Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа дисциплины

Физические основы форм климата

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки / специальности

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная метеорология

Уровень:
Магистратура

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
_____Смышляев С.П.

Председатель УМС
_____И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета РГГМУ
19 мая 2021 г., протокол № 9

Рассмотрено и утверждено
на заседании кафедры
12 мая 2021 г., протокол № 9
Зав. кафедрой _____ Сероухова О.С.

Авторы-разработчики:
_____Лобанов В.А.

Санкт-Петербург 2021

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
ОК-2	Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.
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-1	Понимание и творческим использованием в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин.

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 компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетен-ции*	**Планируемые результаты обучения**** (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**			
		2	**3 минимальный**	**4 базовый**	**5 продвинутый**
Второй этап (уровень) **(ОК-1)**	Владеть: - навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой; - навыками работы с электронными базами данных.	**Не владеет:** - навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой; - навыками работы с электронными базами данных.	**Недостаточно владеет:** - навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой; - навыками работы с электронными базами данных.	**Хорошо владеет:** - навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой; - навыками работы с электронными базами данных.	**Свободно владеет:** - навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой; - навыками работы с электронными базами данных.
	Уметь: – обрабатывать и интерпретировать получаемую климатическую информацию о физическом состоянии атмосферы;	**Не умеет:** – обрабатывать и интерпретировать получаемую климатическую информацию о физическом состоянии атмосферы;	**Затрудняется:** – обрабатывать и интерпретировать получаемую климатическую информацию о физическом состоянии атмосферы;	**Умеет с помощью преподавателя:** – обрабатывать и интерпретировать получаемую климатическую информацию о физическом состоянии атмосферы;	**Умеет самостоятельно:** – обрабатывать и интерпретировать получаемую климатическую информацию о физическом состоянии атмосферы;
	Знать: – перспективные направления получения специализированной гидрометеорологической информации;	**Не знает:** – перспективные направления получения специализированной гидрометеорологической информации;	**Плохо описывает:** – перспективные направления получения специализированной гидрометеорологической информации;	**Хорошо знает:** – перспективные направления получения специализированной гидрометеорологической информации;	**Свободно описывает:** – перспективные направления получения специализированной гидрометеорологической информации;

Второй этап (уровень) **(ОПК-3)**	**Владеть:** - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой; - навыками работы с электронными базами данных; - методиками расчета основных параметров взаимодействия океана и атмосферы.	**Не владеет:** - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой; - навыками работы с электронными базами данных; - методиками расчета основных параметров взаимодействия океана и атмосферы.	**Недостаточно владеет:** - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой; - навыками работы с электронными базами данных; - методиками расчета основных параметров взаимодействия океана и атмосферы.	**Хорошо владеет:** - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой; - навыками работы с электронными базами данных; - методиками расчета основных параметров взаимодействия океана и атмосферы.	**Свободно владеет:** - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой; - навыками работы с электронными базами данных; - методиками расчета основных параметров взаимодействия океана и атмосферы.
	Уметь: - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и цифровые электронные базы данных; использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.	**Не умеет:** - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и цифровые электронные базы данных; использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.	**Затрудняется:** - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и цифровые электронные базы данных; использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.	**Умеет с помощью преподавателя:** - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и цифровые электронные базы данных; использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.	**Умеет самостоятельно:** - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и цифровые электронные базы данных; использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.
	Знать: – особенности взаимосвязи гидросферы с атмосферой в	**Не знает:** — особенности взаимосвязи гидросферы	**Плохо описывает:** – особенности взаимосвязи гидросферы	**Хорошо знает:** — особенности	**Свободно излагает:** – особенности взаимосвязи гидросферы

	различных пространственно-временных масштабах; Основные принципы климатического районирования Земного шара и характеристики климатических поясов	с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; Основные принципы климатического районирования Земного шара и характеристики климатических поясов	с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; Основные принципы климатического районирования Земного шара и характеристики климатических поясов	взаимосвязи гидросферы с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; Основные принципы климатического районирования Земного шара и характеристики климатических поясов	с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; Основные принципы климатического районирования Земного шара и характеристики климатических поясов

Второй этап (уровень) **(ОПК-5)**	**Владеть:** -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; - методами статистической обработки и анализа данных, используемых в климатологии; **Уметь:** -готовность делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; **Знать:** - научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования в области климатологии;	**Не владеет:** --навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; - методами статистической обработки и анализа данных, используемых в климатологии; **Не умеет:** -готовность делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; **Не знает:** - научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования в области климатологии;	**Слабо владеет:** --навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; - методами статистической обработки и анализа данных, используемых в климатологии; **Затрудняется:** -готовность делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; **Плохо описывает:** - научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования в области климатологии;	**Хорошо владеет:** --навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; - методами статистической обработки и анализа данных, используемых в климатологии; **Умеет:** -готовность делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; **Описывает с помощью преподавателя:** -- научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования в области климатологии;	**Уверенно владеет:** --навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; - методами статистической обработки и анализа данных, используемых в климатологии; **Умеет свободно:** -готовность делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; **Свободно описывает:** - научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования в области климатологии;
Второй этап (уровень) **(ПК-1)**	**Владеть:** - методикой самостоятельной работы с современными методами статистической обработки и анализа гидрометеорологических данных; **Уметь:** - -выбрать оптимальный метод	**Не владеет:** методикой самостоятельной работы с современными методами статистической обработки и анализа гидрометеорологических данных; **Не умеет:**	**Слабо владеет:** - методикой самостоятельной работы с современными методами статистической обработки и анализа гидрометеорологических данных;	**Хорошо владеет:** - методикой самостоятельной работы с современными методами статистической обработки и анализа гидрометеорологических данных;	**Уверенно владеет:** - методикой самостоятельной работы с современными методами статистической обработки и анализа гидрометеорологических данных;

	исследования климатологии территории, дать климатическую оценку территории и правильно оформить полученные результаты; **Знать:** -современное состояние и мировой уровень исследований в области климатологии; -правила оформления магистерской и научно-исследовательской работы, автореферата;	- -выбрать оптимальный метод исследования климатологии территории, дать климатическую оценку территории и правильно оформить полученные результаты; **Не знает:** -современное состояние и мировой уровень исследований в области климатологии; -правила оформления магистерской и научно-исследовательской работы, автореферата;	**Затрудняется:** - -выбрать оптимальный метод исследования климатологии территории, дать климатическую оценку территории и правильно оформить полученные результаты; **Плохо описывает:** -современное состояние и мировой уровень исследований в области климатологии; -правила оформления магистерской и научно-исследовательской работы, автореферата;	**Умеет:** - -выбрать оптимальный метод исследования климатологии территории, дать климатическую оценку территории и правильно оформить полученные результаты; . **Описывает с помощью преподавателя:** - -современное состояние и мировой уровень исследований в области климатологии; -правила оформления магистерской и научно-исследовательской работы, автореферата;	**Умеет свободно:** - -выбрать оптимальный метод исследования климатологии территории, дать климатическую оценку территории и правильно оформить полученные результаты; **Свободно описывает:** - -современное состояние и мировой уровень исследований в области климатологии; -правила оформления магистерской и научно-исследовательской работы, автореферата;

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Объём дисциплины	**Всего часов**	
	Очная форма обучения 2020 г. набора	**Заочная форма обучения** 2020 г. набора
Общая трудоёмкость дисциплины	**144 час**	**144 час**
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	**56**	**56**
в том числе:		
лекции	**28**	**28**
практические занятия	**28**	**28**
Семинарские занятия	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	**88**	**88**
в том числе:		
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	**экзамен**	**экзамен**

4.1.Содержание разделов дисциплины

Очное обучение (2020 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	**Практические занятия**	**Самост. работа**			
1	Радиационный и тепловой режим климатической системы	3	4	4	10	Коллоквиум Отчет по практическим работам	2	ОК-1, ОПК-3 ПК-1
2	Общая циркуляция атмосферы и океана и их климатообразующее значение	3	4	2	10	Коллоквиум Отчет по практическим работам	2	ОК-2, ОПК-5, ПК-1
3	Глобальное поле температуры воздуха	3	4	2	10	Коллоквиум Отчет по	4	ОК-1, ОПК-3,

						практическим работам		ПК-1
4	Глобальные поля влажности воздуха, облачности и осадков	3	4	2	12	Коллоквиум Отчет по практическим работам	2	ОК-1, ОПК-3, ПК-1
5	Классификация климатов	3	4	4	10	Коллоквиум Отчет по практическим работам	3	ОК-2, ОПК-5, ПК-1
6	Мезо- и микроклимат	3	4		8	Коллоквиум Отчет по практическим работам	3	ОК-1, ОПК-5, ПК-1
7	Изменения и колебания климата	3	4	2	16	Коллоквиум Отчет по практическим работам	2	ОК-1, ОПК-3, ПК-1
	ИТОГО		**28**	**16**	**76**		**22**	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета						**144**		

Заочная форма обучения (2020 г. 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	**Практические занятия**	**Самост. работа**			
1	Радиационный и тепловой режим климатической системы	3	4	4	10	Коллоквиум Отчет по практическим работам	2	ОК-1, ОПК-3 ПК-1
2	Общая циркуляция атмосферы и океана и их климатообразующее значение	3	4	2	10	Коллоквиум Отчет по практическим работам	2	ОК-2, ОПК-5, ПК-1
3	Глобальное поле температуры воздуха	3	4	2	10	Коллоквиум Отчет по практическим	4	ОК-1, ОПК-3, ПК-1

						работам		
4	Глобальные поля влажности воздуха, облачности и осадков	3	4	2	12	Коллоквиум Отчет по практическим работам	2	ОК-1, ОПК-3, ПК-1
5	Классификация климатов	3	4	4	10	Коллоквиум Отчет по практическим работам	3	ОК-2, ОПК-5, ПК-1
6	Мезо- и микроклимат	3	4		8	Коллоквиум Отчет по практическим работам	3	ОК-1, ОПК-5, ПК-1
7	Изменения и колебания климата	3	4	2	16	Коллоквиум Отчет по практическим работам	2	ОК-1, ОПК-3, ПК-1
	ИТОГО		**28**	**16**	**76**		**22**	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета						**144**		

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 климат. 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 Практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Расчет суточных и сезонных сумм инсоляции на верхней границе	Практическая работа	ОК-1, ОПК-3 ПК-1
2	1	Солнечная радиация, и ее роль в формировании климата	Практическая работа	ОК-1, ОПК-5 ПК-4
3	1	Подстилающая поверхность как источник формирования незональности	Практическая работа	ОК-1, ОПК-3 ПК-1
4	2	Циркуляция атмосферы и ее роль в формировании климата	Практическая работа	ОК-1, ОПК-5 ПК-1
5	3	Глобальные поля температуры воздуха	Практическая работа	ОК-1, ОПК-5 ПК-1
6	4	Глобальные поля влажности воздуха, облачности и осадков	Практическая работа	ОК-2, ОПК-3 ПК-1
7	5	Классификация климатов и климатические зоны по Б. П. Алисову	Практическая работа	ОК-2, ОПК-5 ПК-4
8	7	Естественные и антропогенные изменения климата	Практическая работа	ОК-1, ОПК-3 ПК-4

Семинарских и 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. Коллоквиум
5.1.2. Отчет по практическим работам

а) Образцы заданий текущего контроля

Примеры вопросов по темам практических работ

Раздел 2. Общая циркуляция атмосферы и океана и их климатообразующее значение

1. Что такое общая циркуляция атмосферы?
2. Какие особенности глобального многолетнего поля атмосферы?
3. Что такое центры действия атмосферы и как они были установлены?
4. Какие центры действия атмосферы имеют место зимой?
5. Какие центры действия атмосферы имеют место летом?
6. В чем состоит зональная горизонтальная и меридиональная циркуляции?

7. Что такое струйные течения и как они подразделяются?
8. Какие климатические свойства струйных течений Вы знаете?

Примеры вопросов к коллоквиуму

Раздел 1. Радиационный и тепловой режим климатической системы

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 климат.
5. Влияние материков и океанов на поля метеорологических величин.
6. Влияние рельефа, растительного и снежного покрова на формирование особенностей климата.

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 [1,2,3] и практикум [4,5],

5.3. Промежуточный контроль

Промежуточный контроль по результатам изучения дисциплины – экзамен.

Полный перечень вопросов к экзамену

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.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 2 Динамика климата. Книга 2 в двух книгах: учебник. – СПб: РГГМУ, 2018 – 377 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417170318.pdf
3. 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

4. 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
5. Лобанов В.А., Смирнов И.А., Шадурский А.Е. Практикум по климатологии. Часть 2. (учебное пособие). Санкт-Петербург, 2012. – 141 с.
6. Ю.П. Переведенцев Теория климата (2-ое издание). Казанский Госуниверситет, 2009 - 504 с. https://elibrary.ru/item.asp?id=19484328

б) Дополнительная литература:

1. Ю.П. Переведенцев Теория климата. Казанский Госуниверситет, 2004, - 318 с.
2. О.А.Дроздов, В.А.Васильев, Н.В.Кобышева, А.Н.Раевский, Л.К.Смекалова, Е.П.Школьный Климатология. Л.: Гидрометеоиздат, 1989. – 568 с.
3. Б.П.Алисов, Б.В.Полтараус Климатология. Из-во МГУ, 1974. – 299 с.
4. Л.Т.Матвеев Теория общей циркуляции атмосферы и климата Земли. Л.: Гидрометеоиздат, 1991. – 296 с.
5. И.Л. Кароль Введение в динамику климата Земли. Л.: Гидрометеоиздат, 1988 – 216 с.
6. Н.В. Кобышева. Г.Я.Наровлинский Климатологическая обработка метеорологической информации. Л.: Гидрометеоиздат, 1978 – 295 с.
7. Н.Дрейпер, Г.Смит Прикладной регрессионный анализ. М.: Статистика, 1973 – 392 с.
8. Л.Закс Статистическое оценивание. М.: Статистика, 1976. – 598 с.
9. В.Н.Малинин Статистически методы анализа гидрометеорологической информации. Санкт-Петербург, 2008. – 407 с.
10. А.В. Кислов Климат в прошлом, настоящем и будущем. М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. – 352 с.
11. М.И.Будыко Климат в прошлом и будущем. Л.: Гидрометеоиздат, 1989. – 352 с.
12. С.П. Хромов, М.П. Петросянц Метеорология и климатология. Из-во МГУ, 2001. – 528.

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_wall_index

г) программное обеспечение

windows 7 48130165 21.02.2011
office 2010 49671955 01.02.2012

д) профессиональные базы данных

база данных Web of Science
база данных Scopus
электронно-библиотечная система elibrary

е) информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: http://elib.rshu.ru
2. Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: http://znanium.com

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (разделы №1-7)	Написание конспекта лекций: последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников и общения с преподавателями с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе и в общении с преподавателями. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет
Практические занятия (темы №1-7)	Написание конспекта: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Выполнение практических работ и написание отчета. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Разделы дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
№ 1-7	информационные технологии: 1. использование баз данных 2. чтение лекций с использованием слайд-презентаций образовательные технологии 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения	1. Пакет Microsoft PowerPoint. 2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru 3. Электронно-библиотечная система Znanium, http://znanium.com 4. Базы гидрометеорологических данных

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. **Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2. **Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная 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.