

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Метеорологии, экологии и природопользования»

Рабочая программа по дисциплине

ТЕОРИЯ КЛИМАТА

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная метеорология

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Год поступления 2022, 2021

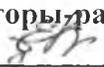
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная гидрометеорология»

 Цай С.Н.

Утверждаю
Директор филиала ФГБОУ
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе  Олейников С.А.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
20 июня 2023 г., протокол № 4

Зав. кафедрой  Цай С.Н.

Авторы разработчики:
 Андреева Е.С.

Туапсе 2023

Рассмотрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на 2023/2024 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры № 9 от 14 июня 2023г

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на ____/____ учебный год с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры _____ от __.__.20__ №__

*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения

** Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё внесены изменения

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины –подготовка бакалавров, владеющих знаниями в объеме, необходимом получения комплекса научных знаний, позволяющих им понимать учение о климате и его динамике, о климатах прошлого, настоящего и ближайшего будущего.

Рассматриваются такие основные разделы как: динамические свойства климатической системы, международное сотрудничество в области изменения климата, факторы формирования климата и их динамика, статистические и физико-математические модели климата, методы изучения климатов прошлого, настоящего и будущего.

Задачи:

Изучение физических процессов и факторов, определяющих многообразие климатов Земли и их динамику на основе физико-математических и статистических моделей.

Освоение студентами:

- целей, задач и составляющих дисциплины климатологии;
- знаний о климатической системе и ее подсистемах;
- знаний об основных факторах формирования климата, которые делятся на внешние астрономические факторы, факторы циркуляции атмосферы и океана и факторы подстилающей поверхности;
- теории радиационного и теплового балансов земной поверхности и системы земля-атмосфера;
- пространственных распределений климатических характеристик по Земному шару и климатических классификациях.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теория климата»относится к дисциплинам вариативной части дисциплин блока 1 по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология».

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ПК-2, ПК-5

Таблица 1

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-2 Способен анализировать явления и процессы природной среды, выявлять их закономерности	ПК-2.2 Выявляет закономерности и аномалии происходящих процессов в природной среде	Знать: теоретические основы о климатической системе и ее подсистемах; Уметь:применять инструменты и методы оценки процессов в природной среде; Владеть:навыками пространственного распределений

		климатических характеристик по Земному шару и климатических классификациях
ПК-5 Способен систематизировать метеорологическую информацию, полученную различными способами	<p>ПК-5.1 Использует различные источники (данные наблюдений, экспериментов и результатов моделирования) и методы получения информации о конкретном явлении или процессе</p> <p>ПК-5.2 Оценивает качество полученной метеорологической информации</p> <p>ПК-5.3 Проводит анализ и систематизацию поступившей информации, которая может быть использована в том числе для составления обзоров и справочников</p>	<p>Знать: Основные источники баз данных климатических и метеорологических наблюдений;</p> <p>Уметь: применять методы получения гидрометеорологической информации;</p> <p>Владеть: методами анализа справочной информации, а также составления обзоров климатических данных</p>

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	Количество часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42		10
в том числе:	-	-	-
лекции	14		4
занятия семинарского типа:			
практические занятия			
лабораторные занятия	28		6
<i>указывать по мере необходимости</i>			
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	66		98
в том числе:	-	-	-

курсовая работа			
контрольная работа			
Вид аттестации	промежуточной	Экзамен	

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3

Структура дисциплины для очной формы обучения

Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
Цели, задачи и история развития климатологии Климатическая система и ее составляющ Астрономичес кие факторы формирования климата		2	4	10	Тест 1 Задания	ПК-2	ПК-2.2
Радиационный и тепловой балансы подстилающей поверхности, его составляющие и их распределение по поверхности Земли и внутри года		4	4	12	Тест 2 Лабораторная работа	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2
Факторы общей		4	6	22	Тест 3 Лабораторная	ПК-5	ПК-5.3

циркуляции атмосферы, океана Влияние рельефа на климат					работа		
Климатическая система Земли и влияние отдельных ее компонент на динамику климата		2	10	10	Тест 4 Реферат Лабораторная работа	ПК-2 ПК-5	ПК-2.2 ПК-5.3
Исторические колебания климата Современный и будущий климат		2	4	12	Реферат	ПК-2	ПК-2.2
ИТОГО		14	28	66	-	-	-

Таблица 4

Структура дисциплины для заочной формы обучения

Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
Цели, задачи и история развития климатологии Климатическая система и ее составляющ Астрономические факторы формирования климата		2	2	20	Тест 1 Задания	ПК-2	ПК-2.2

Факторы общей циркуляции атмосферы, океана Влияние рельефа на климат		1	2	32	Тест 3 Лабораторная работа	ПК-5	ПК-5.3
Климатическая система Земли и влияние отдельных ее компонент на динамику климата		1	2	24	Тест 4 Реферат Лабораторная работа	ПК-2 ПК-5	ПК-2.2 ПК-5.3
Исторические колебания климата Современный и будущий климат		2		22	Реферат	ПК-2	ПК-2.2
ИТОГО		4	6	98	-	-	-

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

Раздел 1. Цели, задачи и история развития климатологии. Климатическая система и ее составляющие. Определение климатологии и климата, виды климатологии.

1.1 Цели, задачи и разделы климатологии, ее связь с другими дисциплинами.

1.2 Общая характеристика климатической системы, основные методы изучения климатологии.

1.3 История развития климатологии. Международное сотрудничество в области климатологии, включая долгосрочные климатические программы научных исследований и обучения (ВМО, ЮНЕСКО).

1.4 Общая характеристика климатической системы, компоненты системы, их физические свойства и взаимосвязь.

1.5 Климатообразующие факторы и их классификация.

Раздел 1.1. Астрономические факторы формирования климата

1.1.1 Астрономические факторы климата, солнечная радиация и солнечная постоянная.

1.1.2 Поступление солнечной энергии на Землю.

1.1.3 Расчет инсоляции за сутки, полугодия, год.

1.1.4 Распределение инсоляции на внешней границе атмосферы по земному шару и ее сезон

Раздел 2. Радиационный баланс и тепловой балансы подстилающей поверхности, его составляющие и их распределение по поверхности Земли и внутри года.

2.1 Радиационный баланс подстилающей поверхности и его составляющие. Суммарная солнечная радиация, ее определение, распределение по поверхности земли и внутри года.

2.2 Альbedo разных видов поверхностей, измерение и расчет для водной поверхности, географическое распределение, роль подстилающей поверхности как фактора климата.

2.3 Радиационный баланс системы земля - атмосфера, атмосферы и океана. Теплообмен между атмосферой и другими звеньями климатической системы.

2.4 Турбулентный поток тепла от подстилающей поверхности в атмосферу, его определение и распределение по поверхности земли и внутри года.

2.5 Сезонная изменчивость составляющих теплового баланса. Уравнение теплового баланса системы Земля – атмосфера.

Раздел 3. Факторы общей циркуляции атмосферы

3.1 Общая циркуляция атмосферы, её климатообразующее значение, виды циркуляции и методы изучения.

3.2 Основные механизмы и схема общей циркуляции атмосферы. Характерные черты зональной и меридиональной циркуляции в тропосфере и стратосфере в разные сезоны года.

3.3 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.

3.4 Климатологические фронты: виды и сезонная изменчивость. Пассатная циркуляция в тропической зоне и ячейка Хэдли.

3.5 Тропические циклоны, их свойства и эволюция. Основные свойства муссонной циркуляции. Сезонные закономерности муссонной циркуляции на примерах Азиатского и Африканского муссонов.

Раздел 3.1 Факторы общей циркуляции океана. Влияние рельефа на климат

3.1.1 Общая циркуляция океана и её влияние на климат. Океанические течения, их классификации и свойства основных теплых и холодных океанических течений Мирового океана.

3.1.2 Особенности вертикальной циркуляции океана: апвеллинг, подводные вихри и ринги. Конвейер океанических течений Брокера.

3.1.3 Температура поверхности океана и ее сезонные изменения. Механизм явления Эль-Ниньо.

3.1.4 Горный климат и горная климатология. Влияние рельефа на приход и расход солнечной радиации. Влияние рельефа на местную и общую циркуляцию атмосферы.

3.1.5 Влияние рельефа на температуру почвы и воздуха, влажность воздуха, облачность, осадки, снежный покров. Вертикальная климатическая поясность.

Раздел 4. Климатическая система Земли и влияние отдельных ее компонент на динамику климата. Основные свойства отдельных компонент климатической системы (атмосферы, гидросферы, криосферы, литосферы и биосферы) в их влиянии на динамику климата.

4.1 Астрономическая теория М.Миланковича изменения климата и результаты расчетов.

4.2 Свойства основных астрономических факторов: прецессия, ось вращения Земли, эксцентриситет орбиты.

4.3 Данные наблюдений, воздействие на климат и прогноз. Влияние нестабильности вращения Земли на климат: история, динамика скорости вращения Земли и координат полюса.

4.4 Влияние вулканических извержений на изменение климата: география, типы, индекс интенсивности, история основных извержений и их влияние на климат и его основные характеристики: радиационный баланс, давление, температуру, осадки.

4.5 Влияние природных катастроф на климат. Классификация и состав факторов и загрязнителей. Основные сведения о парниковых газах в атмосфере: водяной пар, углекислый газ, тропосферный озон, метан, закись азота, хлорфторуглероды.

4.6 Классификация и состав факторов и загрязнителей. Основные сведения о парниковых газах в атмосфере: водяной пар, углекислый газ, тропосферный озон, метан, закись азота, хлорфторуглероды. Атмосферный аэрозоль: классификация, оценки потоков, воздействие на климат.

4.7 Виды хозяйственной деятельности и ее воздействия на климат. Антропогенные факторы, изменяющие локальный климат: изменение теплового баланса земной поверхности и его составляющих. Воздействия на растительный покров, водный режим, создание водохранилищ.

Раздел 5 Эмпирико-статистические модели климатических изменений

5.1 Общая схема и алгоритм построения моделей. Методы выбора наиболее эффективной модели временного ряда из нескольких: стационарная модель, линейный тренд, ступенчатые изменения и гармоническая модель.

5.2 Физико-математические модели климатических изменений Классификация и иерархия климатических моделей.

5.3 Принципы построения моделей общей циркуляции атмосферы (МОЦА) и основные подсеточные процессы. Уравнения блока атмосферы, океана, суши, снежного покрова, морских и материковых льдов.

5.4 Модель HadAM3 - HadOM3. Модель института вычислительной математики (ИВМ) РАН: вычислительные характеристики, воспроизведение современного климата и оценка воздействия.

5.5 Исторические колебания климата

5.6 Современный и будущий климат

Таблица 5.

Содержание семинарских занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика семинарских занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Задачи климатологии и история ее развития	8	
1	Расчет приходящей солнечной радиации на заданной широте	6	
2	Методы определения составляющих радиационного и теплового балансов. Их пространственные распределения.	8	
2	Основные виды общей циркуляции атмосферы и их свойства	8	
3	Общая циркуляция океана, ее закономерности. Численная оценка влияния гор на климатические характеристики	8	
4	Пространственные закономерности климатических характеристик и их экстремумы. Виды климатических классификаций	6	

5	Задачи теории климата и международное сотрудничество	8	
6	Основные закономерности современных изменений климата	8	
6	Применение физико-математических моделей для оценки будущих проекций климата	6	

Таблица 6

Содержание семинарских занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика семинарских занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Задачи климатологии и история ее развития	10	
2	Расчет приходящей солнечной радиации на заданной широте	10	
2	Методы определения составляющих радиационного и теплового балансов. Их пространственные распределения.	14	
3	Основные виды общей циркуляции атмосферы и их свойства	10	
3	Общая циркуляция океана, ее закономерности. Численная оценка влияния гор на климатические характеристики	10	
4	Пространственные закономерности климатических характеристик и их экстремумы. Виды климатических классификаций	10	
4	Задачи теории климата и международное сотрудничество	12	
4	Основные закономерности современных изменений климата	12	
4	Применение физико-математических моделей для оценки будущих проекций климата	10	

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

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- Методические рекомендации по получению, обработке и хранению приобретенной информации
- Методические рекомендации по написанию и проработке конспекта
- Методические рекомендации по написанию реферата

- Методические рекомендации по подготовке к тестам
- Методические рекомендации по подготовке к практическим работам
- Методические рекомендации по подготовке доклада
- Методические рекомендации по подготовке к экзамену

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

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 60
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30

6.1. Текущий контроль

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

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **экзамен**

Форма проведения экзамена письменно по билетам

- 1). Определение климатологии и климата, виды климатологии.
 - 2). Цели, задачи и разделы климатологии, ее связь с другими дисциплинами.
 - 3). Основные методы изучения климатологии.
 - 4). История развития климатологии: древний мир, средние века, первые приборы, начало метеорологических наблюдений.
 - 5). Развитие климатологии в России: начало наблюдений, становление сети регулярных наблюдений, первые климатические обобщения.
 - 6). Международное сотрудничество в области климатологии.
 - 7). Общая характеристика климатической системы, компоненты системы, их физические свойства и взаимосвязь.
 - 8). Климатообразующие факторы и их классификация.
 - 9). Астрономические факторы климата: солнечная радиация и солнечная постоянная, поступление солнечной энергии на Землю.
 - 10). Расчет инсоляции за сутки, полугодия, год.
 - 11). Особенности распределения инсоляции на внешней границе атмосферы по земному шару и ее сезонная изменчивость.
 - 12). Трансформации солнечной энергии в атмосфере Земли.
- ПК-2.2
- 13). Радиационный баланс подстилающей поверхности и его составляющие: суммарная солнечная радиация, альbedo разных видов поверхностей, поток уходящего длинноволнового излучения.

- 14). Методы определения и особенности пространственно-временного распределения радиационного баланса и его составляющих.
- 15). Радиационный баланс системы земля - атмосфера, атмосферы и океана.
- 16). Уравнение теплового баланса подстилающей поверхности и его составляющие: затраты тепла на испарение, методы определения и общие закономерности по поверхности.
- 17). Уравнение теплового баланса подстилающей поверхности и его составляющие: теплообмен с нижележащими слоями почвы и воды, методы определения и общие закономерности по поверхности.
- 18). Уравнение теплового баланса при наличии морских льдов.
- 19). Сезонная изменчивость составляющих теплового баланса.
- 20). Тепловой баланс системы Земля – атмосфера, широтное распределение составляющих, диаграмма Селлера.
- 21). Общая циркуляция атмосферы: виды циркуляции и методы изучения. Основные механизмы и схема общей циркуляции атмосферы.
- 22). Характерные черты зональной и меридиональной циркуляции в тропосфере и стратосфере в разные сезоны года.
- 23). Струйные течения и их основные характеристики.
- 24). Система циклонов и антициклонов межширотного обмена. Сезонная повторяемость циклонов и антициклонов, поле давления и система воздушных течений.
- 25). Центры действия атмосферы и их сезонные свойства. Климатологические фронты: виды и сезонная изменчивость.
- 26). Пассатная циркуляция в тропической зоне и ячейка Хэдли. Особенности поля давления и циркуляции в тропиках. Внутритропическая зона конвергенции.
- 27). Тропические циклоны, их свойства и эволюция. Основные свойства муссонной циркуляции.
- 28). Сезонные закономерности муссонной циркуляции на примерах Азиатского и Африканского муссонов.
- 29). Общая циркуляция океана и её влияние на климат. Океанические течения, их классификации и свойства основных теплых и холодных океанических течений Мирового океана.
- 30). Особенности вертикальной циркуляции океана. Конвейер океанических течений Брокера.
- 31). Температура поверхности океана и ее сезонные изменения. Механизм явления Эль-Ниньо.
- 32). Влияние рельефа на климат. Горный климат и горная климатология. Влияние рельефа на приход и расход солнечной радиации.
- 33). Влияние рельефа на местную и общую циркуляцию атмосферы.
- 34). Влияние рельефа на температуру почвы и воздуха.
- 35). Влияние рельефа на влажность воздуха, облачность, осадки, снежный покров.
- 36). Вертикальная климатическая поясность.
- 37). Пространственное распределение климатических характеристик: методы пространственного обобщения и климатические карты.
- 38). Географическое распределение и временная изменчивость температуры воздуха на земном шаре. Температурные экстремумы и аномалии в зональном распределении температуры.
- 39). Морской и континентальный климаты, пространственное распределение амплитуд годового хода, индексы континентальности.
- 40). Влажность воздуха: парциальное давление водяного пара и относительная влажность, их пространственные закономерности в разные сезоны года.
- 41). Пространственно-временное распределение осадков.

- 42). Совместное влияние термического режима и режима увлажнения на климат, засухи.
- 43). Влагооборот в атмосфере земного шара и водные балансы, облачность.
- 44). Климатические классификации и районирование. Основные задачи, цели, принципы, виды.
- 45). Ботанические классификации (классификация В.П.Кеппена и другие).
- 46). Гидрологические (классификация климатов А.И.Воейкова и другие).
- 47). Почвенные (В.В.Докучаева, В.Р.Волобуева, Т.Г.Селянинова).
- 48). Генетические классификации, основанные на особенностях циркуляции (Б.П.Алисов) и теплового баланса деятельной поверхности (Будыко-Григорьев).
- 50). Основные характеристики климатических поясов Земли по классификации климатов Б.П.Алисова.
- 51). Экваториальный и субэкваториальный типы климатов. Типы климатов в тропическом и субтропическом поясе.
- 52). Характеристики климатов умеренных и арктических широт.
- 53). Климаты России: климат арктического, субарктического и умеренного поясов, особенности формирования, климатические области

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7,

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Тестирование	0-20
Практическая работа	0-30
Реферат	0-10
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 8

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

Таблица 9

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
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 «Теория климата».

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 1 7 книгах: учебник. – СПб.: РГГМУ, 2020 – 378 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417170318.pdf

3. 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

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. 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

6. Лобанов В.А., Смирнов И.А., Шадурский А.Е. Практикум по климатологии. Часть 2. (учебное пособие). Санкт-Петербург, 2012. – 141 с.

7. М.И. Будыко Климат в прошлом и будущем. Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 352 с.

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. В.А. Лобанов Учебное пособие по региональной климатологии. СПб.: РГГМУ, 2020. – 170 с.

4. Ю.П. Переведенцев Теория климата (2-ое издание). Казанский Госуниверситет, 2009 - 504 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=19484328>

5. О.А. Дроздов, В.А. Васильев, Н.В. Кобышева, А.Н. Раевский, Л.К. Смекалова, Е.П. Школьный Климатология. Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 568 с.

6. Л.Т. Матвеев Теория общей циркуляции атмосферы и климата Земли. Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 296 с.

7. И.Л. Кароль Введение в динамику климата Земли. Л.: Гидрометеиздат, 1988 – 216 с.

8. А.В. Кислов Климат в прошлом, настоящем и будущем. М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. – 352 с.

9. С.П. Хромов, М.П. Петросянц Метеорология и климатология. Из-во МГУ, 2001. – 528.

10. Н. Дрейпер, Г. Смит Прикладной регрессионный анализ. М.: Статистика, 1973 – 392 с.

11. Л. Закс Статистическое оценивание. М.: Статистика, 1976. – 598 с.

12. В.Н. Малинин Статистические методы анализа гидрометеорологической информации. Санкт-Петербург, 2008. – 407 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) <http://www.meteorf.ru/>

2. Региональный метеорологический учебный центр Всемирной метеорологической организации в Российской Федерации, <http://ipk.meteorf.ru/>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система WindowsXP, MicrosoftOffice 2007

2. Программы электронных таблиц Excel

3. Текстовый редактор Word

4. Программа для создания презентаций PowerPoint

5. Программа распознавания текста FineReader

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. СПС Консультант Плюс;

8.5. Перечень профессиональных баз данных

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

2. Информация электронной библиотечной системы <http://znanium.com/>

3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

4. Издательство ЮРАЙТ <https://biblio-online.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные аудитории оборудованы видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональным компьютером с выходом в сеть Интернет; помещения для проведения семинарских и практических занятий оборудованы учебной мебелью; библиотека имеет рабочие места для студентов; компьютерные классы оснащены видеопроекционным оборудованием, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет.

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.