

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМ КЛИМАТА

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению
подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная метеорология

Квалификация:
Магистр

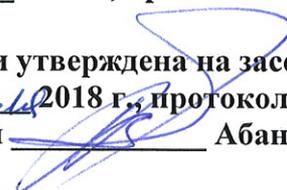
Форма обучения
Очная/Заочная

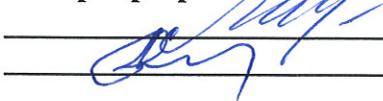
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная метеорология»

 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.т.н, профессор кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы РГГМУ.

Смирнов И. А., к.ф-м.н, доцент кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы РГГМУ.

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины – подготовка магистров прикладной гидрометеорологии, обладающих комплексом научных знаний об условиях формирования климата и его динамике.

Основные задачи дисциплины – изучение физических процессов и факторов, определяющих многообразие климатов Земли, методологических основ их классификации, климатических ресурсов различных районов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина "Физические основы форм климата" для направления подготовки 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки – Прикладная метеорология относится к дисциплинам по выбору обучающегося.

Основные разделы курса "Физические основы форм климата" требуют предварительного изучения дисциплины: "Специальные главы "Физики атмосферы, океана и вод суши".

Знания, полученные в результате изучения дисциплины "Физические основы форм климата", могут быть использованы при выполнении научно-исследовательской работы, преддипломной практики, а также при подготовке и написании выпускной квалификационной работы (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-3	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ
ОПК-5	Готовность делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований
ПК-4	Готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах

В результате изучения дисциплины "Физические основы форм климата" обучающийся должен

Знать:

- основные принципы климатического районирования Земного шара и характеристики климатических поясов,
- современное состояние и мировой уровень исследований в области климатологии;
- современные методы получения специализированной метеорологической информации.

Уметь

- анализировать климатический режим отдельных районов, оценивать климатические ресурсы,
- грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и цифровые электронные базы данных;

- дать климатическую оценку территории;
- оценивать качество исходной метеорологической информации.

Владеть:

- навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами;
- методиками расчета основных параметров взаимодействия океана и атмосферы;
- навыками работы с электронными базами данных.

Иметь представление

- об основных тенденциях динамики климата.

Основные признаки освоения формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Физические основы форм климата» 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.
минимальны й	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
продвинутой	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 2 зачетные единицы, 72 часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения 2017,2018 гг. набора	Заочная форма обучения 2016, 2017, 2018 гг. набора
Общая трудоёмкость дисциплины	72 часа	72 часа
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	32	8
в том числе:		
лекции	16	2
практические занятия	16	6
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	40	64
в том числе:		
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет	Зачет

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	Радиационный и тепловой режим климатической системы	3	2	4	4	Вопросы на занятии	2	ОК-1, ОПК-3 ПК-4
2	Общая циркуляция атмосферы и океана и их климатообразующее значение	3	2	2	6	Вопросы на занятии	2	ОК-1, ОПК-5, ПК-4
3	Глобальное поле температуры воздуха	3	2	2	8	Вопросы на занятии	4	ОК-1, ОПК-3, ПК-4
4	Глобальные поля	3	2	2	8	Вопросы на	2	ОК-1,

	влажности воздуха, облачности и осадков					занятия		ОПК-3, ПК-4
5	Классификация климатов	3	2	4	4	Вопросы на занятии	3	ОК-1, ОПК-3, ПК-4
6	Мезо- и микроклимат	3	2	-	6	Вопросы на занятии	3	ОК-1, ОПК-5, ПК-4
7	Изменения и колебания климата	3	4	2	4	Вопросы на занятии	2	ОК-1, ОПК-3, ПК-4
ИТОГО			16	16	40		18	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета						72		

Заочная форма обучения (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 Лаборат. Практич	Самост. работа			
1	Радиационный и тепловой режим климатической системы	2	-	-	8	Вопросы	-	ОК-1, ОПК-3, ПК-4
2	Общая циркуляция атмосферы и океана и их климатообразующее значение	2	-	-	10	Вопросы	-	ОК-1, ОПК-5, ПК-4
3	Глобальное поле температуры воздуха	2	0,5	2	6	Вопросы на занятии	-	ОК-1, ОПК-3, ПК-4
4	Глобальные поля влажности воздуха, облачности и осадков	2	0,5	2	6	Вопросы на занятии	1	ОК-1, ОПК-3, ПК-4
5	Классификация климатов	2	-	-	10	Вопросы	-	ОК-1, ОПК-3, ПК-4
6	Мезо- и микроклимат	2	0,5	-	12	Вопросы на занятии	-	ОК-1, ОПК-5, ПК-4
7	Изменения и колебания климата	2	0,5	2	8	Вопросы на занятии	1	ОК-1, ОПК-3, ПК-4

ИТОГО	2	6	60		2	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета (4 часа)				72		

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Радиационный и тепловой режим климатической системы

Радиационные процессы и их роль в формировании климата. Солнечная энергия как основной источник формирования термического режима тропосферы и стратосферы. Географическое распределение суммарной радиации и ее составляющих по земному шару и их временная изменчивость. Радиационный баланс земной поверхности, атмосферы и системы Земля – атмосфера и его пространственно-временная изменчивость. Тепловой баланс. Роль составляющих теплового баланса в формировании температурно-влажностного режима атмосферы. Основные закономерности географического распределения и временной изменчивости затрат тепла на испарение и турбулентный теплообмен. Подстилающая поверхность и ее роль в формировании климата. Влияние материков и океанов на поля метеорологических величин. Влияние рельефа, растительного и снежного покрова на формирование особенностей климата

4.2.2. Общая циркуляция атмосферы и океана и их климатообразующее значение

Глобальные поля давления и ветра по данным наблюдений. Среднее поле давления. Центры действия атмосферы. Средняя зональная горизонтальная и меридиональная циркуляции. Климатические характеристики струйных течений. Квазидвухлетняя цикличность.

Изменчивость общей циркуляции атмосферы. Сезонная междугодичная и более долгопериодная изменчивость ОЦА. Образование средних ложбин и гребней в поясе западных ветров. Влияние орографии на формирование возмущений ОЦА. Роль источников и стоков тепла в формировании возмущений ОЦА. Муссонная циркуляция.

Особенности циркуляции атмосферы в тропиках. Средняя структура циркуляции тропического пояса. Особенности термодинамической структуры атмосферы в зоне пассатов. Внутритропическая зона конвергенции. Волны в восточных потоках. Географические и сезонные особенности распределения тропических циклонов.

Общая циркуляция океана и её влияние на климат. Океанические течения. Поверхностные течения. Глубинная океаническая циркуляция. Температура поверхности океана. Теплосодержание верхнего слоя. Перенос тепла океаническими течениями. Энергетическая роль океана в климатической системе.

4.2.3. Глобальное поле температуры воздуха

Поле зональной температуры. Распределение ее по высоте в различных широтных зонах. Горизонтальный градиент температуры в тропосфере и стратосфере. Географические особенности распределения температуры по земному шару. Аномалии температуры воздуха. Сезонная и межгодовая изменчивость температуры. Особенности термического режима северного и южного полушарий.

4.2.4. Глобальные поля влажности воздуха, облачности

и осадков

Основные характеристики поля влажности и их пространственно-временное распределение. Основные закономерности пространственного распределения и временной изменчивости облачности, связь облачности с полями других метеовеличин. Закономерности пространственного распределения и временной изменчивости осадков. Периодическая и непериодическая изменчивость осадков. Круговорот воды на земном шаре.

4.2.5. Классификация климатов

Задачи и значение классификации климатов. Основные принципы и подходы к классификации климатов. Ботаническая классификация В. Кеппена, ландшафтно-ботаническая классификация Л.С. Берга. Почвенные классификации климата по В.В. Докучаеву и Г.Г. Селянинову. Генетические классификации по Б.П. Алисову, М.И. Будыко и А.А. Григорьеву. Климатические пояса, их границы и основные характеристики.

4.2.6. Мезо- и микроклимат

Понятие о мезо- и микроклимате. Мезо- и микроклимат водоемов, леса, морского побережья, города.

Роль рельефа в формировании мезо- и микроклимата. Местные циркуляции.

4.2.7. Изменения и колебания климата

Понятие об изменениях и колебаниях климата. Геохронологическая шкала и характер климата в различные эры и периоды. Эмпирические данные об изменениях и колебаниях климата в различные геологические эпохи.

Современные изменения и колебания климата. Роль антропогенных факторов в изменении климата. Гипотезы о причинах колебаний климата.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Расчет суточных и сезонных сумм инсоляции на верхней границе	Контрольное расчётное задание	ОК-1, ОПК-3 ПК-4
2	1	Солнечная радиация, и ее роль в формировании климата	Контрольное расчётное задание	ОК-1, ОПК-5 ПК-4
3	1	Подстилающая поверхность как источник формирования незональности	Контрольное расчётное задание	ОК-1, ОПК-3 ПК-4
4	2	Циркуляция атмосферы и ее роль в формировании климата	Контрольное расчётное задание	ОК-1, ОПК-5 ПК-4
5	3	Глобальные поля температуры воздуха	Контрольное расчётное задание	ОК-1, ОПК-5 ПК-4
6	4	Глобальные поля влажности воздуха, облачности и осадков	Контрольное расчётное задание	ОК-1, ОПК-5 ПК-4

7	5	Классификация климатов и климатические зоны по Б. П. Алисову	Практическая работа	ОК-1, ОПК-3 ПК-4
8	7	Естественные и антропогенные изменения климата	Контрольное расчётное задание	ОК-1, ОПК-3 ПК-4

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.

Вопросы по практическим занятиям:

1. Что такое радиационные процессы и какова их роль в формировании климата?
2. Какой основной источник формирования термического режима атмосферы и тропосферы? Дайте численное обоснование.
3. Как распределяется суммарная радиация по земному шару?
4. Как изменяется суммарная радиация внутри года и на разных широтах?
5. Как изменяется прямая радиация по земному шару?
6. Как изменяется прямая радиация внутри года на разных широтах?
7. Как изменяется рассеянная радиация по земному шару?
8. Как изменяется рассеянная радиация внутри года?
9. Какие слагаемые в уравнении радиационного баланса земной поверхности?
10. Что включает в себя уравнение радиационного баланса атмосферы?
11. Что включает в себя уравнение радиационного баланса системы Земля – атмосфера?
12. Какие особенности пространственно-временной изменчивости составляющих уравнения радиационного баланса системы Земля – атмосфера?
13. Что собой представляет уравнение теплового баланса и какие его составляющие?
14. Какова роль составляющих теплового баланса при формировании режима температуры и влажности?
15. Какие основные закономерности географического распределения затрат тепла на испарение и их изменения внутри года?
16. Какие основные закономерности географического распределения затрат тепла на турбулентный обмен и их изменения внутри года?
17. Какова роль подстилающей поверхности в формировании климата?
18. Как влияют материки и океаны по поля метеовеличин?
19. Как влияет рельеф на разные климатические характеристики?
20. Как влияет растительность на климат?
21. Как влияет снежный покров на климат?
22. Что такое общая циркуляция атмосферы?
23. Какие особенности глобального многолетнего поля атмосферы?

24. Что такое центры действия атмосферы и как они были установлены?
25. Какие центры действия атмосферы имеют место зимой?
26. Какие центры действия атмосферы имеют место летом?
27. В чем состоит зональная горизонтальная и меридиональная циркуляции?
28. Что такое струйные течения и как они подразделяются?
29. Какие климатические свойства струйных течений Вы знаете?
30. Что такое квазидвухлетняя цикличность?
31. В чем особенности зональной циркуляции?
32. В чем особенности меридиональной циркуляции?
33. Как влияет орография на ОЦА?
34. Что такое муссонная циркуляция?
35. Какие основные муссоны Вы знаете и как они действуют в разные сезоны года?
36. Какие особенности циркуляции атмосферы в тропиках?
37. Что такое пассаты?
38. Что такое ячейка Хэдли и как она работает?
39. Что такое ВЗК и как она действует?
40. Что такое тропические циклоны и какие их свойства Вы знаете?
41. Как влияет океан на климат?
42. Что собой представляет общая циркуляция океана?
43. Как классифицируются океанические течения и какие течения Вы знаете?
44. Что такое апвеллинг и где он имеет место?
45. Какие особенности теплосодержания Мирового океана?
46. Что такое конвейер океанических течений?
47. В чем энергетическая роль океана и как он переносит тепло в климатической системе?
48. Что такое поле температуры и какие его особенности?
49. В чем состоят географические особенности распределения температуры по земному шару?
50. Чем отличается термический режим двух полушарий?
51. Какие максимумы температур имели место и где наблюдались?
52. Какие минимумы температур имели место и где наблюдались?
53. Какие основные закономерности пространственно-временного распределения влажности?
54. Какие основные закономерности пространственно-временного распределения облачности?
55. Какие основные закономерности пространственно-временного распределения осадков?
56. Что такое круговорот воды в природе и какие виды уравнений водного баланса Вы знаете?
57. Что такое климатические классификации и климатическое районирование?
58. Какие виды климатических классификаций имеют место?
59. В чем состоит ботаническая классификация В.Кеппена?
60. В чем состоит почвенные классификации Докучаева и Селянинова?
61. В чем состоит гидрологическая классификация Воейкова?
62. В чем состоит генетическая классификация Алисова?
63. Что такое мезо и микроклимат?
64. В чем особенности мезо и микро климата леса?
65. В чем особенности мезо и микро климата водоемов?
66. В чем особенности мезо и микро климата города?
67. В чем особенности влияния рельефа на местную циркуляцию?
68. Что такое изменение и колебания климата?
69. Какие особенности климата в разные геологические эпохи Вы знаете?
70. Что собой представляет и в чем особенность современного изменения климата?
71. Какова роль антропогенных факторов в современном изменении климата?

72. Какие гипотезы о будущем климате имеют место?

а) Образцы вопросов для тестирования студентов.

1. Какая составляющая не входит в уравнение радиационного баланса земной поверхности?

- а) Прямая радиация
- б) Рассеянная радиация
- в) Турбулентный обмен с атмосферой
- г) Противоизлучение

(Правильный ответ – в)

2. Какой центр действия атмосферы существует в течение всего года?

- а) Сибирский антициклон
- б) Алеутский минимум
- в) Азиатский минимум
- г) Экваториальная депрессия.

(Правильный ответ – г)

3. Какая наибольшая температура зарегистрирована на Земле (в °С)?

- а) 49-50
- б) 57-58
- в) 62-64
- г) 79-82

(Правильный ответ – б)

б). Примеры тем семинаров и коллоквиумов

1. Радиационные процессы и их роль в формировании климата.
2. Тепловой баланс и роль составляющих теплового баланса в формировании температурно-влажностного режима атмосферы.
3. Основные закономерности географического распределения и временной изменчивости затрат тепла на испарение и турбулентный теплообмен.
4. Подстилающая поверхность и ее роль в формировании климата.
5. Влияние материков и океанов на поля метеорологических величин.
6. Влияние рельефа, растительного и снежного покрова на формирование особенностей климата.
7. Центры действия атмосферы .
8. ОЦА и ее свойства.
9. Особенности ОЦА в умеренном поясе.
10. Особенности ОЦА в тропическом поясе.
11. Муссонная циркуляция.
12. Тропические циклоны.
13. Общая циркуляция океана и система течений.
14. Роль океана в формировании климата и перераспределении тепла на земле.
15. Географическое распределение температуры и его особенности.
16. Характеристики поля влажности и их пространственно-временное распределение.
17. Характеристики поля осадков и их пространственно-временное распределение.
18. Характеристики поля облачности и их пространственно-временное распределение.
19. Климатические классификации и районирование.
20. Мезо и микроклимат леса, водоема, побережья, города.
21. Колебания климата в прошлом.
22. Современное изменение климата и его перспективы.

в). Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

Выполнение рефератов, эссе и докладов по данной дисциплине не предусмотрено

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 [1,2,3] и практикум [4,5],

5.3. Промежуточный контроль

Промежуточный контроль – тестовые вопросы.

Контроль по результатам учебного семестра – зачет.

Перечень вопросов к зачету

1. Радиационные процессы и их роль в формировании климата.
2. Солнечная энергия как основной источник формирования термического режима тропосферы и стратосферы.
3. Географическое распределение суммарной радиации и ее составляющих по земному шару и их временная изменчивость.
4. Радиационный баланс земной поверхности, атмосферы и системы Земля – атмосфера и его пространственно-временная изменчивость.
5. Тепловой баланс. Роль составляющих теплового баланса в формировании температурно-влажностного режима атмосферы.
6. Основные закономерности географического распределения и временной изменчивости затрат тепла на испарение и турбулентный теплообмен.
7. Подстилающая поверхность и ее роль в формировании климата.
8. Влияние материков и океанов на поля метеорологических величин.
9. Влияние рельефа, растительного и снежного покрова на формирование особенностей климата
10. Глобальные поля давления и ветра по данным наблюдений. Среднее поле давления. Центры действия атмосферы.
11. Средняя зональная горизонтальная и меридиональная циркуляции.
12. Климатические характеристики струйных течений.
13. Квазидвухлетняя цикличность.
14. Влияние орографии на формирование возмущений ОЦА. Роль источников и стоков тепла в формировании возмущений ОЦА.
15. Муссонная циркуляция.
16. Особенности циркуляции атмосферы в тропиках. Внутритропическая зона конвергенции.
17. Географические и сезонные особенности распределения тропических циклонов.
18. Общая циркуляция океана и её влияние на климат. Океанические течения. Поверхностные течения. Глубинная океаническая циркуляция.
19. Температура поверхности океана. Теплосодержание верхнего слоя. Перенос тепла океаническими течениями. Энергетическая роль океана в климатической системе.
20. Географические особенности распределения температуры по земному шару. Аномалии температуры воздуха. Особенности термического режима северного и южного полушарий.
21. Основные характеристики поля влажности и их пространственно-временное распределение.

22. Основные закономерности пространственного распределения и временной изменчивости облачности, связь облачности с полями других метеовеличин.
23. Закономерности пространственного распределения и временной изменчивости осадков. Периодическая и непериодическая изменчивость осадков. Круговорот воды на земном шаре.
24. Задачи и значение классификации климатов. Основные принципы и подходы к классификации климатов.
25. Ботанические и почвенные классификации климата. Примеры.
26. Гидрологические и генетические классификации климата. Примеры.
27. Понятие о мезо- и микроклимате. Мезо- и микроклимат водоемов, леса, морского побережья, города.
28. Роль рельефа в формировании мезо- и микроклимата. Местные циркуляции.
29. Понятие об изменениях и колебаниях климата. Эмпирические данные об изменениях и колебаниях климата в различные геологические эпохи.
30. Современные изменения и колебания климата. Роль антропогенных факторов в изменении климата. Гипотезы о причинах колебаний климата.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. Дроздов О.А., Васильев В.А., Кобышева Н.В., Раевский А.Н., Смекалова Л.С. Климатология. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. http://elibrshu.ru/files_books/pdf/img-214143231.pdf
2. Белов Н.Ф., Васильев В.А. Практикум по климатологии. – Л.: ЛГМИ, 1990. http://elibrshu.ru/files_books/pdf/img-214144144.pdf
3. Метеорология и климатология: Учебное пособие / Г.И. Пиловец. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=391608>

б) Дополнительная литература:

1. Будыко М.И. Климат в прошлом и будущем. – Л.: Гидрометеиздат, 1980.
2. Будыко М.И., Израэль Ю.А. Антропогенные изменения климата –Л.: Гидрометеиздат, 1987.
3. Климаты России. – СПб.: Гидрометеиздат, 2006.
4. Кислов А. В. Климат в прошлом, настоящем и будущем. – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001.
5. Хромов С.П., Петросян Е.П. Метеорология и климатология для географических факультетов. – М.: Изд. МГУ, 2001.
6. Алисов Б.П., Полтараус Б.В. Климатология. – М.: изд. МГУ, 1974.

в) Рекомендуемые интернет-ресурсы

Климатология

<http://www.wmo.int/pages/prog/www/DPS/gdps-2.html>

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

<http://cdiac.ornl.gov/epubs/ndp/ndp041/graphics/ndp041.temp.gif>

<http://climexp.knmi.nl/selectstation.cgi?someone>

<http://www.wetterzentrale.de/>

Динамика климата

<http://www-pcmdi.llnl.gov/projects/amip/index.php>

www.wcrp-climate.org/decadal/references/DCPP_Bias_Correction.pdf
http://www-pcmdi.llnl.gov/ipcc/standard_output.html#Experiments
http://nldr.library.ucar.edu/repository/assets/ams-pubs/ams_pubs_200083.pdf
<http://oko-planet.su/pogoda/pogodaday/47776-globalnye-klimaticheskie-indeksy.html>
ftp://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/wd52dg/data/indices/nao_index.tim
https://climatedataguide.ucar.edu/sites/default/files/nao_station_monthly.txt
http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/ao.shtml
<http://www.cgd.ucar.edu/cas/jhurrell/indices.data.html#npanom>
http://nsidc.org/data/seaice_index/archives/index.html
<http://web.pml.ac.uk/gulfstream/Web2005.pdf>
https://en.wikipedia.org/wiki/Latitude_of_the_Gulf_Stream_and_the_Gulf_Stream_north_wal_l_index

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Практические занятия (темы №1-7)	<p>Написание конспекта: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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>
Семинары и коллоквиумы (темы №1-7)	<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 зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету 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 1-7	<u>информационные технологии:</u> 1. использование баз данных 2. чтение лекций	1. Пакет Microsoft PowerPoint. 2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн

	использованием слайд-презентаций <u>образовательные технологии</u> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения	http://elib.rshu.ru 3. Электронно-библиотечная система Znanium, http://znanium.com 4. Базы гидрометеорологических данных
--	---	--

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. **Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования, 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 современными вычислительными средствами, 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, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
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.