

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

**АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ В  
АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

**05.03.05 – Прикладная гидрометеорология**

Направленность (профиль)

**Полярная метеорология и климатология**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

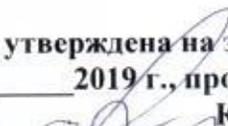
**Очная**

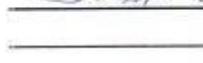
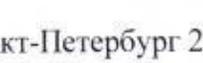
Согласовано  
Руководитель ОПОП «Полярная  
метеорология и климатология»

 Лобанов В.А.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета  
11 06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
30 05 2019 г., протокол № 9  
Зав. кафедрой  Кузнецов А.Д.

Авторы-разработчики:  
 Кузнецов А.Д.  
 Восканян К.Л.  
 Сероухова О.С.

Санкт-Петербург 2019

**Составил:**

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 метеорологии, климатологии и охраны атмосферы Российского государственного гидрометеорологического университета

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

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматические метеорологические станции в Арктическом регионе» – подготовка бакалавров прикладной гидрометеорологии, 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 «Автоматические метеорологические станции в Арктическом регионе» связаны с освоением студентами:

- схем построения современных автоматических метеорологических станций общего и специального назначения;
- методики использования данных от автоматических метеорологических станций общего и специального назначения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматические метеорологические станции в Арктическом регионе» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль – Полярная метеорология и климатология относится к дисциплинам по выбору вариативной части образовательной программы.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: - «Физика», «Информатика», «Вычислительная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Геофизика», «Физика атмосферы», «Электротехника и электроника», «Метрология, стандартизация и сертификация информационно-измерительных метеорологических систем», «Методы и средства гидрометеорологических измерений».

Параллельно с дисциплиной «Автоматические метеорологические станции в Арктическом регионе» изучаются:

- «Методы зондирования окружающей среды», «Климатология», «Атмосферное электричество», «Методы и средства контроля загрязнения атмосферы Арктического бассейна», «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации».

Дисциплина «Автоматические метеорологические станции в Арктическом регионе» является базовой для освоения дисциплин:

- «Использование геоинформационных систем при интерпретации метеорологической информации», «Аэрологическое радиолокационное зондирование атмосферы Арктического бассейна», «Авиационная метеорология».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-2	Способность решать стандартные профессиональные задачи на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.
ОПК-1	Способность представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики

<b>ОПК-2</b>	Способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию по внедрении результатов исследований и разработок.
<b>ОПК-3</b>	Способность анализировать и интерпретировать данные натуральных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования.
<b>ПК-5</b>	Способность реализации решения гидрометеорологических задач и анализа полученных результатов

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Автоматические метеорологические станции в Арктическом регионе» обучающийся должен:

**Знать:**

- типы существующих автоматических метеорологических станций и особенности их функционирования;
- состав датчиков, устанавливаемых на автоматических метеорологических станциях, принципы их функционирования и направления развития метеорологической измерительной техники;
- методы проведения измерений с использованием современных автоматических метеорологических станций;
- принципы обработки данных от автоматических метеорологических станций.

**Уметь:**

- обрабатывать и интерпретировать информацию, получаемую с помощью автоматических метеорологических станций.

**Владеть:**

- методикой организации метеорологических наблюдений на автоматических метеорологических станциях России.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Автоматические метеорологические станции в Арктическом регионе» 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
Второй этап (уровень) ОК-2	<b>Владеть:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач на ЭВМ; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.	<b>Не владеет:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач на ЭВМ; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.	<b>Слабо владеет:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач на ЭВМ; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.	<b>Хорошо владеет:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач на ЭВМ; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.	<b>Уверенно владеет:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач на ЭВМ; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.
	<b>Уметь:</b> -создавать и использовать различные формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы; - использовать базы гидрометеорологических данных; -решать типовые расчетные задачи, использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;	<b>Не умеет:</b> -создавать и использовать различные формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы; - использовать базы гидрометеорологических данных; -решать типовые расчетные задачи, использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;	<b>Затрудняется:</b> -создавать и использовать различные формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы; - использовать базы гидрометеорологических данных; -решать типовые расчетные задачи, использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;	<b>Умеет:</b> -создавать и использовать различные формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы; - использовать базы гидрометеорологических данных; -решать типовые расчетные задачи, использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;	<b>Умеет свободно:</b> -создавать и использовать различные формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы; - использовать базы гидрометеорологических данных; -решать типовые расчетные задачи, использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;

	<b>Знать:</b> -основы баз данных; -модели и методы решения функциональных и вычислительных задач;	<b>Не знает:</b> -основы баз данных; -модели и методы решения функциональных и вычислительных задач;	<b>Плохо знает:</b> -основы баз данных; -модели и методы решения функциональных и вычислительных задач;	<b>Описывает спомощью преподавателя:</b> -основы баз данных; -модели и методы решения функциональных и вычислительных задач;	<b>Свободно описывает:</b> -основы баз данных; -модели и методы решения функциональных и вычислительных задач;
Второй этап (уровень) ОПК-1	<b>Владеть:</b> - вычислительными навыками и знанием методов обработки гидрометеорологической информации;	<b>Не владеет:</b> - вычислительными навыками и знанием методов обработки гидрометеорологической информации;	<b>Слабо владеет:</b> - вычислительными навыками и знанием методов обработки гидрометеорологической информации;	<b>Хорошо владеет:</b> - вычислительными навыками и знанием методов обработки гидрометеорологической информации;	<b>Уверенно владеет:</b> - вычислительными навыками и знанием методов обработки гидрометеорологической информации;
	<b>Уметь:</b> - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе при применения методов теоретического и экспериментального исследования;	<b>Не умеет:</b> - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе при применения методов теоретического и экспериментального исследования;	<b>Затрудняется:</b> - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе при применения методов теоретического и экспериментального исследования;	<b>Хорошо умеет:</b> - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе при применения методов теоретического и экспериментального исследования;	<b>Отлично умеет:</b> - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе при применения методов теоретического и экспериментального исследования;
	<b>Знать:</b> - физические основы функционирования метеорологической измерительной техники; основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования;	<b>Не знает:</b> - физические основы функционирования метеорологической измерительной техники; основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования;	<b>Плохо знает:</b> - физические основы функционирования метеорологической измерительной техники; основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования;	<b>Хорошо знает:</b> - физические основы функционирования метеорологической измерительной техники; основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования;	<b>Отлично знает:</b> - физические основы функционирования метеорологической измерительной техники; основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования;

Третий этап (уровень) ОПК-2	<b>Владеть:</b> - методами наблюдения за метеорологическими параметрами с использованием современных АМС; - методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.	<b>Не владеет:</b> - методами наблюдения за метеорологическими параметрами с использованием современных АМС; - методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.	<b>Слабо владеет:</b> - методами наблюдения за метеорологическими параметрами с использованием современных АМС; - методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.	<b>Хорошо владеет:</b> - методами наблюдения за метеорологическими параметрами с использованием современных АМС; - методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.	<b>Уверенно владеет:</b> - методами наблюдения за метеорологическими параметрами с использованием современных АМС; - методами обработки и анализа гидрометеорологической информации.
	<b>Уметь:</b> - проводить измерения метеорологических параметров с использованием современных автоматических метеорологических станций; - составлять описание проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов	<b>Не умеет:</b> - проводить измерения метеорологических параметров с использованием современных автоматических метеорологических станций; - составлять описание проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов	<b>Слабо умеет:</b> - проводить измерения метеорологических параметров с использованием современных автоматических метеорологических станций; - составлять описание проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов	<b>Умеет:</b> - проводить измерения метеорологических параметров с использованием современных автоматических метеорологических станций; - составлять описание проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов	<b>Умеет грамотно:</b> - проводить измерения метеорологических параметров с использованием современных автоматических метеорологических станций; - составлять описание проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов
	<b>Знать:</b> - принципы и порядок обработки данных от автоматических метеорологических станций;	<b>Не знает:</b> - принципы и порядок обработки данных от автоматических метеорологических станций;	<b>Плохо знает:</b> - принципы и порядок обработки данных от автоматических метеорологических станций;	<b>Хорошо знает:</b> - принципы и порядок обработки данных от автоматических метеорологических станций;	<b>Отлично знает:</b> - принципы и порядок обработки данных от автоматических метеорологических станций;
Третий этап (уровень) ОПК-3	<b>Владеть:</b> - навыками работы с электронными базами данных - методами расчета статистических характеристик метеорологических параметров в программных	<b>Не владеет:</b> - навыками работы с электронными базами данных - методами расчета статистических характеристик метеорологических параметров в программных	<b>Слабо владеет:</b> - навыками работы с электронными базами данных - методами расчета статистических характеристик метеорологических параметров в программных	<b>Слабо владеет:</b> - навыками работы с электронными базами данных - методами расчета статистических характеристик метеорологических параметров в программных	<b>Слабо владеет:</b> - навыками работы с электронными базами данных - методами расчета статистических характеристик метеорологических параметров в программных

	пакетах прикладных программ;	пакетах прикладных программ;	пакетах прикладных программ;	пакетах прикладных программ;	пакетах прикладных программ;
	<b>Уметь:</b> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы; - проводить первичный контроль гидрометеорологических данных; - анализировать временные ряды метеорологических параметров;	<b>Не умеет:</b> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы; - проводить первичный контроль гидрометеорологических данных; - анализировать временные ряды метеорологических параметров;	<b>Слабо умеет:</b> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы; - проводить первичный контроль гидрометеорологических данных; - анализировать временные ряды метеорологических параметров;	<b>Хорошо умеет:</b> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы; - проводить первичный контроль гидрометеорологических данных; - анализировать временные ряды метеорологических параметров;	<b>Отлично умеет:</b> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы; - проводить первичный контроль гидрометеорологических данных; - анализировать временные ряды метеорологических параметров;
	<b>Знать:</b> - методы анализа и интерпретации данных натурных наблюдений	<b>Не знает:</b> - методы анализа и интерпретации данных натурных наблюдений	<b>Плохо знает:</b> - методы анализа и интерпретации данных натурных наблюдений	<b>Хорошо знает:</b> - методы анализа и интерпретации данных натурных наблюдений	<b>Отлично знает:</b> - методы анализа и интерпретации данных натурных наблюдений
Первый этап (уровень) ПК-5	<b>Владеть:</b> - методикой организации метеорологических наблюдений на автоматических метеорологических станциях России	<b>Не владеет:</b> методикой организации метеорологических наблюдений на автоматических метеорологических станциях России	<b>Слабо владеет:</b> методикой организации метеорологических наблюдений на автоматических метеорологических станциях России	<b>Хорошо владеет:</b> методикой организации метеорологических наблюдений на автоматических метеорологических станциях России	<b>Уверенно владеет:</b> методикой организации метеорологических наблюдений на автоматических метеорологических станциях России
	<b>Уметь:</b> - выбирать комплект датчиков, устанавливаемых на АМС, в зависимости от их назначения; - производить гидрометеорологические наблюдения с помощью АМС;	<b>Не умеет:</b> - выбирать комплект датчиков, устанавливаемых на АМС, в зависимости от их назначения; - производить гидрометеорологические наблюдения с помощью АМС;	<b>Затрудняется:</b> - выбирать комплект датчиков, устанавливаемых на АМС, в зависимости от их назначения; - производить гидрометеорологические наблюдения с помощью АМС;	<b>Хорошо умеет:</b> - выбирать комплект датчиков, устанавливаемых на АМС, в зависимости от их назначения; - производить гидрометеорологические наблюдения с помощью АМС;	<b>Отлично умеет:</b> - выбирать комплект датчиков, устанавливаемых на АМС, в зависимости от их назначения; - производить гидрометеорологические наблюдения с помощью АМС;

	<p><b>Знать:</b>  - состав датчиков, устанавливаемых на АМС общего и специального назначения, принципы их функционирования;  - методы проведения измерений с использованием современных АМС</p>	<p><b>Не знает:</b>  - состав датчиков, устанавливаемых на АМС общего и специального назначения, принципы их функционирования;  - методы проведения измерений с использованием современных АМС</p>	<p><b>Плохо знает:</b>  - состав датчиков, устанавливаемых на АМС общего и специального назначения, принципы их функционирования;  - методы проведения измерений с использованием современных АМС</p>	<p><b>Хорошо знает:</b>  - состав датчиков, устанавливаемых на АМС общего и специального назначения, принципы их функционирования;  - методы проведения измерений с использованием современных АМС</p>	<p><b>Отлично знает:</b>  - состав датчиков, устанавливаемых на АМС общего и специального назначения, принципы их функционирования;  - методы проведения измерений с использованием современных АМС</p>
--	---	--	---	--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
	2019 г. набора
Общая трудоёмкость дисциплины	108 часов
Контактная работа обучающихся с преподавателями (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42
в том числе:	
лекции	14
практические занятия	28
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен

#### 4.1. Структура дисциплины

##### Очное обучение 2019 год 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. Практич.	Самост. работа			
1	Особенности эксплуатации автоматических метеорологических станций в Арктическом регионе	5	2	2	8	Вопросы на лекции, итоговое тестирование	-	ОК-2 ОПК-1
2	Виды автоматических метеорологических станций и характер задач, решаемых с их помощью	5	2	0	2	Реферат (доклад), итоговое тестирование	-	ОК-2
3	Метеорологическая информация, получаемая с помощью автоматических метеорологических	5	0	4	12	Расчетные задания на практических занятиях, итоговое тестирование	-	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-1 ПК-5

	станций (временные ряды метеорологических величин) и методы ее анализа							
4	Автоматические метеорологические станции общего назначения	5	2	4	8	Вопросы на лекции, реферат (доклад), итоговое тестирование	2	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-1 ПК-5
5	Автоматические аэродромные метеорологические станции	5	2	6	12	Вопросы на лекции, реферат (доклад), итоговое тестирование	2	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-1 ПК-5
6	Автоматические дорожные метеорологические станции	5	2	2	4	Вопросы на лекции, реферат (доклад), итоговое тестирование	2	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-1 ПК-5
7	Автоматические метеорологические станции экологического контроля	5	2	4	8	Вопросы на лекции, реферат (доклад), итоговое тестирование	2	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-1 ПК-5
8	Судовые автоматические метеорологические станции и морские буи	5	2	6	10	Вопросы на лекции, реферат (доклад), итоговое тестирование	-	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-1 ПК-5
	<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</b>			

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

##### Особенности эксплуатации автоматических метеорологических станций в Арктическом регионе

Арктика как особый регион Российской Федерации, где уже сейчас производится более 10% ВВП страны и более 20% объема общероссийского экспорта. Здесь расположено 90% извлекаемых ресурсов углеводородов всего континентального шельфа России, ведутся работы по поиску и разработке месторождений других полезных ископаемых, проходит

Северный морской путь, активно развивается туристическая отрасль (регион обладает уникальными флорой, фауной, ландшафтами и специфическим климатом).

Требования к метеорологическому обеспечению хозяйственной деятельности в Арктическом регионе.

Специфика погодных условий в Арктическом регионе и связанные с этими условиями требования к тактико-техническим характеристикам автоматических метеорологических станций.

### **Виды автоматических метеорологических станций и характер задач, решаемых с их помощью**

Специфика метеорологического обеспечения различных видов хозяйственной деятельности. Автоматизация метеорологических измерений и роль автоматических метеорологических станций в этом процессе.

### **Метеорологическая информация, получаемая с помощью автоматических метеорологических станций (временные ряды метеорологических величин) и методы ее анализа**

Виды метеорологической информации. Контроль качества временных рядов, получаемых с помощью автоматических метеорологических станций. Комплексный анализ временных рядов (статистические характеристики, тренд и точки бифуркации, спектральный анализ). Текущий прогноз.

### **Автоматические метеорологические станции общего назначения**

Состав аппаратуры автоматических метеорологических станций общего назначения. Виды метеорологической информации, получаемых от автоматических метеорологических станций общего назначения. Методы контроля, обработки и представления метеорологической информации, получаемой от автоматических метеорологических станций общего назначения.

### **Автоматические метеорологические аэродромные станции**

Состав аппаратуры автоматических метеорологических авиационных станций. Схемы размещения измерительной аппаратуры на аэродроме. Виды метеорологической информации, получаемой от автоматических метеорологических авиационных станций. Методы обработки и представления метеорологической информации.

### **Автоматические метеорологические дорожные станции**

Автодорожные и железнодорожные автоматические метеорологические станции. Состав аппаратуры автоматических дорожных метеорологических станций. Виды метеорологической информации, получаемой от автоматических метеорологических дорожных станций и методы ее обработки и представления. Термокартирование автодорог.

### **Автоматические метеорологические станции экологического контроля**

Состав аппаратуры автоматических метеорологических станций экологического контроля. Виды метеорологической информации, получаемой от автоматических метеорологических станций экологического контроля и методы ее обработки и представления.

### **Судовые автоматические метеорологические станции и морские буи**

Судовые автоматические метеорологические станции и морские буи, состав аппаратуры и

виды метеорологической информации, получаемой от этих автоматических станций.

#### 4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Тактико-технические характеристики автоматических метеорологических станций	Практические занятия	ОК-2, ОПК-1, ПК-5
1	3	Временные ряды метеорологических величин и методы контроля их качества	Практические занятия	ОК-2, ОПК-2, ОПК-3
2	4	Комплексный анализ информации, поступающий от автоматических метеорологических станций общего назначения	Практические занятия	ОК-2, ОПК-2, ОПК-3
3	5	Комплексный анализ информации, поступающий от автоматических аэродромных метеорологических станций	Практические занятия	ОК-2, ОПК-2, ОПК-3
4	6	Комплексный анализ информации, поступающий от автоматических дорожных метеорологических станций	Практические занятия	ОК-2, ОПК-1, ПК-5
5	7	Комплексный анализ информации, поступающий от автоматических метеорологических станций экологического контроля	Практические занятия	ОК-2, ОПК-1, ПК-5

Семинарские и лабораторные занятия по данной дисциплине не предусмотрены учебным планом.

#### 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 практических 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 тестовых и контрольных заданий текущего контроля

###### Вопросы на лекции:

В чем специфика функционирования автоматических метеорологических станций в Арктическом регионе?

Чем вызвана необходимость создания автоматических метеорологических станций?

Почему для метеорологического обеспечения движения транспорта необходимы специализированные АМС?

Какова схема размещения датчиков на аэродроме?

Каким критериям должно соответствовать место размещения АМС общего назначения?

Кто является потребителем метеорологических данных, получаемых дорожными АМС?

Что такое термокартирование автомобильных дорог и для чего оно используется?

В чем отличие ратационных и ультразвуковых анемометров?

В чем заключается специфика измерения скорости и направления ветра судовыми АМС?

Чем вызвано создание автоматических метеорологических станций различного назначения?

Какой состав основных датчиков у автоматических метеорологических станций общего назначения?

Какие датчики имеет АМС «Погода», размещенная в 1-ом учебном корпусе?

Какие датчики имеет аэродромная метеорологическая станция КРАМС-4?

Какие параметры может измерять датчик дорожной автоматической станции, вмонтируемый в дорожное полотно?

Какие методы контроля качества метеорологических рядов используются в автоматических метеорологических станциях?

Какие характеристики качества воздуха измеряет автоматическая экологическая станция «Скат»?

### **Образцы вопросов для тестирования студентов.**

1. Укажите основные датчики, входящие в состав автоматических метеорологических станций общего назначения:
  - 1-1 Датчики высоты верхней границы облачности, температуры и влажности
  - 1-2 Датчики температуры, влажности скорости и направления ветра, атмосферного давления
  - 1-3 Датчики горизонтальной дальности видимости, высоты верхней границы облачности, температуры и влажности
  - 1-4 Датчики температуры поверхности почвы, горизонтальной дальности видимости, высоты нижней границы облачности(Правильный ответ – 1-2)

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

1. Современные приборы для измерения метеорологической дальности видимости
2. Актинометрические приборы фирмы Пеленг
3. Актинометрические приборы, используемые в составе автоматизированного актинометрического комплекса
4. Измерение высоты облачности на современном аэродроме
5. Недостатки и достоинства автоматических метеорологических комплексов
6. Датчики температуры дорожного покрытия
7. Формы представления данных гидрометеорологических наблюдений ПО дорожных автоматических метеорологических станций.
8. Параметры, измеряемые метеорологическими буями
9. Оборудование автоматических станций экологического контроля
10. Датчики фактической погоды фирмы Вайсала

При подготовке доклада студент должен составить возможно полное описание раскрывающее соответствующую тему, пользуясь литературой и сведениями, почерпнутыми из рекомендуемых Интернет-ресурсов. В конце работы обязательно приводится список используемой литературы (ссылки на литературные и электронные источники обязательны).

Описание должно быть составлено своими словами, с избеганием прямого «скачивания».

Защита доклада происходит в виде презентации с последующим обсуждением. Презентационный материал включает 5 слайдов, доклад – не более 7 минут.

### **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: экзамен**

Контроль по результатам 5-го учебного семестра – экзамен по результатам выполнения тестового задания.

### **Перечень вопросов к экзамену**

1. Виды автоматических метеорологических станций.
2. Назначение и состав аппаратуры автоматических метеорологических станций общего назначения.
3. Задачи, решаемые с помощью автоматических метеорологических станций общего назначения.
4. Назначение и состав аппаратуры автоматических дорожных метеорологических станций.
5. Задачи, решаемые с помощью дорожных автоматических метеорологических станций.
6. Назначение, состав аппаратуры и схемы размещения измерительной аппаратуры автоматических аэродромных метеорологических станций.
7. Задачи, решаемые с помощью судовых автоматических метеорологических станций.
8. Контроль качества метеорологических данных. Выбросы и разрывы, причины возникновения и методы контроля.

### **Образцы тестов к экзамену**

1. Укажите основные датчики, входящие в состав автоматических дорожных метеорологических станций:

1-1 Датчики высоты верхней границы облачности, температуры и влажности

1-2 Датчики температуры, влажности скорости и направления ветра, атмосферного давления

1-3 Датчики горизонтальной дальности видимости, высоты верхней границы облачности, температуры и влажности

1-4 Датчики температуры поверхности почвы, горизонтальной дальности видимости, высоты нижней границы облачности

(Правильный ответ – 1-2)

2. Дискретность автоматических круглосуточных измерений метеорологических параметров составляет

1-1 20 с

1-2 35 мин

1-3 1 мин

1-4 2 ч

(Правильный ответ – 1-3)

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

### **а) основная 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. 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)

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](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](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](http://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](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 №1-8)**

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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

**Практические 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.

- Индивидуальные задания (подготовка докладов, рефератов)** Поиск литературы и составление библиографии по теме, использование от 3 до 5 научных работ.  
Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.  
Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.
- Подготовка к экзамену** При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену 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 1-8	<p><u>информационные технологии</u></p> <p>1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций,</p> <p>2. проведение компьютерного тестирования</p> <p>3. проведение практических занятий с использованием слайд-презентаций,</p> <p>4. использование баз данных</p> <p>5. подготовка отчетов по практическим работам с использованием электронного офиса</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 <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a></p> <p>3. Сервер дистанционного обучения РГГМУ MOODL <a href="http://moodle.rshu.ru">http://moodle.rshu.ru</a></p> <p>4. Использование архивов, размещенных в Интернете:</p> <p><a href="http://www.fier867.0fees.net/iram/div.html">http://www.fier867.0fees.net/iram/div.html</a></p> <p>5. Использование архивов, размещенных в Интернете: <a href="http://aiismeteo.rshu.ru">http://aiismeteo.rshu.ru</a></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, измерительными приборами и действующими макетами метеорологической информационно-измерительной техники, служащими для усвоения учебной информации
  7. **Учебная лаборатория автоматической обработки результатов метеорологических измерений (АОРМИ)** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, доской, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
  8. **Помещение для технического обслуживания и хранения информационно-измерительной техники** – укомплектовано специализированной мебелью, оборудованием лаборатории МИИТ

#### **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.

## **Лист изменений**

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2020/2021 учебный год **без изменений**

Протокол заседания кафедры экспериментальной физики атмосферы от 30.05.2020 г. № 9: