

Министерство образования и науки Российской Федерации

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

Кафедра Метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

КЛИМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТЕОИНФОРМАЦИИ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению
подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная метеорология

Квалификация:
Магистр

Форма обучения
Очная/Заочная

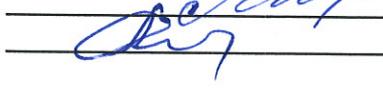
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная метеорология»

 Дробжева Я.В.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
08 февраля 2018 г., протокол № 7
Зав. кафедрой  Абанников В.Н.

Авторы-разработчики:
 Лобанов В.А.
 Смирнов И. А.

Санкт-Петербург 2018

Составители:

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

Смирнов И. А., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы РГГМУ.

© Лобанов В. А., Смирнов И.А., 2018

© РГГМУ, 2018

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Климатологическая обработка метеоинформации» – подготовка магистров прикладной гидрометеорологии, обладающих комплексом научных знаний по климатологической обработке метеорологической информации.

Основные задачи дисциплины – изучение основ теории и практического использования методов математической обработки результатов метеорологических наблюдений в целях получения количественных характеристик климата.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Климатологическая обработка метеоинформации» для направления подготовки 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль - Прикладная метеорология относится к дисциплинам по выбору обучающегося.

Дисциплина «Климатологическая обработка метеоинформации» является комплексной дисциплиной и обучающиеся должны для ее освоения иметь знания как по отдельным разделам фундаментальных дисциплин («Математика», «Физика», «Химия», «Информатика», «География»), так и знать прикладные дисциплины по специальности «Метеорология», такие как: «Климатология», «Физика атмосферы», «Физика океана», «Физика вод суши», «Геофизика», «Синоптическая метеорология», «Динамическая метеорология», «Статистические методы обработки гидрометеорологической информации».

Параллельно с дисциплиной «Климатологическая обработка метеоинформации» изучаются «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии», «Долгосрочные прогнозы», «Специальные главы "Физики атмосферы, океана и вод суши"», «Дополнительные главы математики».

Дисциплина «Климатологическая обработка метеоинформации» является базовой для освоения дисциплин: «Теория ОЦА и климата», «Физические основы форм климата».

Дисциплина «Климатологическая обработка метеоинформации» может быть использована при проведении научно-исследовательской работы, преддипломной практики и при подготовке выпускной квалификационной работы магистра (магистерской диссертации).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Код компетенции	Компетенция
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-2	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОПК-3	способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ
ПК-1	понимание и творческое использование в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин

ПК-3	умение анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность
-------------	--

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Климатологическая обработка метеоинформации» обучающийся должен:

Знать:

теоретические основы климатологической обработки данных

Уметь:

грамотно анализировать метеорологические ряды

Владеть:

навыками по климатологической обработке наземных метеорологических наблюдений, иметь представление по обработке аэрологических спутниковых и радиолокационных наблюдений.

Основные признаки освоения формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Климатологическая обработка метеоинформации» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенцией планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки освоения компетенцией (описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения 2017,2018 гг. набора	Заочная форма обучения 2016, 2017, 2018 гг. набора
Общая трудоёмкость дисциплины	108 часов	108 часов
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28	12
в том числе:		
лекции	14	4
практические занятия	14	8
семинарские занятия	-	-
Самостоятельная работа (СРС)	80	96
– всего:		
в том числе:		
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	экзамен

4.1.Содержание разделов дисциплины

Очное обучение (2017,2018 гг. 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	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Методологические основы климатологической обработки метеоинформации	1	3	4	12	Вопросы на занятии	6	ОК-1, ОПК-2 ПК-1.
2	Общая теория климатологической обработки метеонаблюдений	1	3	6	14	Вопросы на занятии	8	ОК-1, ОПК-3, ПК-3
3	Климатологическая обработка наземных метеорологических	1	4	2	8	Вопросы на занятии	2	ОК-1, ОПК-3

	наблюдений							
4	Основы климатологической обработки аэрологических, спутниковых, радиолокационных наблюдений и климатических моделей.	1	4	2	10	Вопросы на занятии	6	ОК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
	ИТОГО		14	14	44		22	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена (36 часов)						108		

Заочное обучение (2016, 2017, 2018 гг. набора)

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лабора. Практич.	Самост. работа			
1	Методологические основы климатологической обработки метеоинформации	2	1	2	22	Вопросы на занятии	-	ОК-1, ОПК-2, ПК-1
2	Общая теория климатологической обработки метеонаблюдений	2	1	2	28	Вопросы на занятии	1	ОК-1, ОПК-3, ПК-3
3	Климатологическая обработка наземных метеорологических наблюдений	2	1	2	12	Вопросы на занятии	-	ОК-1, ОПК-3
4	Основы климатологической обработки аэрологических, спутниковых, радиолокационных наблюдений и климатических моделей	2	1	2	25	Вопросы на занятии	1	ОК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
	ИТОГО		4	8	87		2	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена (9 часов)						108		

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Методологические основы климатологической обработки метеоинформации

Метеорологическая информация как эмпирическая основа для изучения климатической системы и климата. Характеристика существующей системы метеонаблюдений и ее информационное значение. Автоматизация климатической обработки. Климатические справочники, карты, атласы. Банки данных, их структура и использование.

Основные понятия математической статистики, используемые в климатологии. Климатические ряды, их виды и формы представления. Климатические показатели отдельных метеовеличин и явлений, методы их расчета и оценка точности. Комплексные климатические показатели.

Группировка данных. Требования к выбору интервалов распределения. Требования к выбору периода осреднения. Точность климатических показателей.

4.2.2. Общая теория климатологической обработки метеонаблюдений

Климатологическая обработка рядов наблюдений. Выявление и устранение неоднородности рядов. Теория приведения коротких рядов к длинному периоду. Критерии целесообразности приведения. Связность метеорологических рядов.

Описание эмпирических распределений метеовеличин теоретическими функциями и оценка качества аппроксимации. Косвенные методы расчета климатических показателей. Методы пространственного обобщения климатической информации. Показатели временной структуры метеорологических рядов.

4.2.3. Климатологическая обработка наземных метеорологических наблюдений

Основные принципы анализа исходного материала и расчета климатических показателей, включаемых в климатические справочники.

Обработка наблюдений за температурой воздуха (климатические характеристики температурного режима, годовой ход температуры и его аппроксимация).

Обработка наблюдений за ветром (климатические характеристики направления ветра, основные климатические показатели скорости ветра, совместная обработка данных о скорости и направлении ветра).

Обработка наблюдений за облачностью (климатические показатели режима облачности).

Обработка наблюдений за осадками и снежным покровом (климатические показатели режима осадков и снежного покрова).

Обработка наблюдений за температурой почвы, давлением и влажностью воздуха (многолетние характеристики температуры почвы, атмосферного давления и влажности).

Обработка наблюдений за атмосферными явлениями (климатические показатели туманов, метелей, гроз и др.)

4.2.4. Основы климатологической обработки аэрологических, спутниковых и радиолокационных наблюдений и климатических моделей

Особенности аэрологических наблюдений. Основные аэроклиматические показатели температуры, давления, влажности и плотности воздуха. Аэроклиматические показатели режима ветра и облачности.

Особенности информации, получаемой с метеорологических спутников. Получение климатологической информации об облачности, ветре, вертикальных движениях воздуха и осадках. Получение информации о подстилающей поверхности.

Особенности информации, получаемой с помощью радиолокаторов. Формы хранения и принципы режимного обобщения данных радиолокационных наблюдений. Возможности климатологического обобщения радиолокационной информации.

Современные климатические модели, климатические эксперименты и сценарии. Информация, получаемая на их основе климатического моделирования и способы ее получения. Методика выбора наиболее эффективной климатической модели и оценка будущего климата на ее основе.

4.3.Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Группировка данных, числовые характеристики, графическое представление эмпирических рядов и распределений	Практическая работа	ОК-1, ОПК-2 ПК-1
2	1	Расчет климатических показателей и оценка их точности	Практическая работа	ОК-1, ОПК-2 ПК-1
3	2	Выявление и устранение неоднородности рядов	Практическая работа	ОК-1, ОПК-3 ПК-3
4	2	Оценка связности рядов	Практическая работа	ОК-1, ОПК-3, ПК-3
5	2	Аппроксимация эмпирических распределений метеовеличин теоретическими законами. Критерии согласия	Практическая работа	ОК-1, ОПК-3, ПК-3
6	2	Косвенные методы расчета климатических показателей	Практическая работа	ОК-1, ОПК-3, ПК-3
7	2	Применение корреляционного анализа в климатологии	Практическая работа	ОК-1, ОПК-3, ПК-3
8	2	Использование спектрального анализа в климатологии	Практическая работа	ОК-1, ОПК-3, ПК-3
9	2	Климатические тренды метеовеличин и оценка их значимости	Практическая работа	ОК-1, ОПК-3, ПК-3
10	3	Годовой ход метеовеличин и его аппроксимация	Практическая работа	ОК-1, ОПК-3, ПК-3
11	4	Особенности обработки аэрологических, спутниковых и радиолокационных наблюдений	Практическая работа	ОК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3

Лабораторных занятий учебным планом не предусмотрено.

5. 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 практическом занятии. Студентам предлагаются вопросы по каждому разделу с последующим их домашним анализом и письменными ответами на следующем занятии.

5.1.2. Беседа со студентами (коллоквиум) перед выполнением каждой практической работы. На основании результатов коллоквиума студент допускается (не допускается) к выполнению работы.

а). Образцы заданий текущего контроля

Вопросы по практическим занятиям:

1. Как формируются климатические ряды из метеорологической информации?
2. Что такое система метеонаблюдений?
3. В чем состоит автоматизация климатической обработки?
4. Что публикуется в климатических справочниках?
5. Что собой представляют климатические карты и атласы?
6. Что такое банки данных, какова их структура и как они используются?
7. Какие основные понятия математической статистики используются в климатологии?
8. Что такое климатические ряды и каковы формы их представления?
9. Что такое расчетная климатическая характеристика и как она получается?
10. Что такое комплексные климатические показатели и как они обрабатываются?
11. Что такое группировка данных и какие требования к выбору интервалов распределения?
12. Какие требования к выбору периода осреднения?
13. Что такое точность расчетных климатических характеристик и как она получается?
14. Какова последовательность климатической обработки рядов?
15. Как выявляется и устраняется неоднородность рядов?
16. В чем состоит теория приведения коротких рядов к продолжительному периоду?
17. Какие существуют критерии целесообразности и эффективности приведения к многолетнему периоду?
18. Как построить эмпирическое распределение климатической характеристики?
19. Какие теоретические распределения применяются для аппроксимации эмпирических распределений в гидрометеорологии?
20. Какие методы применяются для расчета параметров распределений и расчетных климатических характеристик?
21. Какие основные способы пространственного обобщения климатической информации имеют место?
22. Какие показатели характеризуют структуру временных рядов?
23. Какие основные модели временных рядов имеют место в климатологии?
24. Что включается в климатические справочники и как получают эти показатели?
25. Почему для разных климатических характеристик имеют место разные способы обработки и от чего это зависит?
26. В чем особенности климатической обработки характеристик температурного режима?
27. В чем особенности климатической обработки характеристик осадков?
28. В чем особенности климатической обработки наблюдений за ветром?
29. В чем особенности климатической обработки наблюдений за облачностью?
30. В чем особенности климатической обработки наблюдений за снежным покровом?

31. В чем особенности климатической обработки наблюдений за температурой почвы?
32. В чем особенности климатической обработки наблюдений за радиационным балансом?
33. В чем особенности климатической обработки наблюдений за атмосферным давлением и влажностью воздуха?
34. В чем особенности климатической обработки наблюдений за атмосферными явлениями?
35. Что такое аэрологические наблюдения и каковы их особенности?
36. Какие показатели измеряются при аэрологических наблюдениях?
37. Какие показатели режима ветра и облачности получают при аэрологических наблюдениях?
38. В чем особенности информации, получаемой с метеорологических спутников?
39. Какие виды метеорологической информации можно получить с метеорологических спутников?
40. В чем особенности информации, получаемой с помощью радиолокаторов?
41. Какие метеорологические показатели можно получить с помощью радиолокаторов?
42. В чем состоят особенности хранения и климатического обобщения радиолокационной информации?
43. Что такое современные модели климата?
44. Что такое климатические эксперименты и климатические сценарии?
45. Какая информация может быть получена на основе климатических моделей и как организован доступ к ней?
46. В чем состоит методика выбора наиболее эффективной климатической модели и оценки будущего климата на ее основе?

Образцы вопросов для тестирования студентов.

1. Какой минимальный период наблюдений необходим для климатических обобщений?
 - а) 20-30 дней.
 - б) Один год
 - в) Не менее 25-30 лет
 - г) Не менее 1000 лет.(Правильный ответ – в)

2. Сколько параметров распределения требуется рассчитать для климатической обработки температуры воздуха?
 - а) Один
 - б) Два
 - в) Три
 - г) Четыре(Правильный ответ – 3)

3. Какие два обязательных параметра всегда вычисляются при климатической обработке?
 - а) Среднее и дисперсия
 - б) Медиана и мода
 - в) Коэффициент вариации и коэффициент асимметрии
 - г) Среднее и квантиль(Правильный ответ – а)

Примеры тем семинаров и коллоквиумов

1. Метеорологическая информация как эмпирическая основа для изучения климатической системы и климата. Характеристика существующей системы метеонаблюдений и ее информационное значение.
2. Автоматизация климатической обработки. Климатические справочники, карты, атласы. Банки данных, их структура и использование
3. Основные понятия математической статистики, используемые в климатологии. Климатические ряды, их виды и формы представления.
4. Климатические показатели отдельных метеовеличин и явлений, методы их расчета и оценка точности. Комплексные климатические показатели.
5. Группировка данных. Требования к выбору интервалов распределения. Требования к выбору периода осреднения. Точность климатических показателей.
6. Климатологическая обработка рядов наблюдений. Выявление и устранение неоднородности рядов. Теория приведения коротких рядов к длинному периоду. Критерии целесообразности приведения. Связность метеорологических рядов.
7. Описание эмпирических распределений метеовеличин теоретическими функциями и оценка качества аппроксимации. Косвенные методы расчета климатических показателей.
8. Методы пространственного обобщения климатической информации. Показатели временной структуры метеорологических рядов.
9. Основные принципы анализа исходного материала и расчета климатических показателей, включаемых в климатические справочники.
10. Обработка наблюдений за температурой воздуха (климатические характеристики температурного режима, годовой ход температуры и его аппроксимация).
11. Обработка наблюдений за ветром (климатические характеристики направления ветра, основные климатические показатели скорости ветра, совместная обработка данных о скорости и направлении ветра).
12. Обработка наблюдений за облачностью (климатические показатели режима облачности).
13. Обработка наблюдений за осадками и снежным покровом (климатические показатели режима осадков и снежного покрова).
14. Обработка наблюдений за температурой почвы, давлением и влажностью воздуха (многолетние характеристики температуры почвы, атмосферного давления и влажности).
15. Обработка наблюдений за атмосферными явлениями (климатические показатели туманов, метелей, гроз и др.
16. Особенности аэрологических наблюдений. Основные аэроклиматические показатели температуры, давления, влажности и плотности воздуха. Аэроклиматические показатели режима ветра и облачности.
17. Особенности информации, получаемой с метеорологических спутников. Получение климатологической информации об облачности, ветре, вертикальных движениях воздуха и осадках. Получение информации о подстилающей поверхности.
18. Особенности информации, получаемой с помощью радиолокаторов. Формы хранения и принципы режимного обобщения данных радиолокационных наблюдений. Возможности климатологического обобщения радиолокационной информации.
19. Современные климатические модели, климатические эксперименты и сценарии. Информация, рассчитываемая на основе климатического моделирования и способы ее получения.
20. Методика выбора наиболее эффективной климатической модели и оценка будущего климата на ее основе.

б). Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

Выполнение рефератов, эссе и докладов 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, базовый учебник [1] и практикум [2,3].

5.3. Промежуточный контроль

Промежуточный контроль по результатам изучения дисциплины – экзамен.

Перечень вопросов к экзамену

1. Метеорологическая информация как эмпирическая основа для изучения климатической системы и климата.
2. Характеристика существующей системы метеонаблюдений и ее информационное значение.
3. Автоматизация климатической обработки.
4. Климатические справочники, карты, атласы.
5. Банки данных, их структура и использование.
6. Основные понятия математической статистики, используемые в климатологии.
7. Климатические ряды, их виды и формы представления.
8. Климатические показатели отдельных метеовеличин и явлений, методы их расчета и оценка точности.
9. Комплексные климатические показатели.
10. Группировка данных. Требования к выбору интервалов распределения.
11. Группировка данных. Требования к выбору периода осреднения.
12. Точность климатических показателей.
13. Климатологическая обработка рядов наблюдений.
14. Выявление и устранение неоднородности рядов.
15. Теория приведения коротких рядов к длинному периоду.
16. Критерии целесообразности приведения.
17. Связность метеорологических рядов.
18. Описание эмпирических распределений метеовеличин теоретическими функциями и оценка качества аппроксимации.
19. Косвенные методы расчета климатических показателей.
20. Методы пространственного обобщения климатической информации.
21. Показатели временной структуры метеорологических рядов.
22. Основные принципы анализа исходного материала и расчета климатических показателей, включаемых в климатические справочники.
23. Обработка наблюдений за температурой воздуха (климатические характеристики температурного режима, годовой ход температуры и его аппроксимация).
24. Обработка наблюдений за ветром (климатические характеристики направления ветра, основные климатические показатели скорости ветра, совместная обработка данных о скорости и направлении ветра).
25. Обработка наблюдений за облачностью (климатические показатели режима облачности).

26. Обработка наблюдений за осадками и снежным покровом (климатические показатели режима осадков и снежного покрова).
27. Обработка наблюдений за температурой почвы, давлением и влажностью воздуха (многолетние характеристики температуры почвы, атмосферного давления и влажности).
28. Обработка наблюдений за атмосферными явлениями (климатические показатели туманов, метелей, гроз и др.)
29. Особенности аэрологических наблюдений.
30. Основные аэроклиматические показатели температуры, давления, влажности и плотности воздуха.
31. Аэроклиматические показатели режима ветра и облачности.
32. Особенности информации, получаемой с метеорологических спутников. Получение климатологической информации об облачности, ветре, вертикальных движениях воздуха и осадках.
33. Получение информации о подстилающей поверхности с метеорологических спутников.
34. Особенности информации, получаемой с помощью радиолокаторов. Формы хранения и принципы режимного обобщения данных радиолокационных наблюдений.
35. Возможности климатологического обобщения радиолокационной информации.
36. Современные климатические модели, климатические эксперименты и сценарии.
37. Информация, рассчитываемая на основе климатического моделирования и способы ее получения.
38. Методика выбора наиболее эффективной климатической модели и оценка будущего климата на ее основе.

Образец билета к экзамену

Экзаменационный билет № 4

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет
Кафедра Метеорологии, климатологии и охраны атмосферы
Курс Климатологическая обработка метеоинформации

1. Климатические показатели отдельных метеовеличин и явлений, методы их расчета и оценка точности
2. Комплексные климатические показатели.

Заведующий кафедрой _____ В.Н. Абанников

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Лобанов В.А. Лекции по климатологии. Часть 2. Динамика климата. Учебник в 2х томах, 2017. – 780 с.
http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_2a20c83e75a74cef8d3dd1bc36f01b28.pdf,
http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_b0fec704d540452ba68588e151b2b325.pdf
2. Лобанов В.А., И.А.Смирнов. А.Е.Шадурский. Практикум по климатологии. Часть 1. (учебное пособие). Санкт-Петербург, 2011. – 144 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417170314.pdf

3. Лобанов В.А., И.А.Смирнов, А.Е.Шадурский. Практикум по климатологии. Часть 2. (учебное пособие). Санкт-Петербург, 2012. – 141 с.
4. В.Н.Малинин Статистические методы анализа гидрометеорологической информации. Санкт-Петербург, 2008. – 407 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417184359.pdf

б) Дополнительная литература:

1. Исаев А. А. Статистика в метеорологии и климатологии. – М.: изд. МГУ, 1988. – 248 с.
2. Кобышева Н. В., Костин С. Н., Струнников Э. А. Климатология. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 279 с.
3. Н.Дрейпер, Г.Смит Прикладной регрессионный анализ. М.: Статистика, 1973 – 392 с.
4. Л.Закс Статистическое оценивание. М.: Статистика, 1976. – 598 с.
5. А.В. Кислов Климат в прошлом, настоящем и будущем. М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. – 352 с.
6. О.А.Дроздов, В.А.Васильев, Н.В.Кобышева, А.Н.Раевский, Л.К.Смекалова, Е.П.Школьный Климатология. Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 568 с.
7. Кобышева Н. В., Наровлянский Г. Я. Климатологическая обработка метеорологической информации. –Л.: Гидрометеиздат, 1978, - 196 с

в) Рекомендуемые интернет-ресурсы

Климатология

1. Электронный ресурс <http://www.wmo.int/pages/prog/www/DPS/gdps-2.html>
2. Электронный ресурс <http://meteo.ru/institute>
3. Электронный ресурс <http://cdiac.ornl.gov/epubs/ndp/ndp041/graphics/ndp041.temp.gif>
4. Электронный ресурс <http://climexp.knmi.nl/selectstation.cgi?someone>
5. Электронный ресурс <http://www.wetterzentrale.de/>

Динамика климата

1. Электронный ресурс <http://www-pcmdi.llnl.gov/projects/amip/index.php>
2. Электронный ресурс www.wcrp-climate.org/decadal/references/DCPP_Bias_Correction.pdf
3. Электронный ресурс http://www-pcmdi.llnl.gov/ipcc/standard_output.html#Experiments
4. Электронный ресурс http://nldr.library.ucar.edu/repository/assets/ams-pubs/ams_pubs_200083.pdf
5. Электронный ресурс <http://oko-planet.su/pogoda/pogodaday/47776-globalnye-klimaticheskie-indeksy.html>
6. Электронный ресурс ftp://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/wd52dg/data/indices/nao_index.tim
7. Электронный ресурс https://climatedataguide.ucar.edu/sites/default/files/nao_station_monthly.txt
8. Электронный ресурс http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/ao.shtml
9. Электронный ресурс <http://www.cgd.ucar.edu/cas/jhurrell/indices.data.html#npanom>
10. Электронный ресурс http://nsidc.org/data/seaice_index/archives/index.html
11. Электронный ресурс <http://web.pml.ac.uk/gulfstream/Web2005.pdf>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (темы №1-4)	<p>Написание конспекта: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет</p>
Практические занятия (темы №1-4)	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспектирование источников, прежде всего - базового учебника и описаний лабораторных работ.</p> <p>Работа с конспектом, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.</p>

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 1-4	<p><u>информационные технологии</u></p> <p>1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций</p> <p>2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты</p> <p>3. работа с базами данных</p> <p><u>образовательные технологии</u></p> <p>1. интерактивное взаимодействие педагога и студента</p> <p>2. сочетание индивидуального и коллективного обучения</p>	<p>1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint.</p> <p>2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru</p> <p>3. Компьютерные презентации лекций.</p> <p>4. Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/</p> <p>4. Вычислительные программы</p> <p>5. Архивы многолетних рядов среднемесячных температур воздуха и сумм месячных осадков</p>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. **Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования

- и учебно-наглядными пособиями, 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.

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.