

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

ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ АРКТИЧЕСКИХ 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»

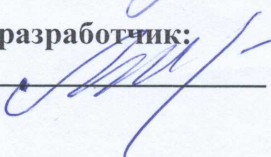

Лобанов В.А.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
11.06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
30.05 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

Проблема альтернативных видов энергии в связи с негативным воздействием использования и сжигания ископаемого топлива становится наиболее актуальной в современный период, особенно при освоении арктических регионов. Альтернативные виды энергии непосредственно связаны с климатическими ресурсами и такими их видами как солнечная, ветровая энергия, гидравлическая энергия речного стока, биомассы и других источников. Поэтому их изучение и оценка потенциала наиболее актуально для северных регионов, интенсивное освоение которых происходит в настоящее время.

Целью дисциплины «Оценка климатических ресурсов арктических регионов» является подготовка бакалавров прикладной гидрометеорологии, владеющих знаниями в объеме, необходимом для выполнения климатической обработки и оценки климатических ресурсов арктических регионов.

Основные задачи дисциплины «Оценка климатических ресурсов арктических регионов» связаны с освоением студентами:

- системы многолетних метеорологических наблюдений в арктических регионах России и других стран имеющих полярные территории;
- понятий климатических ресурсов арктических регионов и методов их оценки;
- статистических методов оценки однородности эмпирических распределений и стационарности параметров многолетних временных рядов климатических характеристик;
- статистических методов восстановления пропусков и приведения непродолжительных рядов наблюдений к многолетнему периоду;
- статистических методов определения расчетных климатических ресурсных характеристик в арктических регионах;
- практических методов оценки различных видов климатических ресурсов арктических регионов (ветровых, тепловых, гидроэнергетических и других).

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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Оценка климатических ресурсов арктических 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 «Оценка климатических ресурсов арктических регионов» изучается дисциплина «Климат полярных регионов»

Дисциплина «Оценка климатических ресурсов арктических 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 натурных 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 «Оценка климатических ресурсов арктических регионов» обучающийся должен:

Знать:

- определение и содержание климатических ресурсов применительно к арктическим регионам;
- систему многолетних гидрометеорологических наблюдений в арктических регионах;
- статистические методы анализа и обработки климатической информации в арктических регионах;
- методику оценки климатических ресурсов различных видов в современных условиях;
- методику оценки климатических ресурсов в ближайшем будущем при современном изменении климата.

Уметь:

- формировать региональные базы климатических ресурсных данных в арктических регионах на основе современных информационных комплексов;
- оценивать однородность и стационарность многолетних рядов ресурсных климатических характеристик;
- восстанавливать пропуски наблюдений и приводить непродолжительные ряды наблюдений к многолетнему периоду;
- определять расчетные и ресурсные климатические характеристики.

Владеть:

- современными статистическими методами и моделями обработки ресурсной климатической информации;
- современными вычислительными средствами для формирования региональных баз данных ресурсных климатических характеристик в арктических регионах;
- методами определения расчетных и ресурсных климатических характеристик для арктических регионов;
- методами и моделями оценки будущих ресурсных климатических характеристик.

Иметь представление

- о перспективах изменения климатических ресурсов арктических регионов в связи с современным изменением климата.

Основные признаки освоения формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Климат полярных регионов» 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
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> <ul style="list-style-type: none"> - 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 щарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники 	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 щарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники 	<p>Плохо знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 щарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники 	<p>Хорошо знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 щарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники 	<p>Отлично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 щарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники

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. работа			
1	Возобновляемые виды энергии и климатические ресурсы применительно к арктическим регионам	7	2	0	4	Вопросы на лекции, итоговое тестирование	-	ОПК-3 ПК-2
2	Оценка климатического ресурсного потенциала возобновляемых источников энергии для арктических регионов и формирование региональных баз данных	7	2	2	6	Вопросы на лекции, итоговое тестирование	2	ОПК-6
3.	Статистические методы оценки однородности и стационарности многолетних данных по характеристикам климатических ресурсов	7	2	4	10	Вопросы на лекции, итоговое тестирование	-	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4

4.	Методы восстановления пропусков наблюдений и приведения непродолжительных рядов характеристик климатических ресурсов к многолетнему периоду в арктических регионах.	7	2	8	12	Вопросы на лекции, расчетное задание, итоговое тестирование	2	ОПК-3 ПК-2
5.	Методы определения расчетных характеристик климатических ресурсов арктических регионов.	7	2	6	12	Вопросы на лекции, расчетное задание, итоговое тестирование	2	ОПК-6 ПК-4
6	Влияние изменений климата на ресурсы возобновляемых источников энергии в арктических регионах.	7	2	0	10	Вопросы на лекции, итоговое тестирование	2	ОПК-6 ПК-2 ПК-4
7	Методы оценки будущих климатических ресурсов в связи с изменением климата арктических 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 экзамена						108 часов		

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1 Возобновляемые виды энергии и климатические ресурсы применительно к арктическим регионам

Предмет и задачи дисциплины. Развитие технологий возобновляемой энергетики. Классификация энергоресурсов и их оценки. Солнечная энергетика: производство на основе фотоэлектрических схем и на основе солнечных коллекторов. Ветроэнергетика, гидроэнергетика, биоэнергетика, низкопотенциальная тепловая энергия. Энергия будущего. Логические аспекты и климатические факторы при использовании возобновляемой энергетики. Система специализированных климатических параметров.

4.2.2 Оценка климатического ресурсного потенциала возобновляемых источников энергии для арктических регионов и формирование региональных баз данных

Солнечная энергия: пространственно-временная изменчивость солнечной радиации, районирование территории по природному гелиопотенциалу, оценка потенциально возможных для технического использования солнечных ресурсов, возможная выработка электрической и тепловой энергии за счет солнечного потенциала. Ветровая энергия:

характеристики ветроэнергетических ресурсов России, технологии в области автономной ветроэнергетики, уточнение оценок геопотенциала ветра на территории России и арктических областей. Оценка гидравлической энергии речного стока, энергии биомассы и низкопотенциальной тепловой энергии.

4.2.3 Статистические методы оценки однородности и стационарности многолетних данных по характеристикам климатических ресурсов

Особенности информации о климатических ресурсах арктических регионов. Формирование многолетних рядов характеристик климатических ресурсов и создание их региональных баз данных для арктических регионов. Причины неоднородности информации о климатических ресурсах. Предварительные (простые) методы выявления неоднородности и примеры их применения. Статистические методы оценки однородности эмпирических распределений климатических величин и стационарности основных параметров распределений (среднее значение и дисперсия). Влияние асимметрии и автокорреляции на статистику критериев. Примеры оценки однородности и стационарности по статистическим критериям.

4.2.4 Методы восстановления пропусков наблюдений и приведения непродолжительных рядов характеристик климатических ресурсов к многолетнему периоду в арктических регионах

Классификация методов восстановления данных и увеличения продолжительности рядов климатических характеристик. Условия построения эффективных регрессионных зависимостей для восстановления. Алгоритмы и уравнения трех основных методов восстановления данных. Показатели эффективности восстановления данных на зависимой и независимой информации. Применение исторических максимумов для корректировки эмпирических обеспеченностей и параметров распределений.

4.2.5 Методы определения расчетных характеристик климатических ресурсов арктических регионов

Виды эмпирических распределений климатических характеристик. Построение эмпирического распределения. Формулы расчета основных параметров распределений методом моментов и наибольшего правдоподобия. Аппроксимация эмпирических распределений климатических характеристик аналитическими законами. Особенности обработки различных метеорологических наблюдений и комплексные климатические показатели. Использование расчетных климатических характеристик в различных отраслях экономики: строительная климатология (СНиП), агроклиматология, медицинская и авиационная климатология.

4.2.6 Влияние изменений климата на ресурсы возобновляемых источников энергии в арктических регионах

Методы оценки влияния изменений климата на климатические ресурсы возобновляемых источников энергии. Результаты влияния современного изменения климата на гелиоэнергетические ресурсы. Результаты влияния современного изменения климата на ветроэнергетические ресурсы. Результаты влияния современного изменения климата на гидроэнергетические ресурсы. Результаты влияния современного изменения климата на ресурсы биотоплива и низкопотенциального тепла земли.

4.2.7 Методы оценки будущих климатических ресурсов в связи с изменением климата арктических регионов

Методы оценки будущих климатических ресурсов на основе климатических сценариев проекции по трехмерным моделям общей циркуляции атмосферы и океана. Результаты сценарных оценок будущего климата на основе моделей общей циркуляции атмосферы и океана (МОЦАО). Результаты по другим оценкам: палеоаналоги, астрономические прогнозы, результаты мониторинга и эмпирического анализа.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

Очное обучение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование работ	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Климатические ресурсы и возобновляемые виды энергии для арктических регионов	Работа с информацией и литературой	ОПК-3, ПК-2
2	2	Оценка климатического потенциала возобновляемых видов энергии в арктических регионах.	Работа с информацией и литературой	ОПК-6
3	3	Формирование региональных баз данных по ресурсным климатическим характеристикам и оценка их качества.	Работа с информацией и литературой	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4
4	4	Методы и результаты восстановления пропусков наблюдений и увеличения продолжительности рядов наблюдений за ресурсными климатическими характеристиками в арктических регионах.	Работа с информацией и литературой	ОПК-3 ПК-2
5	5	Методы и результаты определения расчетных ресурсных климатических характеристик в арктических регионах.	Работа с информацией и литературой	ОПК-6 ПК-4
6	6	Оценка влияния изменения климата на современные климатические ресурсы арктических регионов	Работа с информацией и литературой	ОПК-6 ПК-2 ПК-4
7	7	Оценка будущих климатических ресурсов на конец 21 века в связи с изменением климата	Работа с информацией и литературой	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. Что такое климатические ресурсы?
2. Какие климатические ресурсы рассматриваются для арктических регионов?
3. В чем состоят климатические ресурсы для солнечной энергетики?
4. Какие климатические ресурсы рассматриваются для производства ветровой энергии?
5. Какие гидроклиматические ресурсы характеризуют гидроэнергетику?
6. Что такое низкопотенциальная тепловая энергия?
7. Что такое система специализированных климатических параметров для определения климатических ресурсов?
8. Какова пространственно-временная изменчивость солнечной радиации в арктических регионах?
9. Какие районы можно выделить по природному гелиопотенциалу?
10. Какова пространственно-временная изменчивость ветрового потенциала в арктических регионах?
11. Какова пространственно-временная изменчивость гидравлической энергии речного стока в арктических регионах?

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. Классификация первичных климатических ресурсов и методы их оценки.

Вопрос.2. Методы и результаты определения будущего состояния климатических ресурсов на конец 21 века.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Елистратова В.В., Акентьева Е.М., Борисенко М.М., Кобышева Н.В., Сидоренко Г.И., Стадник В.В. Климатические факторы возобновляемых источников энергии. СПб.: Наука, 2010. – 235 с.
2. 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
3. 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
4. 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
5. 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
6. Лобанов В.А., Смирнов И.А., Шадурский А.Е. Практикум по климатологии. Часть 2. (учебное пособие). Санкт-Петербург, 2012. – 141 с.
7. Ю.П. Переведенцев Теория климата (2-ое издание). Казанский Госуниверситет, 2009 - 504 с. <https://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.Закс Статистическое оценивание. М.: Статистика, 1976. – 598 с.
9. В.Н.Малинин Статистически 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

Подготовка к зачету и экзамену	заполнения при выполнении работы. 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	<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 метеорологических данных <u>образовательные технологии</u> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения	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 аудитории для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, мультимедийным оборудованием, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2. **Учебная аудитории 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.

Лист изменений

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

Протокол заседания кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы от 22.05.2020 № 9