

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 дисциплины

Б1.В.ДВ.03.01.02 /Б1.В.ДВ.03.02.02 Основы климатологии

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.05 Прикладная гидрометеорология

Направленность (профиль):
Метеорология, спутниковые и цифровые технологии

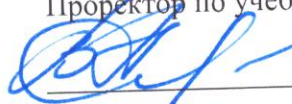
Уровень:
Бакалавриат

Форма обучения
Очная/заочная

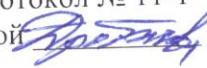
Согласовано
Руководитель ОПОП

 Восканян К.Л.

Утверждено
Проректор по учебной работе

 Н.О. Верещагина

Рекомендована решением
Ученого совета Метеорологического
факультета
30.06.2023г., протокол №_12

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры МКОА
20.06 2023 г., протокол № 11-1
И.о. зав. кафедрой  Дробжева Я.В.

Автор-разработчик:
д.т.н. Лобанов В.А.

Санкт-Петербург
2023

1. Цели освоения дисциплины

Климатология является одной из ведущих геофизических дисциплин особенно в современный период антропогенного изменения климата. Поэтому знание основ климатологии необходимо для понимания формирования различных видов климатов на планете и основных факторов, которые формирует различный климат в разных частях Земли.

Цель освоения дисциплины – сформировать профессиональную компетенцию, а также необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков, необходимых для понимания основ общей климатологии, факторов формирования климата и распределения климатических характеристик по поверхности земного шара.

Задачи:

1.Сформировать знание:

- о климатической системе и ее подсистемах (атмосфера, гидросфера, криосфера, биосфера, литосфера), основные факторы, формирующие климат: солнечная радиация, адвекция (циркуляция атмосферы), рельеф, постилающая поверхность;
- научной основы различных механизмов взаимодействия в климатической системе, включая взаимодействие и взаимосвязь процессов в атмосфере и океане, влияние гор на климатические характеристики, особенности общей циркуляции атмосферы и океана.
- проблемы современного антропогенного воздействия на окружающую среду и климатическую систему и пути решения этой проблемы.

2.Сформировать умение:

- применять теорию радиационного и теплового балансов земной поверхности и системы земля-атмосфера;
- оценивать количественное влияние факторов солнечной радиации, адвекции, высоты местности, альbedo на климатические характеристик и их пространственные распределения.
- выявлять основные последствия, связанные с современным антропогенным воздействием на климатическую систему и климатические характеристики.

3.Сформировать владение:

- инструментами и методами анализа факторов формирования климата, включая расчеты приходящей радиации на верхней границе атмосферы, составляющих радиационного и теплового балансов и определением форм циркуляции атмосферы;
- методами оценки влияния различных факторов климатической системы как на отдельные климатические характеристик, так и на их комплексы, представленные в виде климатических классификаций и климатического районирования;
- методами оценки антропогенного воздействия на климатические характеристики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы, изучается в 7 семестре (5 курсе заочной формы обучения) для освоения профессиональных компетенций.

Изучению предшествуют следующие дисциплины:

«Геофизика», «Теория вероятности и математическая статистика», «Радиация в атмосфере», «Статика и термодинамика атмосферы», «Введение в метеорологическую специальность».

Изучается параллельно с такими дисциплинами как: «Прикладная климатология», «Статистические методы анализа климатической информации», «Гидродинамическое моделирование климата», «Прикладная климатология».

Знания, полученные в результате изучения дисциплины, могут быть использованы в преддипломной практике и при написании выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенции выпускников ПК-2.

Таблица 1 - Компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-2 Способен анализировать явления и процессы природной среды, выявлять их закономерности	ПК-2.1. Знает о закономерностях и аномалиях происходящих процессов в природной среде. ПК-2.2 Умеет осуществлять анализ явлений и процессов, происходящих в природной среде, на основе данных наблюдений, экспериментальных и модельных данных ПК-2.3. Владеет навыками интерпретации результатов анализа природных явлений и процессов, а также умение формулировать обоснованные выводы и рекомендации для управления природными ресурсами и охраны окружающей среды	Знать: — климатическую систему и ее основные подсистемы (атмосфера, гидросфера, криосфера, биосфера, литосфера), основные факторы, формирующие климат: солнечная радиация, адвекция (циркуляция атмосферы), рельеф, постилающая поверхность. — научную основу различных механизмов взаимодействия в климатической системе, включая взаимодействие и взаимосвязь процессов в атмосфере и океане, влияние гор на климатические характеристики, особенности общей циркуляции атмосферы и океана. — - проблемы современного антропогенного воздействия на окружающую среду и климатическую систему и пути решения этой проблемы Уметь: — применять теорию радиационного и теплового балансов земной поверхности и системы земля-атмосфера; — оценивать количественное влияние факторов солнечной радиации, адвекции, высоты местности, альбедо на климатические характеристик и их пространственные распределения. — выявлять основные последствия, связанные с современным антропогенным воздействием на климатическую систему и

		климатические характеристики. Владеть: – инструментами и методами анализа факторов формирования климата, включая расчеты приходящей радиации на верхней границе атмосферы, составляющих радиационного и теплового балансов и определением форм циркуляции атмосферы; – методами оценки влияния различных факторов климатической системы как на отдельные климатические характеристик, так и на их комплексы, представленные в виде климатических классификаций и климатического районирования; – методами оценки антропогенного воздействия на климатические характеристики.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
	Семестр	Итого	Курс	Итого
	7 семестр		5 курс	
Зачётные единицы	2	2	2	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	32,5	32,5	8,5	8,5
в том числе:	-	-		
лекции	14	14	2	2
занятия семинарского типа:	18	18	6	6
практические занятия	18	18	6	6
лабораторные занятия	-	-		
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	39,34	39,34	63,34	63,34
в том числе:	-	-	-	-
курсовая работа	-	-	-	-
контрольная работа	-	-	-	-
Контроль:	0,66	0,66	0,66	0,66
в том числе:				
текущий контроль успеваемости	0,5	0,5	0,5	0,5
промежуточная аттестация	0,16	0,16	0,16	0,16
Всего часов:	72	72	72	72
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой			

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Практические занятия	СРС			
7 семестр							
1	Тема 1. Цели, задачи и история развития климатологии. Климатическая система и ее составляющие	2	2	6	Тесты, задания	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2	Тема 2. Астрономические факторы формирования климата	2	2	6	Тесты, задания	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3	Тема 3. Радиационный и тепловой балансы подстилающей поверхности, его составляющие и их распределение по поверхности Земли и внутри года	2	2	6	Тесты, задания	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	Текущий контроль успеваемости – 0,5						
4	Тема 4. Факторы общей циркуляции атмосферы	2	4	6	Тесты, задания	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5	Тема 5. Факторы общей циркуляции океана. Влияние рельефа на климат	2	4	8	Тесты, задания	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6	Тема 6. Пространственное распределение климатических характеристик и климатические классификации.	4	4	7,34	Тесты, задания	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	Промежуточная аттестация – 0,16						
	Итого	14	18	39,34			
	Всего часов: 72						

Таблица 3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Практические занятия	СРС			
5 курс							
1	Тема 1. Цели, задачи и история развития климатологии. Климатическая система и ее составляющие	-	-	10	Тесты, задания	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2	Тема 2. Астрономические факторы формирования климата	-	-	10	Тесты, задания	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3	Тема 3. Радиационный и тепловой балансы подстилающей поверхности, его составляющие и их распределение по поверхности Земли и внутри года	1	-	10	Тесты, задания	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	Текущий контроль успеваемости – 0,5						
4	Тема 4. Факторы общей циркуляции атмосферы	-	2	10	Тесты, задания	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5	Тема 5. Факторы общей циркуляции океана. Влияние рельефа на климат	-	2	12	Тесты, задания	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6	Тема 6. Пространственное распределение климатических характеристик и климатические классификации.	1	2	11,34	Тесты, задания	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	Промежуточная аттестация – 0,16						
	Итого	14	18	63,34			
	Всего часов: 72						

4.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 4. Содержание тем дисциплины

№	Темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Тема 1. Цели, задачи и история развития	Определение климатологии и климата, виды климатологии. Цели, задачи и разделы климатологии, ее связь с другими дисциплинами. Общая характеристика климатической	ПК-2

№	Темы дисциплины	Содержание	Компетенция
	климатологии. Климатическая система и ее составляющие	системы, основные методы изучения климатологии. История развития климатологии. Международное сотрудничество в области климатологии, включая долгосрочные климатические программы научных исследований и обучения (ВМО, ЮНЕСКО). Общая характеристика климатической системы, компоненты системы, их физические свойства и взаимосвязь. Климатообразующие факторы и их классификация.	
2	Тема 2. Астрономические факторы формирования климата	Астрономические факторы климата, солнечная радиация и солнечная постоянная. Поступление солнечной энергии на Землю. Расчет инсоляции за сутки, полугодия, год. Распределение инсоляции на внешней границе атмосферы по земному шару и ее сезонная изменчивость. Трансформации солнечной энергии в атмосфере Земли, влияние прозрачности атмосферы и облачности на уменьшение солнечной радиации.	ПК-2
3	Тема 3. Радиационный и тепловой балансы подстилающей поверхности, его составляющие и их распределение по поверхности Земли и внутри года	Радиационный баланс подстилающей поверхности и его составляющие. Суммарная солнечная радиация, ее определение, распределение по поверхности земли и внутри года. Альбедо разных видов поверхностей, измерение и расчет для водной поверхности, географическое распределение, роль подстилающей поверхности как фактора климата. Поток уходящего длинноволнового излучения, методы определения и пространственные закономерности. Географическое распределение радиационного баланса земной поверхности и его внутригодовая изменчивость. Радиационный баланс системы земля - атмосфера, атмосферы и океана. Теплообмен между атмосферой и другими звеньями климатической системы. Уравнение теплового баланса подстилающей поверхности и его составляющие. Затраты тепла на испарение, методы их расчета и пространственно-временное распределение. Турбулентный поток тепла от подстилающей поверхности в атмосферу, его определение и распределение по поверхности земли и внутри года. Теплообмен с нижележащими слоями почвы и воды, расчет потоков тепла и их пространственное распределение. Особенности теплообмена между атмосферой и океаном при наличии морских льдов. Сезонная изменчивость составляющих теплового баланса. Уравнение теплового баланса системы Земля – атмосфера. Механизм меридионального переноса энергии в атмосфере и Мировом океане и его географическое представление.	ПК-2
4	Тема 4. Факторы общей циркуляции атмосферы	Общая циркуляция атмосферы, её климатообразующее значение, виды циркуляции и методы изучения. Основные механизмы и схема общей циркуляции атмосферы. Характерные черты зональной и меридиональной циркуляции в тропосфере и стратосфере в разные сезоны года. Струйные течения, их классификация и основные характеристики. Система циклонов и антициклонов межширотного обмена. Сезонная повторяемость циклонов и антициклонов, поле давления и система воздушных течений. Центры действия атмосферы и их сезонные свойства. Климатологические фронты: виды и сезонная изменчивость. Пассатная циркуляция в тропической зоне и ячейка Хэдли. Особенности поля давления и циркуляции в тропиках. Внутритропическая зона конвергенции. Тропические циклоны, их свойства и эволюция. Основные свойства муссонной циркуляции. Сезонные закономерности	ПК-2

№	Темы дисциплины	Содержание	Компетенция
		муссонной циркуляции на примерах Азиатского и Африканского муссонов.	
5	Тема 5. Факторы общей циркуляции океана. Влияние рельефа на климат	Общая циркуляция океана и её влияние на климат. Океанические течения, их классификации и свойства основных теплых и холодных океанических течений Мирового океана. Особенности вертикальной циркуляции океана: апвеллинг, подводные вихри и ринги. Конвейер океанических течений Брокера. Температура поверхности океана и ее сезонные изменения. Механизм явления Эль-Ниньо. Горный климат и горная климатология. Влияние рельефа на приход и расход солнечной радиации. Влияние рельефа на местную и общую циркуляцию атмосферы. Влияние рельефа на температуру почвы и воздуха, влажность воздуха, облачность, осадки, снежный покров. Вертикальная климатическая поясность.	ПК-3
6	Тема 6. Пространственное распределение климатических характеристик и климатические классификации.	Методы пространственного обобщения и климатические карты. Географическое распределение и временная изменчивость температуры воздуха на земном шаре. Температурные экстремумы и аномалии в зональном распределении температуры. Морской и континентальный климаты, пространственное распределение амплитуд годового хода, индексы континентальности. Влажность воздуха: парциальное давление водяного пара и относительная влажность, их пространственные закономерности в разные сезоны года. Пространственно-временное распределение осадков. Совместное влияние термического режима и режима увлажнения на климат, засухи. Влагооборот в атмосфере земного шара и водные балансы. Перенос водяного пара в атмосфере Земли в разные сезоны года. Пространственно-временное распределение облачности. Климатические классификации и районирование. Основные задачи, цели, принципы, виды. Ботанические классификации климатов: классификация В.П.Кеппена, ландшафтно-ботаническая классификация Л.С.Берга и другие. Гидрологическая классификация климатов А.И.Воейкова, Пенка и другие. Почвенные классификации В.В.Докучаева, В.Р.Волобуева, Т.Г.Селянинова и другие. Генетические классификации климатов, основанные на особенностях циркуляции (П.И.Броунов, Б.П.Алисов), теплового баланса деятельной поверхности (Будыко-Григорьев) и другие. Задачи изучения климатов России и мира. Основные характеристики климатических поясов Земли по классификации климатов Б.П.Алисова. Экваториальный и субэкваториальный типы климатов. Типы климатов в тропическом и субтропическом поясе. Характеристики климатов умеренных и арктических широт. Климаты России: климат арктического, субарктического и умеренного поясов, особенности формирования, климатические области. Понятие о мезо и микроклимате. Мезоклимат леса и города. Микроклиматы водоемов и прибрежных территорий. Роль рельефа в формировании мезо и микроклимата.	ПК-2

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
7 семестр			
1	Практическая работа №1. Задачи климатологии и история ее развития	4	2
2	Практическая работа №2. Расчет приходящей солнечной радиации на заданной широте	4	2
3	Практическая работа №3. Методы определения составляющих радиационного и теплового балансов. Их пространственные распределения.	4	2
4	Практическая работа №4. Основные виды общей циркуляции атмосферы и их свойства	4	2
5	Практическая работа №5. Общая циркуляция океана, ее закономерности. Численная оценка влияния гор на климатические характеристики.	4	2
6	Практическая №6. Пространственные закономерности климатических характеристик и их экстремумы.	6	4
6	Практическая работа №7. Виды климатических классификаций.	6	4
	Всего:	40	22

Таблица 5.1 Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
5 курс			
1	Практическая работа №1. Задачи климатологии и история ее развития	10	10
2	Практическая работа №2. Расчет приходящей солнечной радиации на заданной широте	10	10
3	Практическая работа №3. Методы определения составляющих радиационного и теплового балансов. Их пространственные распределения.	10	10
4	Практическая работа №4. Основные виды общей циркуляции атмосферы и их свойства	12	10
5	Практическая работа №5. Общая циркуляция океана, ее закономерности. Численная оценка влияния гор на климатические характеристики.	14	12
6	Практическая №6. Пространственные закономерности климатических характеристик и их экстремумы.	6,34	6,34
6	Практическая работа №7. Виды климатических классификаций.	7	5
	Всего:	69,34	63,34

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронный учебный курс «Основы климатологии» в системе Moodle

[Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moodle.rshu.ru/>

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

Учет успеваемости	Количество баллов
– Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр	100
– Максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля:	100
в том числе максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации	20

6.1. Текущий контроль

Задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в билете по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет с оценкой.

Форма проведения зачета с оценкой – ответы на вопросы билетов или тестирование.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль:	0-100
в том числе промежуточная аттестация	0-20
Итого:	100

Таблица 7.1. Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1.	Обязательная часть		
1.1	Текущий контроль успеваемости по проверке сформированности знаний	2	4
1.1.1	Тест (Min – 30-49% правильных ответов, max -85-100% правильных ответов)	2	6
1.2	Выполнение лабораторных работ №1-7	12	30
1.2.1	Лабораторная работа № 1 Задачи климатологии и история ее развития	2	4
1.2.2	Лабораторная работа № 2 Расчет приходящей солнечной радиации на заданной широте	2	4
1.2.3	Лабораторная работа № 3 Методы определения составляющих радиационного и теплового балансов. Их пространственные распределения.	2	4
1.2.4	Лабораторная работа № 4 Основные виды общей циркуляции атмосферы и их свойства	2	6

1.2.5	Лабораторная работа № 5 Общая циркуляция океана, ее закономерности. Численная оценка влияния гор на климатические характеристики.	2	4
1.2.6	Лабораторная работа № 6 Пространственные закономерности климатических характеристик и их экстремумы	1	4
1.2.7	Лабораторная работа № 7 Виды климатических классификаций.	1	4
Итого баллов по обязательной части		16	40
2. Вариативная (элективная) часть			
2.1	Вопросы на лекции (базовый уровень сложности)	10	25
2.1.1	Вопросы на тему «Цели, задачи и история развития климатологии Климатическая система и ее составляющие»	1	3
2.1.2	Вопросы на тему «Астрономические факторы формирования климата»	1	3
2.1.3	Вопросы на тему «Радиационный баланс и тепловой балансы подстилающей поверхности, его составляющие и их распределение по поверхности Земли и внутри года»	2	5
2.1.4	Вопросы на тему «Факторы общей циркуляции атмосферы и атмосферы, влияние рельефа на климат»	3	7
2.1.5	Вопросы на тему «Пространственное распределение климатических характеристик и климатические классификации»	3	7
2.2	Выполнение индивидуальных заданий	20	20
2.2.1	Расчет суточной инсоляции на заданной широте	10	10
2.2.2	Классификация видов атмосферной циркуляции	10	10
2.3	Участие в олимпиаде по моделированию атмосферных процессов:	10	10
2.4.1	участник внутривузовской олимпиады	1	1
2.3.2	призер внутривузовской олимпиады	5	5
2.3.3	участие в межвузовской олимпиаде	2	2
2.3.4	призер межвузовской олимпиады	10	10
2.3.5	призер национальной олимпиады	20	20
2.3	Участие в стартап-проекте, связанном с моделированием энергетического баланса	10	10
2.4	Участие в акселерационной программе университета / конкурсе грантов Росмолодежи с проектом, связанным с климатическими классификациями.	10	10
2.4.1	участие	10	10
2.4.2	победа	20	20
2.5	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	20
Итого баллов по вариативной части		24	60
Итого баллов по дисциплине		40	100

Таблица 7.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено (отлично)	85-100
Зачтено (хорошо)	65-84
Зачтено (удовлетворительно)	40-64
Не зачтено (неудовлетворительно)	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

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 1. Общая климатология. Книга 2 в двух книгах: учебник. – СПб: РГГМУ, 2020 – 378 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417170318.pdf

Дополнительная литература:

1. О.А.Дроздов, В.А.Васильев, Н.В.Кобышева, А.Н.Раевский, Л.К.Смекалова, Е.П.Школьный Климатология. Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 568 с.
2. Б.П.Алисов, Б.В.Полтараус Климатология. Из-во МГУ, 1974. – 299 с.
3. Л.Т.Матвеев Теория общей циркуляции атмосферы и климата Земли. Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 296 с.
4. И.Л. Кароль Введение в динамику климата Земли. Л.: Гидрометеиздат, 1988 – 216 с.
5. А.В. Кислов Климат в прошлом, настоящем и будущем. М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. – 352 с.
6. С.П. Хромов, М.П. Петросянц Метеорология и климатология. Из-во МГУ, 2001. – 528.
7. 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

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Электронный ресурс: Гидрометцентр РФ. Режим доступа - <https://meteoinfo.ru/>
2. Образовательная платформа Нетология [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://netology.ru/>
3. Образовательная платформа Яндекс Практикум [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://practicum.yandex.ru/>
4. Образовательная платформа Skillbox [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://skillbox.ru/>
5. Образовательная платформа SkillFactory [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://skillfactory.ru/>
6. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://openedu.ru/>
7. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.lektorium.tv/>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Электронный ресурс: Гидрометцентр РФ. Режим доступа - <https://meteoinfo.ru/>
2. Образовательная платформа Нетология [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://netology.ru/>
3. Образовательная платформа Яндекс Практикум [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://practicum.yandex.ru/>
4. Образовательная платформа Skillbox [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://skillbox.ru/>
5. Образовательная платформа SkillFactory [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://skillfactory.ru/>
6. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://openedu.ru/>
7. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.lektorium.tv/>

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. <http://elib.rshu.ru>
2. Электронно-библиотечная система Знаниум. <http://znanium.com>
3. Специализированный массив базы гидрометеорологических данных ВНИИГМИ-МЦД <http://meteo.ru/data>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>
2. Российский индекс научного цитирования Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

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.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий