

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра экспериментальной физики атмосферы

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):  
**Моделирование атмосферных процессов**

Квалификация:

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Моделирование атмосферных  
процессов»




Анискина О.Г.

Утверждаю


Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета

 22 09 2020 г., протокол № 1

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

 30 05 2020 г., протокол № 8

Зав. кафедрой  Кузнецов А.Д.

Авторы-разработчики:

 Восканян К.Л.

Санкт-Петербург 2020

**Составил:**

Восканян К.Л. – доцент кафедры экспериментальной физики атмосферы Российского государственного гидрометеорологического университета.

© К.Л.Восканян, 2020.

© РГГМУ, 2020.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии» – подготовка магистров, владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания основных принципов конструирования и функционирования приборов для контроля состояния окружающей среды, способов обработки и анализа информации о физическом состоянии атмосферы, правила эксплуатации информационно-измерительных систем и необходимой техники безопасности.

Основные задачи дисциплины связаны с освоением студентами:

- теории современных, а также перспективных методов измерений метеорологических величин;
- методов обработки сигналов, получаемых с первичных преобразователей метеорологических величин;
- перспектив развития современной метеорологической измерительной техники.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии» для направления подготовки 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Моделирование атмосферных процессов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части образовательной программы.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Химия», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», изучаемых при подготовке бакалавра.

Параллельно с дисциплиной «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии» изучаются «Специальные главы физики атмосферы, океана и вод суши», «Дополнительные главы математики».

Дисциплина «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии» является базовой для освоения дисциплин «Дистанционные методы зондирования атмосферы», «Цифровые методы обработки спутниковых изображений», «Специальные главы геоинформационных систем», «Специальные методы гидрометизмерений».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОПК-3	способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ
ОПК-5	готовность делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований
ПК-3	умение анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность
ПК-4	готовность использовать современные достижения науки и

передовых технологий в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах
--

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии» обучающийся должен:

Знать:

- физические основы функционирования метеорологической измерительной техники, основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования;
- принципы построения и функционирования метеорологических измерительных приборов, основные их блоки и взаимодействие этих блоков;
- методы проведения наблюдений атмосферных параметров с использованием современной измерительной аппаратуры;
- основные принципы функционирования цифровой измерительной техники;
- перспективные направления развития метеорологической измерительной техники.

Уметь:

- проводить оперативные гидрометеорологические измерения;
- обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы и гидросферы;
- эксплуатировать современную измерительную технику;
- осуществлять поиск неисправностей, возникающих в процессе эксплуатации метеорологической измерительной аппаратуры и их устранение, в тех ситуациях, когда для ремонта достаточно поставляемого в комплекте с прибором запасного имущества.

Владеть:

- методикой определения и расчета основных приборных параметров;
- методикой изучения схем приборов;
- методикой эксплуатации современной метеорологической измерительной техники.

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 компетен- ции*	Планируемые результаты обучения** (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
Первый этап (уровень) (ОК-1)	<b>Владеть:</b> - навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой; - навыками работы с электронными базами данных	<b>Не владеет:</b> - навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой; - навыками работы с электронными базами данных.	<b>Недостаточно владеет:</b> - навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой; - навыками работы с электронными базами данных.	<b>Хорошо владеет:</b> - навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой; - навыками работы с электронными базами данных.	<b>Уверенно владеет:</b> - навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой; - навыками работы с электронными базами данных.
	<b>Уметь:</b> – обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы и гидросферы;	<b>Не умеет:</b> – обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы и гидросферы;	<b>Затрудняется:</b> – обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы и гидросферы;	<b>Хорошо умеет:</b> – обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы и гидросферы;	<b>Отлично умеет:</b> – обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы и гидросферы;
	<b>Знать:</b> – перспективные направления развития метеорологической измерительной техники	<b>Не знает:</b> – перспективные направления развития метеорологической измерительной техники	<b>Плохо описывает:</b> – перспективные направления развития метеорологической измерительной техники	<b>Хорошо знает:</b> – перспективные направления развития метеорологической измерительной техники	<b>Отлично знает:</b> – перспективные направления развития метеорологической измерительной техники
Первый этап (уровень) (ОК-3)	<b>Владеть:</b> - методикой изучения схем приборов; – методикой эксплуатации современной метеорологической измерительной техники;	<b>Не владеет:</b> - методикой изучения схем приборов; – методикой эксплуатации современной метеорологической измерительной техники;	<b>Недостаточно владеет:</b> - методикой изучения схем приборов; – методикой эксплуатации современной метеорологической измерительной техники;	<b>Хорошо владеет:</b> - методикой изучения схем приборов; – методикой эксплуатации современной метеорологической измерительной техники;	<b>Уверенно владеет:</b> - методикой изучения схем приборов; – методикой эксплуатации современной метеорологической измерительной техники;
	<b>Уметь:</b> – использовать научные монографии, обзоры литературы, базы данных, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной	<b>Не умеет:</b> – использовать научные монографии, обзоры литературы, базы данных, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной	<b>Затрудняется:</b> – использовать научные монографии, обзоры литературы, базы данных, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной	<b>Хорошо умеет:</b> – использовать научные монографии, обзоры литературы, базы данных, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной	<b>Свободно умеет:</b> – использовать научные монографии, обзоры литературы, базы данных, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной

	периодике; <b>Знать:</b> –физические основы функционирования метеорологической измерительной техники, основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования; - методику построения схем и алгоритмов;	периодике; <b>Не знает:</b> –физические основы функционирования метеорологической измерительной техники, основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования; - методику построения схем и алгоритмов;	периодике; <b>Плохо знает:</b> –физические основы функционирования метеорологической измерительной техники, основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования; - методику построения схем и алгоритмов;	периодике; <b>Хорошо знает:</b> –физические основы функционирования метеорологической измерительной техники, основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования; - методику построения схем и алгоритмов;	периодике; <b>Отлично знает:</b> –физические основы функционирования метеорологической измерительной техники, основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования; - методику построения схем и алгоритмов;
Первый этап (уровень) <b>(ОПК-3)</b>	<b>Владеть:</b> - методами интерпретации данных;	<b>Не владеет:</b> - методами интерпретации данных;	<b>Недостаточно владеет:</b> - методами интерпретации данных;	<b>Хорошо владеет:</b> - методами интерпретации данных;	<b>Уверенно владеет:</b> - методами интерпретации данных;
	<b>Уметь:</b> - анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно- исследовательских работ; - проводить качественно количественный анализ имеющихся данных	<b>Не умеет:</b> - анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно- исследовательских работ; - проводить качественно количественный анализ имеющихся данных	<b>Затрудняется:</b> - анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно- исследовательских работ; - проводить качественно количественный анализ имеющихся данных	<b>Хорошо умеет:</b> - анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно- исследовательских работ; - проводить качественно количественный анализ имеющихся данных	<b>Отлично умеет:</b> - анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно- исследовательских работ; - проводить качественно количественный анализ имеющихся данных
	<b>Знать:</b> - методику построения схем и алгоритмов;	<b>Не знает:</b> - методику построения схем и алгоритмов;	<b>Плохо знает:</b> - методику построения схем и алгоритмов;	<b>Хорошо знает:</b> - методику построения схем и алгоритмов;	<b>Свободно использует:</b> - методику построения схем и алгоритмов;
Первый этап (уровень) <b>(ОПК-5)</b>	<b>Владеть:</b> –методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;	<b>Не владеет:</b> –методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;	<b>Недостаточно владеет:</b> –методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;	<b>Хорошо владеет:</b> –методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;	<b>Уверенно владеет:</b> –методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
	<b>Уметь:</b> составлять практические рекомендации по использованию результатов исследований	<b>Не умеет:</b> составлять практические рекомендации по использованию результатов исследований	<b>Затрудняется:</b> составлять практические рекомендации по использованию результатов исследований	<b>Хорошо умеет:</b> составлять практические рекомендации по использованию результатов исследований	<b>Отлично умеет:</b> составлять практические рекомендации по использованию результатов исследований

	<b>Знать:</b> - научные монографии, базы данных, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике;	<b>Не знает:</b> - научные монографии, базы данных, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике;	<b>Плохо знает:</b> - научные монографии, базы данных, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике;	<b>Хорошо знает:</b> - научные монографии, базы данных, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике;	<b>Свободно использует:</b> - научные монографии, базы данных, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике;
Первый этап (уровень) <b>(ПК-3)</b>	<b>Владеть:</b> - методиками обработки гидрометеорологической информации различной направленности;	<b>Не владеет:</b> - методиками обработки гидрометеорологической информации различной направленности;	<b>Недостаточно владеет:</b> - методиками обработки гидрометеорологической информации различной направленности;	<b>Хорошо владеет:</b> - методиками обработки гидрометеорологической информации различной направленности;	<b>Уверенно владеет:</b> - методиками обработки гидрометеорологической информации различной направленности;
	<b>Уметь:</b> - анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий массивы гидрометеорологической информации;	<b>Не умеет:</b> - анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий массивы гидрометеорологической информации;	<b>Затрудняется:</b> - анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий массивы гидрометеорологической информации;	<b>Хорошо умеет:</b> - анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий массивы гидрометеорологической информации;	<b>Отлично умеет:</b> - анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий массивы гидрометеорологической информации;
	<b>Знать:</b> - методы проведения наблюдений атмосферных параметров с использованием современной измерительной аппаратуры;	<b>Не знает:</b> - методы проведения наблюдений атмосферных параметров с использованием современной измерительной аппаратуры;	<b>Плохо знает:</b> - методы проведения наблюдений атмосферных параметров с использованием современной измерительной аппаратуры;	<b>Хорошо знает:</b> - методы проведения наблюдений атмосферных параметров с использованием современной измерительной аппаратуры;	<b>Свободно использует:</b> - методы проведения наблюдений атмосферных параметров с использованием современной измерительной аппаратуры;
Первый этап (уровень) <b>(ПК-4)</b>	<b>Владеть:</b> -методикой эксплуатации современной метеорологической измерительной техники;	<b>Не владеет:</b> -методикой эксплуатации современной метеорологической измерительной техники;	<b>Недостаточно владеет:</b> -методикой эксплуатации современной метеорологической измерительной техники;	<b>Хорошо владеет:</b> -методикой эксплуатации современной метеорологической измерительной техники;	<b>Уверенно владеет:</b> -методикой эксплуатации современной метеорологической измерительной техники;
	<b>Уметь:</b> -эксплуатировать современную измерительную технику; - использовать современные технологии и программные средства для систематизации и обработке данных;;	<b>Не умеет:</b> -эксплуатировать современную измерительную технику; - использовать современные технологии и программные средства для систематизации и обработке данных;;	<b>Затрудняется:</b> -эксплуатировать современную измерительную технику; - использовать современные технологии и программные средства для систематизации и обработке данных;;	<b>Хорошо умеет:</b> -эксплуатировать современную измерительную технику; - использовать современные технологии и программные средства для систематизации и обработке данных;;	<b>Отлично умеет:</b> -эксплуатировать современную измерительную технику; - использовать современные технологии и программные средства для систематизации и обработке данных;;
	<b>Знать:</b> – перспективные направления развития метеорологической	<b>Не знает:</b> – перспективные направления развития метеорологической	<b>Плохо знает:</b> – перспективные направления развития метеорологической	<b>Хорошо знает:</b> – перспективные направления развития метеорологической	<b>Свободно использует:</b> – перспективные направления развития метеорологической





#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
	2020 г. набора
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108 часов</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>42</b>
в том числе:	
лекции	<b>14</b>
практические занятия	<b>28</b>
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>66</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>экзамен</b>

#### 4.1. Структура дисциплины

Очное обучение (2020 г. набора)

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практические занятия	Самост. работа			
1	Информационно-измерительные системы (ИИС)	1	2	6	10	Вопросы на лекции, отчеты по практическим работам	2	ОК-1 ОК-3 ПК-3 ПК-4
2	Измерительные каналы информационно-измерительной системы	1	10	16	46	Вопросы на лекции, отчеты по практическим работам	4	ОПК-3 ОПК-5 ПК-3 ПК-4
3.	Метрологическое обеспечение ИИС	1	2	6	10	Проверка расчетной работы	2	ОПК-3 ОПК-5 ПК-3 ПК-4
	<b>ИТОГО</b>		<b>14</b>	<b>28</b>	<b>66</b>		<b>8</b>	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена						<b>108 часов</b>		

## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

### **4.2.1 Информационно-измерительные системы**

Понятие информационно-измерительной системы. Функции ИИС и ее строение. Виды метеорологических информационно-измерительных систем.

Функционирование информационно-измерительной системы на примере станции КРАМС-4. Состав, расположение, выполняемые функции измерительного, связующего и вычислительного компонентов.

Программное обеспечение функционирования станции и его возможности.

### **4.2.2. Измерительные каналы информационно-измерительной системы**

Понятие измерительного канала ИИС. Простые и сложные измерительные каналы. Параллельные и коммутируемые измерения.

Измерительный канал температуры и влажности воздуха. Входящие в состав канала датчики и преобразователи: методы их работы и правила установки. Алгоритмы вычисления параметров, рассчитываемых по данным измерений. Выходные величины измерительного канала температуры и влажности воздуха.

Измерительный канал атмосферного давления. Входящие в состав канала датчики и преобразователи: методы их работы и правила установки. Алгоритмы вычисления параметров, рассчитываемых по данным измерений. Выходные величины измерительного канала атмосферного давления.

Измерительный канал видимости. Понятие метеорологической и оптической дальности видимости. Сигналы, поступающие на вход измерительного канала. Датчики, первичные преобразователи: состав, принцип работы и правила установки. Алгоритмы вычисления МДВ и МОД, рассчитываемых по данным измерений. Выходные сигналы канала. Порядок осреднения данных.

Измерительный канал облачности. Сигналы, поступающие на вход измерительного канала. Датчики, первичные преобразователи: состав, принцип работы и правила установки. Алгоритмы вычисления параметров, рассчитываемых по данным измерений. Выходные сигналы канала.

Измерительный канал параметров ветра. Сигналы, поступающие на вход измерительного канала. Датчики, первичные преобразователи: состав, принцип работы и правила установки. Алгоритмы вычисления параметров, рассчитываемых по данным измерений. Алгоритмы вычисления параметров при использовании ультразвуковых анемометров. Выходные сигналы канала. Порядок осреднения данных.

### **4.2.3. Метрологическое обеспечение ИИС**

Первичная и периодическая поверка. Методы поверки датчиков и первичных преобразователей. Параметры и алгоритмы поверки.

Техническое обслуживание информационно-измерительной системы: оперативное и периодическое. Специальное техническое обслуживание.

### 4.3. Практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Формирование рядов архивных данных, измеренных ИИС. Оценка качества данных.	Работа с базой данных	ОПК-3, ОПК-5, ПК-3, ПК-4
2	1	Изменение дискретности данных	Работа с данными	ОПК-3, ОПК-5, ПК-3, ПК-4
3	2	Исследование статистических характеристик рядов с разной дискретностью. Поиск оптимального значения $\Delta t$	Работа с данными	ОПК-3, ОПК-5, ПК-3, ПК-4
4	2	Исследование корреляционных связей	Работа с данными	ОПК-3, ОПК-5, ПК-3, ПК-4
5	3	Чувствительность трансмиссометров	Расчетная работа	ОПК-3, ОПК-5, ПК-3, ПК-4

Семинарских и лабораторных занятий учебным планом не предусмотрено

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

#### 5.1. Текущий контроль

5.1.1. Вопросы на лекции

5.1.2. Доклад о результатах выполненной практической работы 1, 2.

5.1.3 Тестирование

#### а). Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

##### Пример вопросов на лекции

##### Тема: Измерительный канал видимости

- 1 Какие датчики дальности видимости могут входить в состав измерительного канала видимости измерительной системы КРАМС-4?
- 2 Что такое яркостной контраст? Каков минимальный контраст, воспринимаемый человеческим глазом?
- 3 Что такое нефилометры?
- 4 На каком принципе основана работа трансмиссометров?
- 5 Каковы правила установки приборов для измерения MOR в составе измерительной системы КРАМС-4?

##### Образцы вопросов для тестирования студентов

1. Как скорость звука в атмосфере зависит от температуры воздуха?
  - а) Обратно пропорционально температуре
  - б) Прямо пропорционально температуре
  - в) Зависимость экспоненциальная

г) Зависимость неоднозначная.

(Правильный ответ – б)

2. Что такое периодический режим движения флюгарки?

а) Это плавное приближение флюгарки к положению, указывающему направление ветра.

б) Это резкий поворот флюгарки к положению, указывающему направление ветра.

в) Это качание флюгарки вокруг положения, указывающего направление ветра с постепенным затуханием амплитуды.

г) Это предельно быстрое приближение флюгарки к положению, указывающему направление ветра.

(Правильный ответ – в)

### **б). Примерная тематика рефератов, эссе, докладов**

включает в себя краткий доклад (более 5 минут на человека), презентацию об основных результатах выполненной практической работы 1 и 2, выполненной обучающимися по вариантам и ответы на вопросы по представленному материалу (2-3 минуты).

Объем презентационного материала – не более 5 слайдов.

Презентационный материал должен содержать краткий ход формирования и метода обработки данных ИИС, графики и краткий анализ данных.

#### Критерии оценки:

*Зачтено:* доклад и презентация представлены, не содержат ошибок (содержат незначительные ошибки), даны ответы на вопросы по выполнению и анализу данных.

*Не зачтено:* доклад и презентация не представлены, не даны ответы на вопросы по выполнению и анализу данных.

### **в). Примерная тематика курсовых работ, критерии оценивания**

Выполнение курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено учебным планом.

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

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, базовый учебник и презентации лекций.

В течение семестра студенты готовятся к собеседованию по темам разделов дисциплины, а также выполняют практические работы. Возможна консультация с преподавателем, для чего студенту предоставлена возможность использовать удаленный доступ (Интернет).

## **5.3. Промежуточный контроль: экзамен**

### **Перечень вопросов к экзамену**

1. Информационно-измерительные системы: функции, состав.
2. Информационно-измерительные системы на метеостанциях общего назначения: функции, состав.
3. Информационно-измерительные системы специального назначения: функции, состав (по выбору обучающегося).
4. Измерительный компонент.
5. Связующий компонент.
6. Вычислительный компонент.
7. Форматы представления данных измерений.
8. Измерительные каналы ИИС.
9. Измерительный канал температуры и влажности воздуха.

10. Датчики измерительного канала температуры и влажности воздуха.
11. Расчетные функции измерительного канала температуры и влажности воздуха.
12. Порядок осреднения выходных величин измерительного канала температуры и влажности воздуха.
13. Измерительный канал атмосферного давления.
14. Расчетные функции измерительного канала атмосферного давления.
15. Измерительный канал видимости.
16. Датчики измерительного канала видимости.
17. Расчетные функции измерительного канала видимости.
18. Порядок осреднения выходных величин измерительного канала видимости.
19. Измерительный канал облачности.
20. Датчики измерительного канала облачности.
21. Порядок осреднения выходных величин измерительного канала облачности.
22. Измерительный канал параметров ветра.
23. Датчики измерительного канала параметров ветра.
24. Порядок осреднения выходных величин измерительного параметров ветра.
25. Метрологическое обеспечение ИИС
26. Техническое обслуживание информационно-измерительной системы

### **Образцы экзаменационных билетов**

#### **Экзаменационный билет № 4**

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет

**Кафедра Экспериментальной физики атмосферы**

**Дисциплина** Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии

1. Расчетные функции измерительного канала температуры и влажности воздуха.
2. Метрологическое обеспечение ИИС.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (А.Д.Кузнецов)

#### **Экзаменационный билет № 5**

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет

**Кафедра Экспериментальной физики атмосферы**

**Дисциплина** Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии

1. Информационно-измерительные системы: функции, состав.
2. Измерительный канал видимости.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (А.Д.Кузнецов)

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

### **а) основная литература:**

1. Дивинский Л.И., Кузнецов А.Д., Солонин А.С. Комплексная радиотехническая аэродромная метеорологическая станция КРАМС-4 // СПб.: РГГМУ, 2010.-79 с. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-417150213.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417150213.pdf)
2. Системы наблюдения и мониторинга. Учебное пособие/А.И. Бакланов. - 2-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 234 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=366703>

#### **б) дополнительная литература:**

1. Восканян К.Л., Кузнецов А.Д., Сероухова О.С. Автоматические метеорологические станции. Часть 1. Тактико-технические характеристики // СПб.: РГГМУ, 2016.- 170 с.  
[http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_ca4d5d537a234208a13448fd93c02272.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_ca4d5d537a234208a13448fd93c02272.pdf)

2. Восканян К.Л., Кузнецов А.Д., Сероухова О.С. Автоматические метеорологические станции. Часть 2. Цифровая обработка данных автоматических метеорологических станций // СПб.: РГГМУ, 2015.- 80 с.  
[http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_0890d1b4e6e84c5d851b36a31af58f13.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_0890d1b4e6e84c5d851b36a31af58f13.pdf)

3. Григоров Н.О., Саенко А.Г., Восканян К.Л. Методы и средства гидрометеорологических измерений // Метеорологические приборы. Учебник. – СПб.: РГГМУ, 2012. – 306 с.  
[http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_f316451e6f934330ba4e95541bc9ce15.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_f316451e6f934330ba4e95541bc9ce15.pdf)

#### **в) Рекомендуемые интернет-ресурсы**

1. Электронный ресурс, посвященный автоматическим метеорологическим станциям. [spmeteo.ru]. Режим доступа: <http://www.spmeteo.ru/automatic-weather-stations/amc2000/>.
2. Электронный ресурс международной организации охраны природы. [ntt.wwf.ru]. Режим доступа: [data/publ/altai/metod\\_gydromet.pdf](data/publ/altai/metod_gydromet.pdf).
3. Электронный ресурс: О деятельности Росгидромета в 2014 г. и приоритетных задачах на 2015 г., 2015 г. Режим доступа: <http://www.meteor.ru/special/press/releases/9015/>
4. Электронный ресурс – сайт фирмы Вайсала. Режим доступа: <http://www.vaisala.ru/ru/products/Pages/default.aspx>
5. Электронный ресурс – сайт ООО «ИРАМ»: [http://www.iram.ru/iram/p21\\_krams\\_ru.php](http://www.iram.ru/iram/p21_krams_ru.php)
6. Электронный ресурс – Автоматизированная метеорологическая измерительная система// ООО «Институт информационных датчиков и технологий». Режим доступа: <http://www.d-test.ru/pdf/amis.pdf>

#### **г) программное обеспечение**

ЦСД#1 RHM/1/C.1.g/53 22.04.2011

АРМ Метеоролога RHM/1/C.1.g/91 06.07.2011

АВВУУ FineReader 10 Corporate Edition AF10-3U1P05-102 (1 шт)

Adobe Premiere Pro CS5 5.0 WIN AOO License IE (65051466) (1 шт)

windows 7 48130165 21.02.2011

office 2010 49671955 01.02.2012

Использование архивов, размещенных в Интернете:

<http://www.fier867.0fees.net/iram/div.html>

Использование архивов, размещенных в Интернете: <http://aiismeteo.rshu.ru>

#### **д) профессиональные базы данных**

база данных Web of Science

база данных Scopus

электронно-библиотечная система elibrary

#### **е) информационные справочные системы:**

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

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
<b>Лекции</b> (разделы №1-3)	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</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 лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет</p> <p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p>
<b>Практические занятия</b> (разделы №1-3)	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспектирование источников.</p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка отчетов по выполненной работе, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом.</p> <p>Работа с массивами гидрометеорологической информации, программная обработка данных при помощи презентаций практических работ. Выполнение расчетной работы по вариантам по Практикуму.</p>
<b>Подготовка к экзамену</b>	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.</p>

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

Раздел дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
№1-3	<u>информационные технологии</u> 1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций, 2. организация взаимодействия обучающихся посредством электронной почты 3. проведение компьютерного	1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint. 2. АРМ Метеоролога RHM/1/C.1.g/91 06.07.2011 3. ABBYY FineReader 10 Corporate Edition AF10-3U1P05-102 4. Adobe Premiere Pro CS5 5.0 WIN AOO License IE (65051466) 5. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a>

	тестирования 4. работа с базами данных 5. программная обработка данных <u>образовательные технологии</u> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения	6. Сервер дистанционного обучения РГГМУ MOODL <a href="http://moodle.rshu.ru">http://moodle.rshu.ru</a> 7. Использование архивов, размещенных в Интернете: <a href="http://www.fier867.0fees.net/iram/div.html">http://www.fier867.0fees.net/iram/div.html</a> 8. Использование архивов, размещенных в Интернете: <a href="http://aiismeteo.rshu.ru">http://aiismeteo.rshu.ru</a>
--	---	---

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. **Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, мультимедийной техникой, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2. **Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, служащей для представления учебной информации
3. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерной техникой, служащей для представления учебной информации.
4. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерной техникой, служащей для представления учебной информации.
5. **Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
6. **Учебная лаборатория метеорологической информационно-измерительной техники (МИИТ)** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, оснащенная метеорологическими приборами
7. **Комплект переносного мультимедийного оборудования и экран**, используемые для чтения лекций с презентациями в малых аудиториях

## 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.