной техники для обработки информации и анализа данных в области гидрологии системы управления базами данных и информационными системами 	Не знает: <ul style="list-style-type: none"> современное программное обеспечение, применяемое при систематизации, обработке и анализе гидрометеорологической информации теоретические и практические основы в области информационных технологий в объеме, необходимом для использования вычислительной техники для обработки информации и анализа данных в области гидрологии системы управления базами данных и информационными системами 	Недостаточно знает: <ul style="list-style-type: none"> современное программное обеспечение, применяемое при систематизации, обработке и анализе гидрометеорологической информации теоретические и практические основы в области информационных технологий в объеме, необходимом для использования вычислительной техники для обработки информации и анализа данных в области гидрологии системы управления базами данных и информационными системами 	Хорошо знает: <ul style="list-style-type: none"> современное программное обеспечение, применяемое при систематизации, обработке и анализе гидрометеорологической информации теоретические и практические основы в области информационных технологий в объеме, необходимом для использования вычислительной техники для обработки информации и анализа данных в области гидрологии системы управления базами данных и информационными системами 	Отлично знает. Свободно описывает: <ul style="list-style-type: none"> современное программное обеспечение, применяемое при систематизации, обработке и анализе гидрометеорологической информации теоретические и практические основы в области информационных технологий в объеме, необходимом для использования вычислительной техники для обработки информации и анализа данных в области гидрологии системы управления базами данных и информационными системами
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач гидрологии с использованием информационных систем. 	Не умеет: <ul style="list-style-type: none"> проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач гидрологии с использованием информационных систем. 	Затрудняется: <ul style="list-style-type: none"> проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач гидрологии с использованием информационных систем. 	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач гидрологии с использованием информационных систем. 	Умеет свободно: <ul style="list-style-type: none"> проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач гидрологии с использованием информационных систем.
	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> компонентами программного обеспечения, применяемого при анализе гидрометеорологической информации 	Не владеет: <ul style="list-style-type: none"> компонентами программного обеспечения, применяемого при анализе гидрометеорологической информации 	Недостаточно владеет: <ul style="list-style-type: none"> компонентами программного обеспечения, применяемого при анализе гидрометеорологической информации 	Хорошо владеет: <ul style="list-style-type: none"> компонентами программного обеспечения, применяемого при анализе гидрометеорологической информации 	Свободно владеет: <ul style="list-style-type: none"> компонентами программного обеспечения, применяемого при анализе гидрометеорологической информации

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4.1. Структура дисциплины

*Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий
(в академических часах)*

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	12
в том числе:		
лекции	14	6
лабораторные занятия	28	6
Самостоятельная работа	44	96
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	зачет

Очное обучение

№ 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	Лаборат.	Самост. работа			
1	Введение. Общие представления об информационных системах	3	2	–	2	Контрольная работа	–	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3
2	Базы данных	3	6	14	32	Контрольная работа, лабораторные работы, практическое задание	2	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3
3	Геоинформационные системы	3	6	14	32	Контрольная работа, лабораторные работы, практическое задание	2	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3
	ИТОГО:		14	28	66		4	
			108					

Заочное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лаборат.	Самост. работа			
1	Введение. Общие представления об информационных системах	2	2	–	8	Контрольная работа	–	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3
2	Базы данных	2	2	2	40	Контрольная работа, лабораторные работы, практическое задание	–	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3
3	Геоинформационные системы	2	2	4	40	Контрольная работа, лабораторные работы, практическое задание	–	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3
ИТОГО:			6	6	96		–	
			108					

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Введение. Общие представления об информационных системах

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Основные понятия и определения информационных систем. Роль гидрологических данных в информационных системах. Существующие гидрологические информационные системы.

4.2.2. Базы данных

Основные понятия и определения. Определение предметной области. Характеристика объекта. Понятие поля. Ключевые поля и их характеристика. Формирование записей об объекте. Понятие базы и банка данных. Принципы централизованного управления данными. Уровни представления данных в информационной системе. Основные требования, предъявляемые к базам данных. Архитектура системы баз данных. Проблемы проектирования интегрированных баз данных. Этапы проектирования. Логическое и физическое представление баз данных. Моделирование локальных представлений данных. Формулировка сущностей. Выбор идентифицирующего атрибута для каждой сущности. Объединение моделей локальных представлений. Концепции интеграции представлений пользователей. Типы связей, используемые в моделях данных. Модели данных: сетевая, иерархическая и реляционная (достоинства и недостатки).

Элементы архитектур баз данных. Основные понятия и определения реляционной мо-

дели данных. Реляционная алгебра и ее операции. Реляционное исчисление.

Проектирование базы данных. Формирование структуры базы данных. Формирование таблиц базы данных. Способы создания таблиц. Редактирование структуры таблиц. Импорт, экспорт данных. Связывание таблиц. Ввод и редактирование данных. Обеспечение целостности данных. Запросы и фильтры. Существуют следующие типы запросов. Запросы на выборку. Параметрические запросы. Создание перекрестных запросов. Формы. Способы создания и редактирования форм. Создание подчиненных и связанных форм. Отчеты. Режимы работы с отчетами. Группирование данных в отчете. Просмотр, печать и публикация отчетов. Макросы. Создание группы макросов. Условные макрокоманды. Сборка приложения. Создание панелей команд. Настройка приложения.

4.2.3. Геоинформационные системы

Понятие географической информационной системы (ГИС). Термины и определения. Классификация ГИС. Обзор существующих ГИС и их функциональные возможности. Место ГИС среди других автоматизированных систем. Сравнение геоинформационных систем с различными автоматизированными системами обработки и хранения данных.

Структура ГИС. Основные элементы структуры. Использование баз данных. Регистрация, ввод и хранение данных. Анализ данных и моделирование. Методы и средства визуализации данных.

Функциональные возможности ГИС. Информационное обеспечение ГИС: источники данных; системы координат; модели пространственных данных и их аналого-цифровое преобразование; базы данных. Геоанализ и моделирование: общие аналитические операции и методы пространственно-временного моделирования. Классификации. Визуализация данных.

Проектирование и реализация ГИС. Разработка системного проекта. Инфраструктура пространственных данных. Реализация проектов. Нормативно-правовая-правовая база геоинформатики.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	2	Знакомство со структурой БД	Лабораторные работы	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3
2	2	Работа с таблицами	Лабораторные работы	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3
3	2	Работа с запросами	Лабораторные работы	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3
4	2	Работа с отчетами	Лабораторные работы	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3
5	2	Создание форм	Лабораторные работы	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3
6	2	Создание макросов	Лабораторные работы	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3
7	2	Сборка приложения	Лабораторные работы	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3
8	2	Настройка ленты приложения и пользовательского интерфейса	Лабораторные работы	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
9	3	Знакомство со структурой ГИС	Лабораторные работы	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3
10	3	Модуль Spatial Analys. Общая характеристика инструментов. Возможность поиска территорий по заданным параметрам.	Лабораторные работы	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3
11	3	Модуль 3D Analyst и ArcScene – инструменты создания и работы с трехмерными моделями местности.	Лабораторные работы	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3
12	3	Функции пространственного анализа модуля Spatial Analyst Создание растров методами интерполяции.	Лабораторные работы	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3
13	3	Переклассификации растровых данных.	Лабораторные работы	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3
14	3	Модуль Spatial Analyst. Выполнение анализа поверхностей. Операции вычисления статистики. Калькулятор растров.	Лабораторные работы	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3
15	3	Модуль Geostatistical Analyst. Исследовательский анализ пространственных данных	Лабораторные работы	ОПК-3; ПК-4; ППК-1, ППК-3

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

5.1. Текущий контроль

Образцы вопросов контрольной работы

Разделы 1, 2

Работа с таблицами

1. В каких двух режимах можно работать с таблицами? Чем отличаются эти два режима?
2. Что такое ключевое поле? Зачем оно нужно? Как создать ключевое поле?

Работа с запросами

1. Что такое запрос, для чего он предназначен?
2. Перечислите этапы создания запроса, выполняющего отбор значений по шаблону

Работа с формами

1. Перечислите этапы создания формы с помощью Мастера
2. Какие основные элементы можно добавить на форму?

Работа с отчетами

1. Перечислите этапы создания отчета с помощью мастера.
2. Перечислите этапы создания поля, в котором вычислялось бы среднее.

Работа с макросами

1. Напишите, как создать макрос, открывающей другую форму или отчет при нажатии кнопки на форме
2. Напишите, как создать макрос, закрывающий все приложение

Раздел 3

Работа с программами

1. Для чего служит программа ArcToolbox?
2. Какое расширение имеет файл проекта?

Работа с проектом

1. Как изменить условные знаки для обозначения точечного объекта?
2. Как поменять единицы измерения на карте и при отображении?

Работа с таблицами

17. Как отсортировать данные в таблице?
18. С помощью какого инструмента можно получить статистику по полю?

Работа с компоновкой (Layout)

19. Какие элементы содержит вид компоновки?
20. Как добавить легенду на компоновку?

Создание и редактирование пространственных данных

25. Как подключить гипер-ссылку?
27. Что такое TIN-поверхность? Как изобразить TIN-поверхность в виде отмывки?

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. Освоение материала и выполнение практических работ проходит при регулярных консультациях с преподавателем.

5.3. Промежуточный контроль: зачет

Перечень вопросов к зачету

1. Информационно-измерительные системы (общие понятия; типы информации; информационные, информационно-измерительные и геоинформационные системы)
2. Элементы теории информации. Данные, информация, знания. Принципы организации мониторинга и мониторинговых систем. Источники и типы данных.
3. Базы данных. Основные понятия (предметная область, сущность, атрибут, типы связей). Основные требования, предъявляемые к базам данных. Существующие гидрологические базы данных
4. Проблемы проектирования интегрированных баз данных. Этапы проектирования.
5. Модели данных: сетевая, иерархическая и реляционная (достоинства и недостатки).
6. Реляционная алгебра и ее операции. Реляционное исчисление

7. Методы проектирования баз данных (структуризации данных, функциональные зависимости атрибутов, метод «сущность – связь», правила формирования предварительных отношений)
8. Понятие географической информационной системы. Обзор существующих ГИС и их функциональные возможности, место среди других автоматизированных систем.
9. Классификации ГИС с точки зрения территориального охвата, предметной области информационного моделирования, проблемной ориентации, программной архитектуры, по мощности и возможностям эксплуатации.
10. Основные требования, предъявляемые к ГИС. Этапы проектирования
11. Модели (структуры) представления пространственной информации.
12. Технологии ввода информации.
13. Функциональные возможности современных ГИС
14. Аналитические возможности геоинформационных систем
15. Моделирование с помощью геоинформационных систем
16. Применения ГИС в различных областях экономики, в научных исследованиях и управлении.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. *Татарникова Т.М.* Системы управления базами данных. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2004. – 88 с.

б) Дополнительная литература:

1. *Вуглинский В.С., Пугач С.Л., Резник Э.Ф.* Система гидрологических наблюдений: проблемы получения данных, их обобщения и обеспечения потребителей. Государственный водный кадастр. VI Всероссийский гидрологический съезд. Пленарные доклады. – М.: Метеоагентство Росгидрометра, 2006.
2. Геоинформатика / Под ред. В.С, Тикунова. Кн. 1. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 394 с.
3. Геоинформатика / Под ред. В.С, Тикунова. Кн. 2. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 429 с.
4. *Третьяков В.Ю., Селезнева Д.Е.* Применение геоинформационных систем в геоэкологических исследованиях. Часть 1. ArcView 3.2. – СПб.: изд. РГГМУ- 208 с.
5. *Робинсое С.* Microsoft Access 2000: учебный курс. – СПб.: Питер, 2002.

в) Программное обеспечение:

1. Microsoft Windows (48130165 21.02.2011)
2. Microsoft Office (49671955 01.02.2012)

г) Интернет-ресурсы:

1. Сайт разработчиков баз данных. Режим доступа: <http://www.sql.ru>
2. Сайт Института развития информационного общества. Режим доступа: <http://www.iis.ru>
3. Сайт научно-аналитического журнала «Информационное общество». Режим доступа: <http://www.infosoc.iis.ru>
4. Энциклопедия информационного общества. Режим доступа: <http://wiki.iis.ru>
5. Геоинформационные системы для бизнеса и общества. Режим доступа: <http://www.dataplus.ru/>
6. Справочная библиотека ArcGIS. Режим доступа: <http://resources.arcgis.com/ru/help/main/10.2/index.html#/na/00qn0000001p000000>

д) Профессиональные базы данных:

- Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. Режим доступа: <http://meteo.ru/>
- База данных Web of Science
- База данных Scopus

е) Информационные справочные системы

- ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». Режим доступа: <http://elib.rshu.ru/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ). Режим доступа: <https://нэб.рф>
- ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>
- ЭБС «Перспектив Науки». Режим доступа: <http://www.prospektnauki.ru/>
- Электронно-библиотечная система elibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
- Электронная библиотека РГО. Режим доступа: <http://lib.rgo.ru/dsweb/HomePage>
- Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН. Режим доступа: <http://www.spsl.nsc.ru>
- Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, алгоритмы, формулировки, обобщения; пометить важные навыки, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
Лабораторные занятия	<p>Внимательно слушать объяснения и рекомендации преподавателя о порядке выполнения работы.</p> <p>При оформлении задания прикладывать теоретическое освещение инструментов, с помощью которых было выполнено задание. Кроме этого должен быть приложен листинг программы на языке программирования.</p> <p>Результаты выполнения задания должны быть приложены в виде скана экрана или в виде копии работающего приложения в текстовом редакторе.</p> <p>Провести анализ алгоритма выполнения задания, выявить слабые и сильные стороны алгоритма.</p>
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.</p>

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
<p>Введение Язык программирования C++ Объектно-ориентированная среда <i>Builder C++</i> Обработка изображений в <i>Photoshop</i></p>	<p>Образовательные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • интерактивное взаимодействие педагога и аспиранта; • сочетание индивидуального и коллективного обучения; • занятия, проводимые в форме диалога, дискуссии; • технология развития критического мышления <p>Информационные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проведение занятий с использованием слайд-презентаций; • организация взаимодействия педагога с аспирантом посредством электронной информационно-образовательной среды • использование профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 	<p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows • Microsoft Office, MS Access • ArcGIS <p>Информационно-справочные системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ЭБС «ГидроМетеоОнлайн» • Национальная электронная библиотека (НЭБ) • ЭБС «Znanium» • ЭБС «Перспектив Науки» • Электронно-библиотечная система elibrary • Электронная библиотека РГО • Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН • Российская государственная библиотека <p>Профессиональные базы данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных • National Climate Data Center • National Geophysical Data Center. • Publishing Network for Geoscientific & Environmental Data.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: компьютерами для студентов и преподавателя.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

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. Самостоятельная работа проводится в читальном зале библиотеки, а также в Бюро гидрологических прогнозов, укомплектованного: компьютерами, копировально-множительной техникой, мультимедиа оборудованием (переносные проектор, экран).

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.