

Составили:

А.Д.Кузнецов профессор, кафедра экспериментальной физики атмосферы Российского государственного гидрометеорологического университета

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

О.С. Сероухова доцент, кафедра экспериментальной физики атмосферы Российского государственного гидрометеорологического университета

© А.Д. Кузнецов, К.Л. Восканян, О.С. Сероухова, 2019.
© РГГМУ, 2019.

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Программные средства обработки данных автоматических метеорологических станций» – подготовка бакалавров, владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания основных принципов построения и функционирования автоматических метеорологических станций для контроля состояния окружающей среды, способов обработки и анализа получаемой с их помощью информации о физическом состоянии атмосферы, правил эксплуатации информационно-измерительных систем и необходимой техники безопасности.

Основные задачи дисциплины «Программные средства обработки данных автоматических метеорологических станций» связаны с освоением студентами:

- навыков получения метеорологической информации из различных метеорологических баз данных;
- методики автоматизированного получения и использования данных от автоматических метеорологических станций общего и специального назначения;
- программного контроля качества метеорологических данных;
- методики обработки массивов метеорологических данных в различных программах;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программные средства обработки данных автоматических метеорологических станций» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль – Прикладная метеорология относится к дисциплинам по выбору обучающегося.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин:

- «Физика», «Информатика», «Вычислительная математика», «Теория вероятности и математическая статистика», «Физика атмосферы», «Метрология, стандартизация и сертификация информационно-измерительных метеорологических систем», «Методы и средства гидрометеорологических измерений».

Параллельно с дисциплиной «Программные средства обработки данных автоматических метеорологических станций» изучаются:

- «Методы зондирования окружающей среды», «Климатология», «Атмосферное электричество», «Физика облаков», «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации».

Дисциплина «Программные средства обработки данных автоматических метеорологических станций» является базовой для освоения дисциплин:

- «Космическая метеорология», «Использование геоинформационных систем при интерпретации метеорологической информации», «Метеорологическое обеспечение народного хозяйства».

Знания, полученные в ходе изучения дисциплины «Программные средства обработки данных автоматических метеорологических станций» могут быть использованы в преддипломной практике и при написании выпускной квалификационной работе бакалавра.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-1	Способность представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики.
ОПК-3	Способность анализировать и интерпретировать данные натуральных и

	лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования.
ПК-2	Способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований
ПК-3	Владение теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства
ППК-1	Способность получать и проводить контроль качества оперативных гидрометеорологических данных, применять современные методы анализа и аппаратные средства обработки информации при работе с текущими и архивными данными

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Программные средства обработки данных автоматических метеорологических станций» обучающийся должен:

Знать:

- виды метеорологической информации, получаемой с помощью автоматических метеорологических станций;
- способы получения архивной метеорологической информации;
- способы контроля качества временных рядов метеорологических величин;
- современные методы обработки метеорологических данных.

Уметь:

- проводить оперативные гидрометеорологические измерения и интерпретировать информацию, получаемую от автоматических аэродромных метеорологических станций;
- получать, обрабатывать и анализировать метеорологическую информацию;
- проводить контроль качества данных, полученных с автоматических метеорологических станций;
- находить необходимую метеорологическую информацию, отвечающую требованиям поставленной задачи;
- критически оценивать содержащуюся в банках и архивах данных информацию с точки зрения ее репрезентативности и применимости к тем или иным задачам метеорологии и климатологии.

Владеть:

- методикой получения гидрометеорологической информации с современных автоматических метеорологических станций;
- методикой обработки и интерпретации гидрометеорологической информации;
- методикой обработки архивных данных.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Программные средства обработки данных автоматических метеорологических станций» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенц ии	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
Третий этап (уровень) ОПК-1	Владеть: - методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.	Не владеет: - методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.	Слабо владеет: - методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.	Хорошо владеет: - методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.	Уверенно владеет: - методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.
	Уметь: - составлять описание проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов	Не умеет: - составлять описание проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов	Слабо умеет: - составлять описание проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов	Умеет: - составлять описание проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов	Умеет грамотно: - составлять описание проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов
	Знать: - принципы и порядок обработки данных от автоматических метеорологических станций;	Не знает: - принципы и порядок обработки данных от автоматических метеорологических станций;	Плохо знает: - принципы и порядок обработки данных от автоматических метеорологических станций;	Хорошо знает: - принципы и порядок обработки данных от автоматических метеорологических станций;	Отлично знает: - принципы и порядок обработки данных от автоматических метеорологических станций;
Третий этап (уровень) ОПК-3	Владеть: - навыками работы с электронными базами данных - методами расчета статистических характеристик метеорологических параметров в программных пакетах прикладных программ;	Не владеет: - навыками работы с электронными базами данных - методами расчета статистических характеристик метеорологических параметров в программных пакетах прикладных программ;	Слабо владеет: - навыками работы с электронными базами данных - методами расчета статистических характеристик метеорологических параметров в программных пакетах прикладных программ;	Слабо владеет: - навыками работы с электронными базами данных - методами расчета статистических характеристик метеорологических параметров в программных пакетах прикладных программ;	Слабо владеет: - навыками работы с электронными базами данных - методами расчета статистических характеристик метеорологических параметров в программных пакетах прикладных программ;

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы; - проводить первичный контроль гидрометеорологических данных; - анализировать временные ряды метеорологических параметров; 	<p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы; - проводить первичный контроль гидрометеорологических данных; - анализировать временные ряды метеорологических параметров; 	<p>Слабо умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы; - проводить первичный контроль гидрометеорологических данных; - анализировать временные ряды метеорологических параметров; 	<p>Хорошо умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы; - проводить первичный контроль гидрометеорологических данных; - анализировать временные ряды метеорологических параметров; 	<p>Отлично умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы; - проводить первичный контроль гидрометеорологических данных; - анализировать временные ряды метеорологических параметров;
	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы анализа и интерпретации данных натуральных наблюдений 	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы анализа и интерпретации данных натуральных наблюдений 	<p>Плохо знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы анализа и интерпретации данных натуральных наблюдений 	<p>Хорошо знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы анализа и интерпретации данных натуральных наблюдений 	<p>Отлично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы анализа и интерпретации данных натуральных наблюдений
Второй этап (уровень) ПК-2	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок метеорологического обеспечения хозяйственной деятельности человека; 	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок метеорологического обеспечения хозяйственной деятельности человека; 	<p>Слабо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок метеорологического обеспечения хозяйственной деятельности человека; 	<p>Хорошо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок метеорологического обеспечения хозяйственной деятельности человека; 	<p>Уверенно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок метеорологического обеспечения хозяйственной деятельности человека;
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать архивную и текущую метеорологическую информацию; - использовать аппаратные средства для проведения комплексного анализа данных; 	<p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать архивную и текущую метеорологическую информацию; - использовать аппаратные средства для проведения комплексного анализа данных; 	<p>Затрудняется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать архивную и текущую метеорологическую информацию; - использовать аппаратные средства для проведения комплексного анализа данных; 	<p>Хорошо умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать архивную и текущую метеорологическую информацию; - использовать аппаратные средства для проведения комплексного анализа данных; 	<p>Отлично умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать архивную и текущую метеорологическую информацию; - использовать аппаратные средства для проведения комплексного анализа данных;
	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику интерпретации гидрометеорологической информации 	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику интерпретации гидрометеорологической информации 	<p>Плохо знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику интерпретации гидрометеорологической информации 	<p>Хорошо знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику интерпретации гидрометеорологической информации 	<p>Отлично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику интерпретации гидрометеорологической информации
Второй этап (уровень) ПК-3	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой получения ланных с автоматических метеорологических станций 	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой получения ланных с автоматических метеорологических станций 	<p>Слабо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой получения ланных с автоматических метеорологических станций 	<p>Хорошо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой получения ланных с автоматических метеорологических станций 	<p>Уверенно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой получения ланных с автоматических метеорологических станций

	России	России	России	России	России
	Уметь: - работать с архивной и текущей гидрометеорологической информацией, используя программные средства;	Не умеет: - работать с архивной и текущей гидрометеорологической информацией, используя программные средства;	Затрудняется: - работать с архивной и текущей гидрометеорологической информацией, используя программные средства;	Хорошо умеет: - работать с архивной и текущей гидрометеорологической информацией, используя программные средства;	Отлично умеет: - работать с архивной и текущей гидрометеорологической информацией, используя программные средства;
	Знать: - программные пакеты и средства обработки массивов метеорологических данных;	Не знает: - программные пакеты и средства обработки массивов метеорологических данных;	Плохо знает: - программные пакеты и средства обработки массивов метеорологических данных;	Хорошо знает: - программные пакеты и средства обработки массивов метеорологических данных;	Отлично знает: - программные пакеты и средства обработки массивов метеорологических данных;
Второй этап (уровень) ППК-1	Владеть: -методами оценки качества метеорологической информации; - современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными - профессиональной терминологией	Не владеет: -методами оценки качества метеорологической информации; - современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными - профессиональной терминологией	Слабо владеет: -методами оценки качества метеорологической информации; - современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными - профессиональной терминологией	Слабо владеет: -методами оценки качества метеорологической информации; - современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными - профессиональной терминологией	Слабо владеет: -методами оценки качества метеорологической информации; - современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными - профессиональной терминологией
	Уметь: - применять аппаратные средства обработки метеорологической информации	Не умеет: - применять аппаратные средства обработки метеорологической информации	Слабо умеет: - применять аппаратные средства обработки метеорологической информации	Хорошо умеет: - применять аппаратные средства обработки метеорологической информации	Отлично умеет: - применять аппаратные средства обработки метеорологической информации
	Знать: - методы анализа метеорологических процессов - методы проверки качества метеорологической информации	Не знает: - методы анализа метеорологических процессов - методы проверки качества метеорологической информации	Плохо знает: - методы анализа метеорологических процессов - методы проверки качества метеорологической информации	Хорошо знает: - методы анализа метеорологических процессов - методы проверки качества метеорологической информации	Отлично знает: - методы анализа метеорологических процессов - методы проверки качества метеорологической информации

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	2019 г. набора	2019 г. набора
Общая трудоемкость дисциплины	72	
Контактная работа обучающихся с преподавателями (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28	8
в том числе:		
лекции	14	4
практические занятия	14	4
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	44	64
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение

2019 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	Семинар Лаборат. Планы	Самост. работа				
1	Формирование массивов данных метеорологических величин, полученных с автоматических метеорологических станций	4	2	2	4	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе, доклад	2	ОПК-1, ПК-2	
2	Методы и формы представления метеорологической информации	4	2	0	8	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе, доклад	2	ОПК-3, ПК-2, ПК-3	
3	Первичная обработка массивов данных метеорологических	4	2	4	12	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по	2	ПК-2, ПК-3, ППК-1	

	величин					лабораторной работе, доклад		
4	Методы обработки и анализа массивов данных метеорологических величин	4	8	8	20	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе, доклад	2	ОПК-3, ПК-2, ПК-3
	ИТОГО		14	14	44		8	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета							72	

Заочное обучение
2019 г. набора

№ 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	Семинар Лаборат. Письменн	Самост. работа			
1	Формирование массивов данных метеорологических величин, полученных с автоматических метеорологических станций	4	0	2	4	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	1	ОПК-1, ПК-2
2	Методы и формы представления метеорологической информации	4	2	0	20	Вопросы на лекции, письменный контроль.	0	ОПК-3, ПК-2, ПК-3
3	Первичная обработка массивов данных метеорологических величин	4	2	0	20	Вопросы на лекции, письменный контроль.	0	ПК-2, ПК-3, ППК-1
4	Методы обработки и анализа массивов данных метеорологических величин	4	0	2	20	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	1	ОПК-3, ПК-2, ПК-3
	ИТОГО		4	4	64		2	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета							72	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Формирование массивов данных метеорологических величин, полученных с автоматических метеорологических станций

Виды и формы массивов данных метеорологических величин, полученных с автоматических метеорологических станций общего и специального назначения. Дискретность измерений и ее влияние на полученный результат. Выбор оптимального значения дискретности измерений в зависимости от поставленных задач.

Методы и формы представления метеорологической информации

Особенности и формы представления метеорологической информации автоматическими станциями общего и специального назначения. Виды и возможности специального программного обеспечения для обработки и отображения метеорологических параметров. Отображение, регистрация и архивация данных. Формирование метеорологических сообщений.

Первичная обработка массивов данных метеорологических величин

Первичная обработка временных рядов метеорологических величин. Контроль качества данных. Выявление выбросов и разрывов, возможные причины их возникновения. Методы восстановления временного ряда. Автоматизированный контроль качества данных.

Методы обработки массивов данных метеорологических величин

Методы обработки и анализа метеорологической информации. Особенности обработки метеорологических данных с помощью различных компьютерных программ (*Excel, Statistica* и др.). Работа с текущими и архивными данными. Подготовка к составлению прогноза.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Формирование и построение временных рядов метеорологических величин.	Работа с данными	ОПК-1,ОПК-3 ПК-2,ПК-3, ППК-1
2	1	Построение и анализ временных рядов с различной дискретностью.	Работа с данными	ОПК-1,ОПК-3 ПК-2,ПК-3, ППК-1
3	3	Анализ временных рядов на выбросы и разрывы.	Работа с данными	ОПК-1,ОПК-3 ПК-2,ПК-3, ППК-1
4	4	Автоматизированный расчет и анализ статистических характеристик данных АМС	Работа с данными	ОПК-1,ОПК-3 ПК-2,ПК-3, ППК-1
5	4	Программный расчет и построение тренда	Работа с данными	ОПК-1,ОПК-3 ПК-2,ПК-3, ППК-1
6	4	Спектральный анализ временных рядов	Работа с	ОПК-1,ОПК-3

	метеорологических величин	данными	ПК-2,ПК-3, ППК-1
--	---------------------------	---------	---------------------

Семинарские занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

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. Студентам предлагаются вопросы по каждой лекции.

5.1.2. Выполнение лабораторных работ по разделам дисциплины. Студентам предлагаются индивидуальные задания для аудиторного и домашнего выполнения.

5.1.3. Проверка отчета по каждой лабораторной работе и его прием в процессе беседы со студентом.

а). Образцы заданий текущего контроля

Образцы тестовых заданий текущего контроля

1. Дискретность автоматических круглосуточных измерений метеорологических параметров составляет

- а) 20 с
- б) 1 мин
- в) 35 мин
- г) 2 ч

(Правильный ответ – б)

2. Первичная обработка временного ряда метеорологических величин включает в себя

- а) расчет статистических характеристик метеорологической величины
- б) выявление временного тренда
- в) контроль качества временного ряда
- г) построение графиков изменения метеовеличин во времени

(Правильный ответ – в)

б). Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

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

в). Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания

Выполнение курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено учебным планом.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу, презентации лекций и практических работ. Освоение материалом и выполнение практических работ проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем, для чего студенту

предоставлена возможность использовать удаленный доступ (Интернет).

5.3. Промежуточный контроль: зачет

Контроль по результатам 4-го учебного семестра – зачет по результатам выполнения тестового задания.

Контроль по результатам 4-го учебного курса (студенты заочной формы обучения) – зачет по результатам выполнения тестового задания.

Перечень вопросов к зачету

- 1 Виды представления метеорологической информации автоматическими станциями общего назначения
- 2 Выбор дискретности временных рядов метеорологических величин в зависимости от поставленных задач.
- 3 Контроль качества метеорологических данных.
- 4 Выбросы и разрывы, причины возникновения.
- 5 Методы восстановления временного ряда.
- 6 Какая информация содержится в архивных данных?
- 7 Алгоритм получения архивных данных метеорологических параметров.
- 8 Алгоритм подготовки архивных данных для дальнейшей обработки.
- 9 Работа с текущими данными.
- 10 Автоматизированный контроль качества данных.
- 11 Алгоритм комплексного анализа временных рядов метеорологических величин.

Образец теста к зачету

1. Первичная обработка временного ряда метеорологических величин включает в себя
 - а) расчет статистических характеристик метеорологической величины
 - б) выявление временного тренда
 - в) контроль качества временного ряда
 - г) построение графиков изменения метеовеличин во времени(Правильный ответ – в)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Восканян К.Л., Кузнецов А.Д., Сероухова О.С. Автоматические метеорологические станции. Часть 1. Тактико-технические характеристики // СПб.: РГГМУ, 2016.- 170 с. http://elibrshu.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://elibrshu.ru/files_books/pdf/rid_0890d1b4e6e84c5d851b36a31af58f13.pdf

3. Дивинский Л.И., Кузнецов А.Д., Солонин А.С. Комплексная радиотехническая аэродромная метеорологическая станция КРАМС-4 // СПб.: РГГМУ, 2010.-79 с. http://elibrshu.ru/files_books/pdf/img-417150213.pdf

4. 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. 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
2. Крюкова С.В. Контроль загрязнения природной среды. Лабораторный практикум. – СПб.: РГГМУ, 2015. – 46 с.
http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_5be701d8038c48bf902db0d005495075.pdf
3. Кузнецов А.Д., Сероухова О.С., Симакина Т.Е., Солонин А.С. Теоретические аспекты термокартирования автодорожного покрытия по данным ИК-радиометра // Труды ГГО им. А.И. Воейкова, 2015, вып. 577, с. 113-126
4. Рекомендации по эксплуатации автоматизированных метеорологических комплексов в наблюдательных подразделениях. СПб. 2014.- 48 с.
5. Метеорологические измерения на аэродромах. – Институт радарной метеорологии, СПб.: Гидрометеиздат, 2008. – 427 с.

в) 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.
3. Электронный ресурс: О деятельности Росгидромета в 2014 г. и приоритетных задачах на 2015 г., 2015 г. Режим доступа: <http://www.meteorf.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
6. Электронный ресурс – Автоматизированная метеорологическая измерительная система// ООО «Институт информационных датчиков и технологий». Режим доступа: <http://www.d-test.ru/pdf/amis.pdf>
7. Электронный ресурс - Мобильные диагностические комплексы (ООО “Русконтроль”). Режим доступа: <http://hiline.pro/meteorologicheskaya-laboratoriya.html>.

г) программное обеспечение

windows 7 48130165 21.02.2011
office 2010 49671955 01.02.2012
windows 7 66233003 24.12.2015
office 2010 49671955 01.02.2012
windows 7 48130165 21.02.2011
office 2010 49671955 01.02.2012
ЦСД#1 RHM/1/C.1.g/53 22.04.2011
АРМ Метеоролога RHM/1/C.1.g/91 06.07.2011
ABBYY FineReader 10 Corporate Edition AF10-3U1P05-102
Adobe Premiere Pro CS5 5.0 WIN AOO License IE (65051466)

д) профессиональные базы данных

не используются

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

Лекции (темы №1-4)

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет

Лабораторные занятия

Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование описания лабораторных работ, подготовка специальной рабочей тетради для лабораторных работ. Проведение тренировочных расчетов на ПЭВМ, руководствуясь описанием лабораторных работ.

Подготовка к зачету

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.

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

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Темы 1-4	<p><u>информационные технологии</u></p> <p>1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций,</p> <p>2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты</p> <p>3. проведение компьютерного тестирования</p> <p><u>образовательные технологии</u></p> <p>1. интерактивное взаимодействие педагога и студента</p> <p>2. сочетание индивидуального и коллективного обучения</p>	<p>1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint.</p> <p>2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru</p> <p>3. Электронно-библиотечная система Знаниум http://znanium.com</p> <p>4. Сервер дистанционного обучения РГГМУ MOODL http://moodle.rshu.ru</p>
Темы 1-4	<p><u>информационные технологии</u></p> <p>1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций,</p>	<p>1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint.</p> <p>2. Использование архивов,</p>

	<p>2. проведение лабораторных занятий с использованием слайд-презентаций, 3. использование баз данных 4. выполнение работ в программном пакете Excel 5. подготовка отчетов по практическим работам с использованием электронного офиса</p> <p><u>образовательные технологии</u></p> <p>1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения</p>	<p>размещенных в Интернете: http://www.fier867.0fees.net/iram/div.html или http://aiismeteo.rshu.ru 3. Использование архивов, размещенных в Интернете: «http://aiismeteo.rshu.ru»</p>
--	--	--

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

1. **Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, 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. **Учебная лаборатория автоматической обработки результатов метеорологических измерений (АОРМИ)** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, оснащенная техническими средствами (персональными компьютерами) с возможностью подключения к сети "Интернет" для представления учебной информации и работы с базами данных.

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.