

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

## ВВЕДЕНИЕ В АЭРОЛОГИЮ

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

**05.03.05 – Прикладная гидрометеорология**

Направленность (профиль)  
**Прикладная метеорология**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

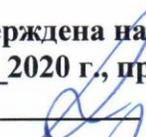
Форма обучения  
**Очная/заочная**

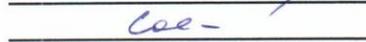
Согласовано  
Руководитель  
«Прикладная метеорология»



Утверждаю  
ОПОП 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 № 9  
Зав. кафедрой  Кузнецов А.Д.

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

Составители:

Кузнецов А. Д. – д-р физ.-мат. наук, заведующий кафедрой экспериментальной физики атмосферы Российского государственного гидрометеорологического университета.

Восканян К.Л. – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры экспериментальной физики атмосферы Российского государственного гидрометеорологического университета.

Саенко А.Г. – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры экспериментальной физики атмосферы Российского государственного гидрометеорологического университета.

Сероухова О.С. – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы Российского государственного гидрометеорологического университета.

© А.Д. Кузнецов, К.Л. Восканян, А.Г. Саенко, О.С. Сероухова, 2020.  
© РГГМУ, 2020.

## 1. Цели и задачи дисциплины

Широкое использование различных методов зондирования окружающей среды позволяет обеспечить многие отрасли хозяйства страны метеорологической информацией о свободной атмосфере, включая пространственно-временные распределения метеорологических величин в атмосфере для решения широкого круга научных и прикладных задач.

Целью дисциплины «Введение в аэрологию» является подготовка бакалавров прикладной гидрометеорологии, к изучению профессиональных дисциплин. При этом необходимо понимание способов получения, обработки и анализа информации о физическом состоянии свободной атмосферы с использованием однопунктного и базисного шарпилотного аэрологического зондирования.

Основные задачи дисциплины «Введение в аэрологию» связаны с освоением студентами:

- теории методов аэрологических измерений метеорологических величин в свободной атмосфере при использовании однопунктного и базисного шарпилотного аэрологического зондирования;
- навыков работы с аппаратурой, используемой в оперативной практике;
- методов обработки и представления результатов однопунктного и базисного шарпилотного аэрологического зондирования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Введение в аэрологию» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Прикладная метеорология» относится к дисциплинам по выбору обучающегося вариативной части образовательной программы.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Геофизика» «Картография и топография», «Учение об атмосфере», «Физика атмосферы».

Параллельно с дисциплиной «Введение в аэрологию» изучаются «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Введение в климатологию».

Дисциплина «Введение в аэрологию» является необходимой для освоения дисциплин «Методы зондирования окружающей среды», «Автоматические метеорологические станции общего и специального назначения» и др.

Знания, полученные в результате изучения дисциплины, необходимы для выполнения программ учебных практик по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (наблюдения за атмосферными процессами) и умений и навыков на аэрологической и радиолокационной станциях.

## 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

<b>ОПК-5</b>	Готовность к освоению новой техники, новых методов и новых технологий.
<b>ПК-2</b>	Способность анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения.

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Введение в аэрологию» обучающийся должен:

Знать:

- физические основы методов аэрологических измерений метеорологических величин в свободной атмосфере при использовании однопунктного и базисного шарпилотного аэрологического зондирования;
- принципы построения и функционирования радиотехнических комплексов, основные их блоки и взаимодействие этих блоков;
- основные принципы и алгоритмы обработки и представление данных, полученных при проведении однопунктных шарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники.

Уметь:

- проводить оперативные измерения с использованием аэрологических теодолитов;
- обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о высотных профилях скорости и направления ветра;

Владеть:

- методами проведения наблюдений параметров в свободной атмосфере с использованием аэрологических теодолитов;
- методами обработки и представление данных, полученных при проведении однопунктных шарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники;

Иметь представление

- о перспективных направлениях развития аэрологических методов зондирования атмосферы.

Основные признаки освоения формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Введение в аэрологию» сведены в таблице.

## Соответствие уровней освоения компетенций 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) 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 методов аэрологических измерений метеорологических величин в свободной атмосфере при использовании однопунктного и базисного шарпилотного аэрологического зондирования;	<b>Не знает:</b> - физические основы методов аэрологических измерений метеорологических величин в свободной атмосфере при использовании однопунктного и базисного шарпилотного аэрологического зондирования;	<b>Плохо знает:</b> - физические основы методов аэрологических измерений метеорологических величин в свободной атмосфере при использовании однопунктного и базисного шарпилотного аэрологического зондирования;	<b>Хорошо знает:</b> - физические основы методов аэрологических измерений метеорологических величин в свободной атмосфере при использовании однопунктного и базисного шарпилотного аэрологического зондирования;	<b>Отлично знает:</b> - физические основы методов аэрологических измерений метеорологических величин в свободной атмосфере при использовании однопунктного и базисного шарпилотного аэрологического зондирования;

Второй этап (уровень) ОПК-5	<b>Владеть:</b> - методами проведения наблюдений параметров в свободной атмосфере с использованием аэрологических теодолитов;	<b>Не владеет:</b> - методами проведения наблюдений параметров в свободной атмосфере с использованием аэрологических теодолитов	<b>Слабо владеет:</b> - методами проведения наблюдений параметров в свободной атмосфере с использованием аэрологических теодолитов	<b>Хорошо владеет:</b> - методами проведения наблюдений параметров в свободной атмосфере с использованием аэрологических теодолитов	<b>Уверенно владеет:</b> - методами проведения наблюдений параметров в свободной атмосфере с использованием аэрологических теодолитов
	<b>Уметь:</b> - проводить оперативные измерения с использованием аэрологических теодолитов;	<b>Не умеет:</b> - проводить оперативные измерения с использованием аэрологических теодолитов	<b>Затрудняется:</b> - проводить оперативные измерения с использованием аэрологических теодолитов;	<b>Хорошо умеет:</b> - проводить оперативные измерения с использованием аэрологических теодолитов;	<b>Отлично умеет:</b> - проводить оперативные измерения с использованием аэрологических теодолитов;
	<b>Знать:</b> - методы аэрологических измерений; - принципы построения и функционирования радиотехнических комплексов, основные их блоки и взаимодействие этих блоков;	<b>Не знает:</b> - методы аэрологических измерений; - принципы построения и функционирования радиотехнических комплексов, основные их блоки и взаимодействие этих блоков;	<b>Плохо знает:</b> - методы аэрологических измерений; - принципы построения и функционирования радиотехнических комплексов, основные их блоки и взаимодействие этих блоков;	<b>Хорошо знает:</b> - методы аэрологических измерений; - принципы построения и функционирования радиотехнических комплексов, основные их блоки и взаимодействие этих блоков;	<b>Отлично знает:</b> - методы аэрологических измерений; - принципы построения и функционирования радиотехнических комплексов, основные их блоки и взаимодействие этих блоков;
Первый этап (уровень) ПК-2	<b>Владеть:</b> – методами обработки и представление данных, полученных при проведении однопунктных шарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники;	<b>Не владеет:</b> – методами обработки и представление данных, полученных при проведении однопунктных шарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники	<b>Слабо владеет:</b> – методами обработки и представление данных, полученных при проведении однопунктных шарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники	<b>Хорошо владеет:</b> – методами обработки и представление данных, полученных при проведении однопунктных шарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники	<b>Уверенно владеет:</b> – методами обработки и представление данных, полученных при проведении однопунктных шарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники
	<b>Уметь:</b> – обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о высотных профилях скорости и направления ветра;	<b>Не умеет:</b> – обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о высотных профилях скорости и направления ветра;	<b>Затрудняется:</b> – обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о высотных профилях скорости и направления ветра;	<b>Хорошо умеет:</b> – обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о высотных профилях скорости и направления ветра;	<b>Отлично умеет:</b> – обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о высотных профилях скорости и направления ветра;

	<p><b>Знать:</b> – основные принципы и алгоритмы обработки и представление данных, полученных при проведении одноpunktных шарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники</p>	<p><b>Не знает:</b> – основные принципы и алгоритмы обработки и представление данных, полученных при проведении одноpunktных шарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники</p>	<p><b>Плохо знает:</b> – основные принципы и алгоритмы обработки и представление данных, полученных при проведении одноpunktных шарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники</p>	<p><b>Хорошо знает:</b> – основные принципы и алгоритмы обработки и представление данных, полученных при проведении одноpunktных шарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники</p>	<p><b>Отлично знает:</b> – основные принципы и алгоритмы обработки и представление данных, полученных при проведении одноpunktных шарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники</p>
--	--	---	--	---	--



#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	2020 г. набора	2020 г. набора
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108 часов</b>	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателями (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
в том числе:		
лекции	<b>14</b>	<b>6</b>
лабораторные занятия	<b>28</b>	<b>6</b>
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>66</b>	<b>96</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>зачет</b>	

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

Очное обучение  
2020 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	Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Измерение основных метеорологических величин в свободной атмосфере. Отечественные и зарубежные системы аэрологического зондирования	4	2	0	4	Вопросы на лекции, итоговое тестирование	-	ОПК-5 ОПК-1
2	Аэрологические теодолиты	4	2	2	6	Вопросы на лекции, итоговое тестирование	2	ОПК-5
3.	Организация и проведение однопунктных шарпилотных наблюдений	4	2	4	10	Вопросы на лекции, итоговое тестирование	-	ОПК-5 ОПК-1 ПК-2

4.	Обработка данных, полученных при проведении однопунктных шарпилотных наблюдений (графический метод)	4	2	8	12	Вопросы на лекции, расчетное задание, итоговое тестирование	2	ОПК-5 ОПК-1 ПК-2	
5.	Обработка данных, полученных при проведении однопунктных шарпилотных наблюдений (аналитический метод)	4	2	6	12	Вопросы на лекции, расчетное задание, итоговое тестирование	2	ОПК-5 ОПК-1 ПК-2	
6	Организация и проведение базисных шарпилотных наблюдений	4	2	0	10	Вопросы на лекции, итоговое тестирование	2	ОПК-5 ОПК-1 ПК-2	
7	Обработка данных, полученных при проведении базисных шарпилотных наблюдений	4	2	8	12	Вопросы на лекции, расчетное задание, итоговое тестирование	2	ОПК-5 ОПК-1 ПК-2	
<b>ИТОГО</b>			<b>14</b>	<b>28</b>	<b>66</b>		<b>10</b>		
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета							<b>108 часов</b>		

**Заочное обучение**  
2020 год 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	Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Измерение основных метеорологических величин в свободной атмосфере. Отечественные и зарубежные системы аэрологического зондирования	3	2	0	4	Вопросы на лекции, итоговое тестирование	-	ОПК-5 ОПК-1
2.	Аэрологические Теодолиты  Организация и проведение однопунктных	3	2	0	16	Вопросы на лекции, итоговое	-	ОПК-5 ОПК-1 ПК-2

	шарпилотных наблюдений					тестирование		
3.	Обработка данных, полученных при проведении шарпилотных наблюдений (графический метод)	3	0	2	22	Расчетное задание, итоговое тестирование	2	ОПК-5 ОПК-1 ПК-2
4.	Обработка данных, полученных при проведении шарпилотных наблюдений (аналитический метод)	3	0	2	22	Расчетное задание, итоговое тестирование	2	ОПК-5 ОПК-1 ПК-2
5.	Организация и проведение шарпилотных наблюдений базисных	3	2	0	10	Вопросы на лекции, итоговое тестирование	-	ОПК-5 ОПК-1 ПК-2
6.	Обработка данных, полученных при проведении шарпилотных наблюдений базисных	3	0	2	22	Расчетное задание, итоговое тестирование	2	ОПК-5 ОПК-1 ПК-2
	<b>ИТОГО</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>96</b>		<b>6</b>	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета						<b>108 часов</b>		

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### 4.2.1 Измерение основных метеорологических величин в свободной атмосфере. Отечественные и зарубежные системы аэрологического зондирования

Предмет и задачи дисциплины. Виды информации об окружающей среде. Общие требования к объёму и точности аэрологической информации с учётом пространственно-временной изменчивости метеорологических величин. Методы и технические средства получения аэрологической информации о состоянии свободной атмосферы. Отечественные и зарубежные системы аэрологического зондирования.

#### 4.2.2 Аэрологические теодолиты

Устройство аэрологических теодолитов. Установка аэрологических теодолитов. Методика использования аэрологических теодолитов при проведении оптических шарпилотных наблюдений.

### 4.2.3 Организация и проведение шарпилотных наблюдений

Этапы подготовки шар-пилота к выпуску. Определение вертикальной скорости шара при проведении шарпилотных наблюдений. Методика проведения шарпилотных наблюдений. Первичная информация, получаемая в процессе проведения шарпилотных наблюдений.

#### 4.2.4 Обработка данных, полученных при проведении однопунктных шарпилотных наблюдений (графический метод)

Основа графической обработки – круг Молчанова, теоретические основы, методика использования.

#### 4.2.5 Обработка данных, полученных при проведении однопунктных шарпилотных наблюдений (аналитический метод)

Построение системы уравнений для реализации аналитической обработки данных однопунктных шарпилотных наблюдений. Методика проведения расчетов с использованием инженерного калькулятора. Методика проведения расчетов с использованием ПЭВМ.

#### 4.2.6 Организация и проведение базисных шарпилотных наблюдений

Методика реализации базисных шарпилотных наблюдений. Основные соотношения, используемые при обработке данных, полученных в процессе проведения базисных шарпилотных наблюдений.

#### 4.2.7 Обработка данных, полученных при проведении базисных шарпилотных наблюдений

Методика обработки данных базисных шарпилотных наблюдений.

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

#### Очное обучение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование работ	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	2	Изучение устройства аэрологических теодолитов.	Работа с прибором	ОПК-5, ПК-2
2	3	Получение навыков в подготовке аэрологических теодолитов к проведению однопунктных наблюдений.	Работа с прибором	ОПК-5, ОПК-1, ПК-2
3	4, 5	Обработка данных однопунктных шарпилотных наблюдений.	Обработка данных	ОПК-1, ПК-2
4	6	Получение навыков в подготовке аэрологических теодолитов к проведению базисных наблюдений.	Работа с прибором	ОПК-5, ОПК-1, ПК-2
5	7	Обработка данных базисных шарпилотных наблюдений	Обработка данных	ОПК-1, ПК-2

#### Заочное обучение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование работ	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	4, 5	Обработка данных однопунктных шарпилотных наблюдений.	Обработка данных	ОПК-1, ПК-2
2	7	Обработка данных базисных шарпилотных	Обработка	ОПК-1, ПК-2

	наблюдений	данных	
--	------------	--------	--

#### **4.4. 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 каждому разделу с последующим их домашним анализом и ответами на следующей лекции.

5.1.2. Прием и проверка отчета по каждой лабораторной работе.

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

###### **Вопросы на лекции:**

1. Как классифицируются методы метеорологических измерений
2. Что является датчиком скорости и направления ветра при однопунктных шар-пилотных наблюдениях.
3. Чем отличаются однопунктные и базисные шар-пилонные наблюдения.
4. Какая система координат используется при обработки данных однопунктных шар-пилотных наблюдений.
5. Какие величины можно измерить с помощью аэрологического теодолита
6. Что является основным ограничением высоты проведения шар-пилотных наблюдений
7. Какой комплекс аппаратуры необходим для проведения однопунктных шар-пилотных наблюдений
8. В каких единицах измеряются углы при проведении шар-пилотных наблюдений
9. Какова временная дискретность обработки данных шар-пилотных наблюдений

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

Выполнение рефератов 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, основную и дополнительную литературу.

##### **5.3. Промежуточный контроль: зачет**

Контроль по результатам 4-го учебного семестра – зачет. Зачет проходит в виде тестирования.

При сдаче зачета обучающимся предлагается правильно ответить на наибольшее количество вопросов теста.

### **Полный перечень вопросов к зачету**

1. Как учитывается магнитное склонение пункта наблюдения при установке аэрологического теодолита?
2. Для чего используется буссоль при установке аэрологического теодолита?
3. Какие параметры измеряются с помощью аэрологического теодолита?
4. Какая информация необходима для определения вертикальной скорости шар-пилота?
5. Что является датчиком скорости и направления ветра при проведении шар-пилотных наблюдений?
6. В чем принципиальное отличие базисные и однопунктные шар-пилотных наблюдений?
7. Что является основным ограничением высоты проведения шар-пилотных наблюдений.
8. Какой комплекс аппаратуры необходим для проведения однопунктных шар-пилотных наблюдений.
9. Какова временная дискретность обработки данных ветрового зондирования с помощью шар-пилотов?
10. Какой метод: графический или аналитический, является более точным и почему?
11. Какой комплекс измерений необходимо выполнить до начала проведения базисных шаро-пилотных наблюдений?
12. Каким высотам приписываются средние значения скорости и направления ветра при проведении шар-пилотных наблюдений?
13. Как определяются особые точки по скорости и направлению ветра?
14. Какую информацию содержит телеграмма в коде КН-03?

### **Пример тестовых заданий к зачету**

1. Базисные и однопунктные шаропилотные наблюдения отличаются между собой:
  - a. Методом определения угловых координат шар-пилота
  - b. Методом определения высоты шар-пилота
  - c. Методом представления данных измерений
  - d. Методом учета рефракции
2. С помощью аэрологического теодолита можно измерить:
  - a. Высоту шар-пилота
  - b. Скорость подъема шар-пилота
  - c. Скорость и направление ветра
  - d. Угловые координаты шар-пилота

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

#### **а) Основная литература:**

1. К.Л. Восканян, Н. К. Екатериничева, А.Д. Кузнецов, А.Г. Саенко, О.С. Сероухова, Т.Е. Симакина. Практикум по аэрологическим методам зондирования окружающей среды // Учебное пособие. Санкт-Петербург, РГГМУ, 2019
2. Киселев В.Н, Кузнецов А.Д. Методы зондирования окружающей среды (атмосферы). – СПб.: РГГМУ, 2004, 428с. [http://elibr.shu.ru/files\\_books/pdf/img-504195606.pdf](http://elibr.shu.ru/files_books/pdf/img-504195606.pdf)

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

1. Киселёв В.Н., Мушенко П.М. Практикум по аэрологии и радиометеорологии. – ЛПИ им. Калинина, 1986, 136с.
2. Зайцева Н.А. Аэрология. // Л.; Гидрометеиздат, 1990, 221с.
3. Павлов Н.Ф. Аэрология, радиометеорология и техника безопасности. – Л.: Гидрометеиздат, 1980, 432с. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-213155119.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-213155119.pdf)

#### **в) интернет-ресурсы:**

1. Электронный ресурс – Официальный сайт Всемирной метеорологической организации – URL: [http://www.wmo.int/pages/index\\_ru.html](http://www.wmo.int/pages/index_ru.html)
2. Электронный ресурс – Сайт Главной геофизической обсерватории – URL: <http://voeikovmgo.ru>
3. Электронный ресурс – Сайт Центральной аэрологической обсерватории – URL: <http://www.cao-rhms.ru>
4. Электронный ресурс – Гидрометцентр России фактические данные – URL: <http://www.meteoinfo.ru/pogoda>
5. Электронный ресурс – Текущие аэрологические данные в кодировке КН-04 и аэрологические диаграммы – URL: <http://weather.uwyo.edu/upperair/europe.html>
6. Электронный ресурс – Данные аэрологического зондирования атмосферы – URL: <http://flymeteo.org/menu/zond.php>

#### **г) программное обеспечение**

windows 7 47049971 18.06.2010  
office 2013 62398416 11.09.2013  
windows 7 66233003 24.12.2015  
Office 2010 49671955 01.02.2012

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

не используются

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

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

### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **Вид учебных занятий**

#### **Организация деятельности студента**

##### **Лекции (темы №1-7)**

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.  
Проверка терминов, понятий, технических характеристик с помощью интернет ресурсов (раздел 7.2), 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

<b>Лабораторные занятия</b> (темы №2, 3, 4, 5, 7)	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Работа с конспектом лекций, подготовка к выполнению лабораторных работ, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Подготовка специальной рабочей тетради для лабораторных работ. Заготовка шаблонов таблиц, схем и другого графического материала для заполнения при выполнении работы.
<b>Подготовка к зачету</b>	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и 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 1-7	<u>информационные технологии</u> 1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций, 2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты 3. проведение компьютерного тестирования 4. работа с базами данных <u>образовательные технологии</u> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения 3. обработка данных шаропилотных наблюдений 4. использование деятельностного подхода	1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint. 2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a> 3. Сервер дистанционного обучения РГГМУ MOODL <a href="http://moodle.rshu.ru">http://moodle.rshu.ru</a> 4. Данные аэрологического зондирования атмосферы <a href="http://flymeteo.org/menu/zond.php">http://flymeteo.org/menu/zond.php</a> 5. Текущие аэрологические данные в кодировке КН-04 и аэрологические диаграммы <a href="http://weather.uwyo.edu/upperair/europe.html">http://weather.uwyo.edu/upperair/europe.html</a>

### **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 аудитории для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, доской, мультимедийной техникой, обеспечивающей тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

2. **Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, оснащенная меловой доской и 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 комплектом измерительной аппаратуры и метеорологическими приборами, в том числе теодолитами.
7. **Учебная лаборатория автоматической обработки результатов метеорологических измерений (АОРМИ)** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, доской, кругами Молчанова, 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, оборудованное лабораторией 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.