

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра Метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

КЛИМАТ ПОЛЯРНЫХ РЕГИОНОВ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.05 Прикладная гидрометеорология

Направленность (профиль)

Полярная метеорология и климатология

Квалификация:


Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Гидрометеорология»


Лобанов В.А.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
11.06 2019 г., протокол № 2

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
3.05 2019 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Абанников В.Н.

Автор-разработчик:
 Лобанов В.А.

Санкт-Петербург 2019

Составители:

Лобанов В. А. – д-р техн. наук, профессор кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

© В.А.Лобанов, 2019.
© РГГМУ, 2019.

1. Цели и задачи дисциплины

Современная значимость и освоение полярных регионов непосредственно связаны с климатом и его изменениями в этой части планеты. Для решения различных производственных и экономических задач северных территорий необходимо обладать знаниями о климате этой местности, его современном изменении и возможных будущих особенностях.

Целью дисциплины «Климат полярных регионов» является подготовка бакалавров прикладной гидрометеорологии, владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания особенностей климата полярных регионов, факторов, влияющих на этот климат, методов и моделей оценки изменения современного и будущего климата полярных регионов.

Основные задачи дисциплины «Климат полярных регионов» связаны с освоением студентами:

- климатических классификаций и районирования в полярных регионах;
- методикой сбора информации о климатических характеристиках в полярных регионах и формирования региональных баз данных;
- статистических методов оценки изменений климата и методов региональной климатологии;
- физико-математических моделей климата и их основных приложений к полярным регионам;
- палеоклиматов прошлого;
- методов и моделей оценки будущего климата полярных областей.

Дисциплина изучается студентами, обучающимися по программе подготовки академического бакалавра на метеорологическом факультете, в 7-ом семестре.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Климат полярных регионов» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Полярная метеорология и климатология» относится к дисциплинам по выбору обучающегося вариативной части образовательной программы.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Геофизика», «Инженерная графика», «Учение об атмосфере», «Физика атмосферы», «Климатология», «Теория климата»

Параллельно с дисциплиной «Климат полярных регионов» изучается дисциплина «Оценка климатических ресурсов арктических регионов»

Дисциплина «Климат полярных регионов» является необходимой для освоения дисциплин «Особенности атмосферной циркуляции Арктики и Антарктики», «Режим осадков в Арктике» и др.

Знания, полученные в результате изучения дисциплины, необходимы для выполнения программ учебных практик по получению первичных профессиональных умений и навыков в научно-исследовательской деятельности и для прогнозов погоды и климата.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Код компетенции	Компетенция
ОПК-3	Способность анализировать и интерпретировать данные натуральных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования.
ОПК-6	Способность осуществлять и поддерживать коммуникативную связь с внутренними и внешними пользователями гидрометеорологических данных об атмосфере, океане и водах суши
ПК-2	Способность анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения.
ПК-4	Способность реализации решения гидрометеорологических задач и анализа полученных результатов.

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Климат полярных регионов» обучающийся должен:

Знать:

- климатические классификации и их приложение к полярным регионам;
- систему климатического мониторинга в полярных регионах;
- статистические методы и модели оценки современного изменения климата в полярных регионах и полученные результаты;
- базовые физико-математические модели климата и их приложение для моделирования климата полярных регионов;
- историю климата полярных регионов;
- методы, модели и сценарные оценки будущего климата полярных регионов.

Уметь:

- получать многолетние климатические ряды в полярных регионах;
- классифицировать климат полярных регионов;
- оценивать влияние современного изменения климата на климатические характеристики в полярных регионах;
- определять будущий климат полярных регионов на основе моделей климата и климатических сценариев.

Владеть:

- методами климатических классификаций и районирования в приложении к полярным регионам;
- методами статистического моделирования пространственно-временных колебаний климатических характеристик в полярных районах;
- методами выявления и оценки влияния современного изменения климата на климатические характеристик полярных регионов;
- методами оценки будущих климатических условий полярных регионов на основе климатических моделей и сценариев.

Иметь представление

- о перспективах развития физико-математических моделей климата в приложении к описанию климата полярных регионов и будущих сценарных оценок.

Основные признаки освоения формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Климат полярных регионов» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенцией планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
Первый этап (уровень) ОК-5	Владеть: - навыками самостоятельной работы с источниками и литературой;	Не владеет: - навыками самостоятельной работы с источниками и литературой;	Слабо владеет: - навыками самостоятельной работы с источниками и литературой;	Хорошо владеет: - навыками самостоятельной работы с источниками и литературой;	Свободно владеет: - навыками самостоятельной работы с источниками и литературой;
	Уметь: критически воспринимать, анализировать и оценивать полученную информацию	Не умеет: критически воспринимать, анализировать и оценивать полученную информацию	Затрудняется: критически воспринимать, анализировать и оценивать полученную информацию	Хорошо умеет: критически воспринимать, анализировать и оценивать полученную информацию	Отлично умеет: критически воспринимать, анализировать и оценивать полученную информацию
	Знать: - перспективные направления развития аэрологических методов зондирования атмосферы	Не знает: - перспективные направления развития аэрологических методов зондирования атмосферы	Плохо знает: - перспективные направления развития аэрологических методов зондирования атмосферы	Хорошо знает: - перспективные направления развития аэрологических методов зондирования атмосферы	Отлично знает: - перспективные направления развития аэрологических методов зондирования атмосферы
Второй этап (уровень) ОПК-1	Владеть: - вычислительными навыками и знанием методов обработки гидрометеорологической информации;	Не владеет: - вычислительными навыками и знанием методов обработки гидрометеорологической информации;	Слабо владеет: - вычислительными навыками и знанием методов обработки гидрометеорологической информации;	Хорошо владеет: - вычислительными навыками и знанием методов обработки гидрометеорологической информации;	Уверенно владеет: - вычислительными навыками и знанием методов обработки гидрометеорологической информации;
	Уметь: - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе при применения методов теоретического и экспериментального	Не умеет: - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе при применения методов теоретического и	Затрудняется: - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе при применения методов теоретического и экспериментального	Хорошо умеет: - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе при применения методов теоретического и экспериментального	Отлично умеет: - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе при применения методов теоретического и экспериментального

	исследования;	экспериментального исследования;	исследования;	исследования;	исследования;
	Знать: - физические основы методов аэрологических измерений метеорологических величин в свободной атмосфере при использовании однопунктного и базисного шарпилотного аэрологического зондирования;	Не знает: - физические основы методов аэрологических измерений метеорологических величин в свободной атмосфере при использовании однопунктного и базисного шарпилотного аэрологического зондирования;	Плохо знает: - физические основы методов аэрологических измерений метеорологических величин в свободной атмосфере при использовании однопунктного и базисного шарпилотного аэрологического зондирования;	Хорошо знает: - физические основы методов аэрологических измерений метеорологических величин в свободной атмосфере при использовании однопунктного и базисного шарпилотного аэрологического зондирования;	Отлично знает: - физические основы методов аэрологических измерений метеорологических величин в свободной атмосфере при использовании однопунктного и базисного шарпилотного аэрологического зондирования;
Первый этап (уровень) ПК-2	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;	Не владеет: - 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	Слабо владеет: - 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	Хорошо владеет: - 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	Уверенно владеет: - 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
	Уметь: - проводить оперативные измерения с использованием аэрологических теодолитов; – обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о высотных профилях	Не умеет: - проводить оперативные измерения с использованием аэрологических теодолитов; – обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о высотных профилях	Затрудняется: - проводить оперативные измерения с использованием аэрологических теодолитов; – обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о высотных профилях	Хорошо умеет: - проводить оперативные измерения с использованием аэрологических теодолитов; – обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о высотных профилях	Отлично умеет: - проводить оперативные измерения с использованием аэрологических теодолитов; – обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о высотных профилях

	скорости и направления ветра;	скорости и направления ветра;	скорости и направления ветра;	скорости и направления ветра;	скорости и направления ветра;
	<p>Знать:</p> <p>- принципы построения и функционирования радиотехнических комплексов, основные их блоки и взаимодействие этих блоков;</p> <p>– основные принципы и алгоритмы обработки и представление данных, полученных при проведении однопунктных щарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники</p>	<p>Не знает:</p> <p>- принципы построения и функционирования радиотехнических комплексов, основные их блоки и взаимодействие этих блоков;</p> <p>– основные принципы и алгоритмы обработки и представление данных, полученных при проведении однопунктных щарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники</p>	<p>Плохо знает:</p> <p>- принципы построения и функционирования радиотехнических комплексов, основные их блоки и взаимодействие этих блоков;</p> <p>– основные принципы и алгоритмы обработки и представление данных, полученных при проведении однопунктных щарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники</p>	<p>Хорошо знает:</p> <p>- принципы построения и функционирования радиотехнических комплексов, основные их блоки и взаимодействие этих блоков;</p> <p>– основные принципы и алгоритмы обработки и представление данных, полученных при проведении однопунктных щарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники</p>	<p>Отлично знает:</p> <p>- принципы построения и функционирования радиотехнических комплексов, основные их блоки и взаимодействие этих блоков;</p> <p>– основные принципы и алгоритмы обработки и представление данных, полученных при проведении однопунктных щарпилотных 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
	2019 г. набора
Общая трудоемкость 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.Содержание разделов 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	Лабора- Прак- тич.	Самост. рабо- та			
1	Климатические классификации и районирование применительно к полярным регионам	7	2	0	4	Вопросы на лекции, итоговое тестирование	-	ОПК-3 ПК-2
2	Информационная обеспеченность полярных регионов многолетними наблюдениями климатических характеристик	7	2	2	6	Вопросы на лекции, итоговое тестирование	2	ОПК-6
3.	Статистические методы оценки влияния современного изменения климата на климатические характеристики полярных регионов	7	2	4	10	Вопросы на лекции, итоговое тестирование	-	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4

4.	Методы пространственного-временного статистического моделирования в полярных регионах	7	2	8	12	Вопросы на лекции, расчетное задание, итоговое тестирование	2	ОПК-3 ПК-2	
5.	Физико-математические модели климата и их приложение для полярных регионов	7	2	6	12	Вопросы на лекции, расчетное задание, итоговое тестирование	2	ОПК-6 ПК-4	
6	Палеоклиматы полярных регионов и методы их выявления	7	2	0	10	Вопросы на лекции, итоговое тестирование	2	ОПК-6 ПК-2 ПК-4	
7	Методы и модели оценки будущего климата полярных регионов.	7	2	8	12	Вопросы на лекции, расчетное задание, итоговое тестирование	2	ОПК-3 ОПК-6 ПК-2	
ИТОГО			14	28	66		10		
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета							108 часов		

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1 Климатические классификации и районирование

Предмет и задачи дисциплины. Общие сведения о климатических классификациях и районировании. Методы климатических классификаций. Основные виды климатических классификаций. Примеры основных климатических классификаций. Генетическая классификация климатов Б.П.Алисова и ее приложение к полярным регионам. Международные климатические проекты для полярных регионов.

4.2.2 Информационная обеспеченность полярных регионов многолетними наблюдениями климатических характеристик

Особенности сети гидрометеорологических наблюдений в полярных районах и многолетних рядов климатических характеристик. Обзор сайтов интернета и архивов климатических данных в полярных районах. Программное обеспечение для формирования региональных баз данных. Методы и программное обеспечение формирования и оценки качества информации в региональных базах данных для полярных районов.

4.2.3 Статистические методы оценки влияния современного изменения климата на климатические характеристики полярных регионов

Обзор статистических методов оценки влияния современного изменения климата на гидрометеорологические характеристики. Основные модели оценки климатических изменений: стационарная выборка, модель тренда и модель ступенчатых изменений. Полученные результаты по оценке современных изменений климатических характеристик в полярных районах.

4.2.4 Методы пространственно-временного статистического моделирования в полярных регионах

Общая схема пространственно-временного моделирования. Модели внутригодовых изменений климатических характеристик и их параметры. Примеры моделирования внутригодовых изменений климатических характеристик в полярных регионах. Методы пространственных классификаций и районирования по признаку изменений климата. Классификация пространственных статистических моделей в зависимости от установленных пространственных климатических закономерностей. Приложение линейных пространственных статистических моделей к моделированию климатических характеристик в полярных районах.

4.2.5 Физико-математические модели климата и их приложение для полярных регионов

Физико-математическое моделирование климата и классификации физико-математических моделей. Обзор энерго-балансовых моделей климата. Радиационно-конвективные модели климата. Объединение энерго-балансовых и радиационных моделей климата. Модели промежуточной сложности, их назначение. Трехмерные модели общей циркуляции атмосферы и океана. Результаты приложения физико-математических моделей к моделированию современного климата полярных регионов.

4.2.6 Палеоклиматы полярных регионов и методы их выявления

Палеоклиматология и ее методы: геологические, биофизические, дендрохронологические, химические, изотопные, палеомагнитные, комплексные, составные восстановление климата прошлого в полярных регионах. Характеристики основных климатов прошлого в полярных регионах и факторов их формирования.

4.2.7 Методы и модели оценки будущего климата полярных регионов

Основные направления оценки будущего климата: климатические проекции и сценарии на основе физико-математических моделей, методы палеоаналогов и методы установленных тенденций. Климатические сценарии и проекции. Методика региональной оценки будущего климата на основе выбора эффективной модели климата и корректировки климатических проекций на основе учета влияния азональных факторов. Результаты оценки будущих проекций климата полярных регионов.

4.3.Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

Очное обучение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование работ	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Климатическое районирование для заданного полярного региона	Обработка данных	ОПК-3, ПК-2
2	2	Формирование регионального климатического архива средствами СУБД для заданного полярного региона	Работа с информацией и программами	ОПК-6
3	3	Оценка проявления современного изменения климата в заданном пункте наблюдений.	Обработка данных	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4
4	4	Построение пространственно-временных моделей для заданного полярного региона	Обработка данных	ОПК-3 ПК-2
5	5	Применение климатической модели М.И.Будыко для заданного полярного региона	Работа с информацией и программами	ОПК-6 ПК-4
6	6	Оценка климата прошлого для заданного полярного региона и заданного отрезка времени в прошлом.	Работа с информацией и литературой	ОПК-6 ПК-2 ПК-4
7	7	Оценка климата будущего для заданной климатической проекции и полярного региона.	Работа с информацией и программами	ОПК-3 ОПК-6 ПК-2

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 практической работе.

а) Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Вопросы на лекции:

1. Какие типы районов выделяются на основе климатических классификаций для полярных областей России.
2. Какие особенности многолетних рядов климатических характеристик в полярных регионах по продолжительности наблюдений и пространственному расположению метеостанций.
3. Каков алгоритм формирования и программные средства для создания региональных баз климатических данных в полярных регионах.
4. Какие основные закономерности современных климатических изменений в полярных районах.
5. Какие факторы определяют современные климатические изменения в полярных регионах.

6. Какие статистические методы существуют для выявления климатических изменений.
7. Какие статистические модели применяются для аппроксимации климатических изменений внутри года.
8. Какие статистические модели применяются для пространственного описания климатических изменений.
9. Какая существует классификация пространственных статистических моделей в зависимости от установленных пространственных закономерностей.
10. Какие физико-математические модели имели место в процессе их эволюционного развития.
11. Какие трехмерные климатические модели вы знаете.
12. Какие закономерности современных климатических изменений получены на основе физико-математических моделей для полярных регионов.
13. Какие методы палеоклиматологии вы знаете.
14. Какие виды климата имели место в полярных районах в прошлом и какие факторы их сформировали.
15. Какие подходы к оценке будущего климата вы знаете.
16. Что такое климатические сценарии и проекции.
17. Какие климатические проекции проекта СМIP5 вы знаете.
18. Что говорят климатические проекции о будущем климате полярных регионов.

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 7-го учебного семестра – экзамен. Зачет проходит в виде ответов на вопросы экзаменационных билетов.

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

Пример экзаменационных билетов

Билет 1.

Вопрос 1. Статистические методы оценки проявления климатических изменений в многолетних рядах климатических характеристик.

Вопрос 2. Результаты оценки будущего климата Северо-востока России по сценарию RCP4.5 проекта СМIP5 на последнюю треть 21 века.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Лобанов В.А. Лекции по климатологии. Часть 1 Общая климатология. Книга 1 в двух книгах: учебник. – СПб: РГГМУ, 2019 – 378 с. Режим доступа http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417170314.pdf
2. Лобанов В.А. Лекции по климатологии. Часть 2 Динамика климата. Книга 2 в двух книгах: учебник. – СПб: РГГМУ, 2018 – 377 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417170318.pdf
3. В.А. Лобанов Лекции по климатологии. Часть 2. Динамика климата. Кн.1. В 2 кн.: учебник. – СПб.: РГГМУ, 2016. - 332 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417174414.pdf
4. Лобанов В.А., Смирнов И.А., Шадурский А.Е. Практикум по климатологии. Часть 1. (учебное пособие). Санкт-Петербург, 2011. – 144 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417170314.pdf
5. Лобанов В.А., Смирнов И.А., Шадурский А.Е. Практикум по климатологии. Часть 2. (учебное пособие). Санкт-Петербург, 2012. – 141 с.
6. Ю.П. Переведенцев Теория климата (2-ое издание). Казанский Госуниверситет, 2009 - 504 с. <http://elibrary.ru/item.asp?id=19484328>

б) Дополнительная литература:

1. Ю.П. Переведенцев Теория климата. Казанский Госуниверситет, 2004, - 318 с.
2. О.А. Дроздов, В.А. Васильев, Н.В. Кобышева, А.Н. Раевский, Л.К. Смекалова, Е.П. Школьный Климатология. Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 568 с.
3. Б.П. Алисов, Б.В. Полтараус Климатология. Из-во МГУ, 1974. – 299 с.
4. Л.Т. Матвеев Теория общей циркуляции атмосферы и климата Земли. Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 296 с.
5. И.Л. Кароль Введение в динамику климата Земли. Л.: Гидрометеиздат, 1988 – 216 с.
6. Н.В. Кобышева. Г.Я. Наровлинский Климатологическая обработка метеорологической информации. Л.: Гидрометеиздат, 1978 – 295 с.
7. Н. Дрейпер, Г. Смит Прикладной регрессионный анализ. М.: Статистика, 1973 – 392 с.
8. Л. Зак Статистическое оценивание. М.: Статистика, 1976. – 598 с.
9. В.Н. Малинин Статистические методы анализа гидрометеорологической информации. Санкт-Петербург, 2008. – 407 с.
10. А.В. Кислов Климат в прошлом, настоящем и будущем. М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. – 352 с.
11. М.И. Будыко Климат в прошлом и будущем. Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 352 с.
12. С.П. Хромов, М.П. Петросянц Метеорология и климатология. Из-во МГУ, 2001. – 528.

в) рекомендуемые интернет-ресурсы

1. Электронный ресурс Всемирной метеорологической организации. Режим доступа: <http://www.wmo.int/pages/prog/www/DPS/gdps-2.html>
2. Электронный ресурс Всероссийского научно-исследовательского института

гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД).

Режим доступа: <http://meteo.ru/institute/>

3. Электронный ресурс, посвященный исследованию климата. Режим доступа: <http://climexp.knmi.nl/selectstation.cgi?someone>
4. Электронный метеорологический ресурс. Режим доступа: <http://www.wetterzentrale.de/>

г) программное обеспечение

windows 7 47049971 18.06.2010

office 2013 62398416 11.09.2013

windows 7 48130165 21.02.2011

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>
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 №1-7)	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
Лабораторные и практические занятия (темы №1-7)	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, прежде всего - базового учебника и описаний лабораторных работ. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, 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.
Подготовка к зачету и экзамену	При подготовке к зачету и 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> <ol style="list-style-type: none"> 1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций, 2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты 3. проведение компьютерного тестирования 4. работа с базами метеорологических данных <p><u>образовательные технологии</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пакет Microsoft Word, Excel, PowerPoint. 2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru 3. Сервер дистанционного обучения РГГМУ MOODL http://moodle.rshu.ru 4. Базы метеорологических и климатических данных http://www.wetterzentrale.de, http://climexp.knmi.nl/selectstation.cgi?someone 5. Архивы многолетних рядов среднемесячных температур воздуха и сумм месячных осадков

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, мультимедийным оборудованием, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2. **Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
3. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
4. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими 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 метеорологическая станция РГГМУ в г. Санкт-Петербург** – оснащена стандартным метеорологическим оборудованием.

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.