

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Информационных технологий и систем безопасности

Рабочая программа по дисциплине

**ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ
СИСТЕМЫ В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы аспирантуры по направлению подготовки

27.06.01 «Управление в технических системах»

Направленность (профиль):

**Информационно-измерительные и управляющие системы в
гидрометеорологии и экологии окружающей среды**

Квалификация:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

Очная/заочная

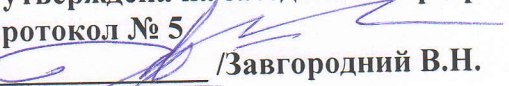
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Информационно-измерительные и
управляющие системы в
гидрометеорологии и экологии
окружающей среды»


Бурлов В.Г.

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

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

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
7 мая 2019 г., протокол № 5
Зав. кафедрой  /Завгородний В.Н.

Авторы-разработчики:


/Бурлов В.Г.

Санкт-Петербург 2019

1. Цели освоения дисциплины

«Информационно-измерительные и управляющие системы в гидрометеорологии и экологии окружающей среды» является подготовка аспиранта к деятельности, связанной с разработкой информационно-измерительных и управляющих систем (ИИУС).

Основные задачи дисциплины «Информационно-измерительные и управляющие системы в гидрометеорологии и экологии окружающей среды»:

-рассмотрение основных понятий информационно-измерительных и управляющих систем;

-ознакомление с принципами и основными этапами создания ИИУС в гидрометеорологии и экологии окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Информационно-измерительные и управляющие системы в гидрометеорологии и экологии окружающей среды» для направления подготовки 27.06.01 – Управление в технических системах. Направленность – Информационно – измерительные и управляющие системы (в гидрометеорологии и экологии окружающей среды) относится к основным дисциплинам.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-3	способностью составлять комплексный бизнес-план
ПК-1	способностью определять математическую, естественнонаучную и техническую сущность проблем и задач, возникающих в профессиональной деятельности, выполнять их качественный и количественный анализ.
ПК-2	способностью осуществлять конструктивный системный анализ, оценку и синтез новых научных идей в области теоретических и практических проблем, методов и технических средств информационно-измерительных и упра
ПК-3	способностью выявлять научные и технические проблемы специальности, с целью определения эффективности внедрения в практику создания образцов информационно-измерительных и управляющих систем.
ПК-4	способностью осуществлять создание и совершенствование сложных информационно-измерительных
ПК-5	способностью научного обоснования перспективных информационно-измерительных и управляющих систем, систем их контроля, испытаний и метрологического обеспечения, повышение эффективности существующих систем

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Информационно-измерительные и управляющие системы в гидрометеорологии и экологии окружающей среды» обучающийся должен:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные определения в сфере информационной безопасности (ИБ); – основные системные принципы, принципы построения информационно-измерительных и управляющих систем (ИИУС), решаемые ими задачи в гидрометеорологии и экологии окружающей среды, структуру и состав; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – описать в общих чертах знания, недостающие для решения задач по ИБ; – исследовать возможности и ограничения существующих средств обеспечения ИБ; – применять в системах передачи гидрометеорологической и экологической информации методы повышения достоверности принятых сообщений <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками определения информационные характеристики систем, соотносить информационные характеристики с техническими характеристиками и параметрами структурных элементов систем; <p>Иметь представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> – о современном состоянии вопроса в области информационно-измерительных и управляющих систем, их совершенствовании, о тенденциях в развитии элементной базы и конструктивных особенностях используемых устройств в гидрометеорологии и экологии окружающей среды

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины « Информационно-измерительные и управляющие системы в гидрометеорологии и экологии окружающей среды» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо	Видит источники современных проблем в заданной области анализа,	Способен грамотно обосновать собственную позицию

		содержании	связывает ее с существующей проблематикой	владеет подходами к их решению	относительно решения современных проблем в заданной области
не умеет		выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
не знает		допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	56	16
в том числе:		
лекции	28	8
практические (семинарские) занятия	28	8
лабораторные занятия		
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	88	128
в том числе:		
курсовая работа		
контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	Экзамен

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа аспирантов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар	Самост. работа			
1	Исследуемые объекты и их характеристики	7	4	4	12	Устный опрос, защита рефератов	4	ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4;

								ПК-5
2	Общие вопросы теории измерительной техники	7	4	4	12	Устный опрос, защита рефератов	4	ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
3	Основы теории построения ИИУС	7	4	4	12	Устный опрос, защита рефератов	4	ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
4	Структура и алгоритмы ИИУС	7	4	4	14	Устный опрос, защита рефератов	4	ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
5	Методы оценки технических характеристик ИИУС	7	4	4	14	Устный опрос, защита рефератов	4	ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
6	Основы метрологического обеспечения	7	4	4	12	Устный опрос, защита	4	ОПК-3; ПК-1;

						рефератов		ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
7	ИИУС в гидрометеорологии	7	4	4	12	Устный опрос, защита рефератов	4	ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
	ИТОГО		28	28	88	Зачет с оценкой	28	

Заочное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа аспирантов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируе мые компетенц ии
			Лекции	Семинар	Самост. работа			
1	Исследуемые объекты и их характеристики	7	1	1	18	Устный опрос, защита рефератов	1	ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
2	Общие вопросы теории измерительной	7	1	1	18	Устный опрос, защита	1	ОПК-3; ПК-1;

	техники					реферато в		ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
3	Основы теории построения ИИУС	7	2	1	18	Устный опрос, защита рефератов	1	ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
4	Структура и алгоритмы ИИУС	7	1	1	18	Устный опрос, защита рефератов	1	ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
5	Методы оценки технических характеристик ИИУС	7	1	2	18	Устный опрос, защита рефератов	2	ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
6	Основы метрологического обеспечения	7	1	1	18	Устный опрос, защита рефератов	1	ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4;

								ПК-5
7	ИИУС в гидрометеорологии	7	1	1	20	Устный опрос, защита рефератов	1	ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
	ИТОГО		8	8	128	Зачет с оценкой	8	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание
Исследуемые объекты и их характеристики	Виды и характер гидрометеорологической информации. Методы сбора и отображения. Мировой океан как решающий фактор влияния на окружающую среду. Экология: основные определения. Факторы, влияющие на загрязнение мирового океана и окружающую среду.
Общие вопросы теории измерительной техники	Основные термины и определения в измерительной технике. Передача измерительной информации. Измерение информации. Основные понятия теории массового обслуживания и теории статистических решений. Элементы теории погрешностей. Восприятие и передача информации.
Основы теории построения ИИУС	Основные определения. Области применения ИИУС в гидрометеорологии и охране окружающей среды. Основные разновидности структур ИИУС и их интерфейсов в гидрометеорологии и охране окружающей среды. ЭВМ и средства микропроцессорной техники ИИУС. Аналого-цифровая часть ИИУС. Программное обеспечение ИИУС в гидрометеорологии и охране окружающей среды. Оценка качества управления ИИУС в

	гидрометеорологии и охране окружающей среды.
Структура и алгоритмы ИИУС	Измерительные системы (ИС) независимых входных величин. Теоретические основы систем автоматического контроля (САК). Телеизмерительные системы (ТИС). Системы автоматического управления. Геоинформационные системы (ГИС).
Методы оценки технических характеристик ИИУС	Стадии проектирования ИИУС. Точностные характеристики ИИУС. Временные характеристики ИИУС. Нормируемые метрологические характеристики ИС в гидрометеорологии и экологии окружающей среды. Характеристики систем автоматического управления.
Основы метрологического обеспечения	Особенности метрологического обеспечения при разработке, производстве и эксплуатации ИИУС. Закон Российской Федерации "Об обеспечении единства измерений". Общие положения, единицы величин. Средства и методики выражения измерений. Метрологические службы. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка и калибровка средств измерений. Сущность методологии проведения метрологического сопровождения и экспертизы ИИУС. Основные направления их совершенствования
ИИУС в гидрометеорологии	Комплекс средств электроизмерительной техники государственной системы гидрометеорологических приборов и средств автоматизации. Устройства отображения и хранения гидрометеорологической информации. Мониторинг моря и окружающей среды: назначение, основные понятия. Системы дистанционного зондирования океана. Системы измерения солености, температуры и загрязнения морской среды. Системы сбора обработки и передачи гидрометеорологической информации. Гидроакустические системы: назначение, состав, область применения.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
	Исследуемые объекты и их характеристики	Виды и характер гидрометеорологической информации. Методы сбора и отображения.	Устный опрос, защита рефератов	ОПК-3; ПК-1; ПК-2;

				ПК-3; ПК-4; ПК-5
	Общие вопросы теории измерительной техники	Основные термины и определения в измерительной технике. Передача измерительной информации. Измерение информации.	Устный опрос, защита рефератов	ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
	Основы теории построения ИИУС	Основные определения. Области применения ИИУС в гидрометеорологии и охране окружающей среды. Основные разновидности структур ИИУС и их интерфейсов в гидрометеорологии и охране окружающей среды. Оценка качества управления ИИУС в гидрометеорологии и охране окружающей среды.	Устный опрос, защита рефератов	ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
	Структура и алгоритмы ИИУС	Измерительные системы (ИС) независимых входных величин. Теоретические основы систем автоматического контроля (САК). Телеизмерительные системы (ТИС). Системы автоматического управления. Геоинформационные системы (ГИС).	Устный опрос, защита рефератов	ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
	Методы оценки технических характеристик ИИУС	Стадии проектирования ИИУС. Основные технические характеристики ИИУС	Устный опрос, защита рефератов	ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5

Основы метрологического обеспечения	Особенности метрологического обеспечения при разработке, производстве и эксплуатации ИИУС. Сущность методологии проведения метрологического сопровождения и экспертизы ИИУС.	Устный опрос, защита рефератов	ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
ИИУС в гидрометеорологии	Комплекс средств электроизмерительной техники государственной системы гидрометеорологических приборов и средств автоматизации. Устройства отображения и хранения гидрометеорологической информации.	Устный опрос, защита рефератов	ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5

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

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль проводится в виде устного опроса по пройденным темам и защиты рефератов

Примерная тематика рефератов

1. Информационная надежность ИИС
2. Процессы получения и преобразования информации
3. Информационно-измерительная и управляющая техника
4. Технические решения, позволяющие повысить эффективность существующих ИИУС
5. Методы и технические средства контроля и испытаний образцов ИИУС
6. Анализ прохождения квазидетерминированных сигналов через линейные цепи
7. Исследование влияния выбора функции риска на свойства получаемых точечных оценок.
8. Информационные системы. Кодирование информационных последовательностей
9. Применение нечетких множеств в задачах управления.
10. Применение ИИС для прогнозирования временных рядов
11. Обработка изображений методами математической морфологии
12. Применение методов нелинейной фильтрации для обработки изображений
13. Высокопроизводительные вычислительные системы

14. Алгоритмы и методы сжатия и компрессии сигналов
15. Перспективы развития ИИУС в гидрометеорологии и экологии окружающей среды
16. Методы повышения надежности информационных систем.
17. Мониторинг моря
18. мониторинг окружающей среды

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Оценочными средствами для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины являются домашние задания и рубежная контрольная работа.

В домашнее задание № 1 входят теоретические вопросы по следующим разделам:

Исследуемые объекты и их характеристики

В домашнее задание № 2 входят следующие вопросы:

Общие вопросы теории измерительной техники, основы теории построения ИИУС, структура и алгоритмы ИИУС.

В домашнее задание № 3 входят следующие вопросы:

Методы оценки технических характеристик ИИУС, основы метрологического обеспечения

В рубежную контрольную работу входят теоретические вопросы по всем пройденным темам.

5.3. Промежуточный контроль: зачет с оценкой

Перечень вопросов к экзамену

1. Назначение, классификация, основные функции ИИУС.
2. Информация и ее количество.
3. Математические модели детерминированных сигналов.
4. Математические модели случайных сигналов.
5. Спектрально – корреляционные характеристики сигналов.
6. Модуляция сигналов.
7. Кодирование сигналов. Коды Хемминга. Коды Грея.
8. Аналогово-цифровое преобразование сигналов.
9. Цифро-аналоговое преобразование сигналов.
10. Запись и хранение информации в ИИУС. Статистические ИИУС.
11. Индикация информации в ИИУС.
12. Интерфейсы ИИУС (назначение, принципы построения, характеристики).
13. Состав и назначение программного обеспечения ИИУС.
14. Энтропия как мера неопределенности.
15. Структуры, алгоритмы и метрологические характеристики ИИУС для прямых измерений.
16. Структуры, алгоритмы и метрологические характеристики ИИУС для косвенных и совокупных измерений.
17. Статистические ИИУС
18. Системы технической диагностики (назначение, особенности построения).
19. Системы телеизмерения и телеконтроля.
20. Метрологическая аттестация ИИУС.
21. ИИС с элементами искусственного интеллекта (назначение, особенности построения).
22. Перспективы развития ИИУС.

23. Корреляционные ИИУС.
24. Коммутаторы в ИИУС.
25. САК параллельного и последовательного действия.
26. Теорема Котельникова.
27. Дискретизация и восстановление непрерывных сообщений.
28. Основные измерительные операции (воспроизведение, сравнение, измерительное преобразование, масштабирование), и средства их реализации.
29. Сравнение аналоговых и цифровых устройств в координатах «точность-быстродействие», «стоимость-сложность».
30. Развитие структур измерительных устройств.
31. Функциональная, принципиальная, структурная схемы средств измерений. Преобразование структурных схем.
32. Методы расчета статистической характеристики ИС.
33. Расчет погрешности от нелинейности статистической характеристики ИС.
34. Динамические характеристики ИС.
35. Использование ЛАЧХ в задачах анализа и синтеза ИС.
36. Нелинейное безинерционное преобразование случайных сигналов.
37. Интегральные показатели динамической точности ИС.
38. Устойчивость ИС.
39. Виды систем автоматического управления и регулирования.
40. Корреляция статической точности ИС.
41. Корреляция динамической точности ИС.
42. Показатели качества процессов регулирования.
43. Анализ автоколебаний методом гармонической линеаризации нелинейности.
44. Преобразование стационарных случайных сигналов линейными системами.
45. Адаптация в ИИУС.
46. Идентификация параметров ИС.
47. Использование электродвигателей в ИС. Выбор электродвигателя.
48. Расчет статистической погрешности результата измерений.
49. Расчет динамической погрешности результата измерений.
50. Виды погрешностей ИИУС и их классификация.
51. Использование преобразования Лапласа в задачах анализа динамических характеристик ИС.
52. Методы повышения надежности информационных систем.
53. Мониторинг моря
54. мониторинг окружающей среды
55. Перспективы развития ИИУС в гидрометеорологии и экологии окружающей среды

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Арсеньев Г.С. Основы управления гидрологическими процессами: водные ресурсы. – СПб., 2005.
2. Барышников Н.Б. Русловые процессы. – СПб.: изд. РГГМУ, 2014.
3. Барышников Н.Б. Динамика русловых потоков.- СПб, РГГМУ,
4. Винников С.Д., Викторова Н.В. Физика вод суши. СПб. Изд. РГГМУ, 2009.
5. Водный кодекс Российской Федерации. - М.: Юрид. Лит., 2011

6. Владимиров А.М., Орлов В.Г. Охрана и мониторинг поверхностных вод суши. - СПб.,Изд.РГГМУ, 2009.
7. Владимиров А.М. Гидрологические расчеты. - Л.: Гидрометеиздат, 1990.
8. Георгиевский Ю.М., Шаночкин С.В. Гидрологические прогнозы. - СПб., 2007.
9. Догановский А.М. Гидрология суши (общий курс). Изд. РГГМУ, 2012.
10. Догановский А.М., Малинин В.Н. Гидросфера Земли. - СПб., Гидрометеиздат, 2004.
11. Карасев И.Ф., Васильев А.В., Субботина Е.С. Гидрометрия. - Л.: Гидрометеиздат, 1991.
12. Никаноров А.М. Гидрохимия. - СПб.: Гидрометеиздат, 2001.

б) Дополнительная литература:

1. Авакян А.Б., Широков В.М. Рациональное использование и охрана водных ресурсов. - Екатеринбург, 1994.
2. Антропогенные воздействия на водные ресурсы России. - М., Наука, 2003.
3. Бабкин В.И., Вуглинский В.С. Водный баланс речных бассейнов. - Л.: Гидрометеиздат, 1982.
4. Водные проблемы на рубеже веков. - М., Наука, 1999.
5. Водные ресурсы России и их использование (Под ред. Шикломанова И.А.) СПб. Изд. ГГИ, 2008.
6. Виноградов Ю.Б. Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. М. Изд. «Академия», 2008.
7. Коваленко В.В. Викторова Н.В.,Гайдукова Е.В. Моделирование гидрологических процессов. – СПб .Изд. РГГМУ,2006.
8. Кондратьев И.Е., Попов И.В., Сниценко Б.Ф. Основы гидроморфологической теории руслового процесса. - Л.: Гидрометеиздат, 1982.
9. Кузин П.С., Бабкин В.И. Географические закономерности гидрологического режима рек. - Л.: Гидрометеиздат, 1979.
10. Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли. - Л.: Гидрометеиздат, 1974.
11. Михайлов В. Н., Добровольский А Д. Добролюбов С.А. Гидрология. - М.: Высшая школа, 2005.
12. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. СП 33-101-2003.-М., 2004.

13. Рождественский А.В., Чеботарев А.И. Статистические методы в гидрологии. - Л.: Гидрометеиздат, 1974.
14. Труды VI Всероссийского гидрологического съезда. Секция 3. - М., 2008.
15. Федеральный закон о гидрометеорологической службе РФ. - М., 1998.
16. Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов: Материалы Третьей всероссийской конференции с международным участием. Барнаул, 24-28 августа 2010 г. – Барнаул: Изд-во АРТ, 2010.. - Барнаул, 2010.
17. Чеботарев А.И. Общая гидрология. - Л.: Гидрометеиздат, 1975.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Операционная система Windows 7.
2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы»<http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9>
3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы»
<http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности аспиранта
Практическое занятие	На практических занятиях обсуждаются основные проблемы. Как правило, на одном занятии может быть обсуждено 1-2 вопроса. Кроме того, на занятиях аспиранты представляют рефераты и доклады, подготовленные во время самостоятельной работы. Тема доклада выбирается аспирантом из перечней, приведенных в конце каждого раздела или исходя из темы научной квалификационной работы (диссертации). Доклад представляется в виде презентации (PowerPoint).
Текущий контроль	Текущий контроль подразумевает различные виды проверочных работ - как письменных, так и устных, — которые проводятся непосредственно в учебное время и имеют целью оценить ход и качество работы обучающегося по освоению учебного материала. Текущий контроль позволяет дать оценку результатам повседневной работы. В процессе данного вида контроля устанавливаются не только результат предшествующей работы, качество усвоения знаний, умений, навыков, но и готовность обучающихся к восприятию нового материала.
Внеаудиторная работа	Представляет собой вид занятий, которые каждый аспирант организует и планирует самостоятельно. Самостоятельная

	<p>работа аспирантов включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельное изучение разделов дисциплины; – выполнение дополнительных индивидуальных творческих заданий; – подготовку рефератов, сообщений и докладов.
промежуточный контроль	<p>Промежуточный контроль является основной формой оценки качества подготовки обучающихся. Он оценивает результаты учебной деятельности аспиранта за семестр. Проводится в виде письменной работы или устного ответа на вопросы.</p> <p>Преподаватель имеет право ставить зачёт без опроса обучающегося, если он активно участвовал в семинарских занятиях, в срок выполнил все контрольные работы, т.е. по результатам текущего контроля в семестре не имел задолженностей.</p>
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачёту необходимо ориентироваться на конспекты, рекомендуемую литературу и др.</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
Исследуемые объекты и их характеристики		<ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы»http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083
Общие вопросы теории измерительной техники		<ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы»http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы»

		http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083
Основы теории построения ИИУС		1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083
Структура и алгоритмы ИИУС		1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083
Методы оценки технических характеристик ИИУС		1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083
Основы метрологического обеспечения		1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083
ИИУС в гидрометеорологии и		1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083

9. 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.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитории для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

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

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.