

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной океанографии ЮНЕСКО-МОК и охраны природных вод

Рабочая программа по дисциплине

**КЛИМАТОЛОГИЯ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

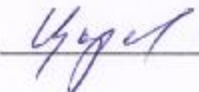
**05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»**

Направленность (профиль):  
**Прикладная океанология**

Квалификация:  
**Бакалавр**


Форма обучения  
**Очная/заочная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Прикладная океанология»

 В.А. Царев

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета  
11 06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
16 05 2019 г., протокол № 9  
Зав. кафедрой  Еремينا Т.Р.

Авторы-разработчики:  
 Малинин В.Н.  
 Гордеева С.М.

Санкт-Петербург 2019

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Климатология» является подготовка бакалавров прикладной гидрометеорологии, обучающихся по профилю «прикладная океанология», владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания современного представления о климатической системе, о климатообразующих факторах, об изменениях и колебаниях климата, его классификациях, региональных проявлениях и методах долгосрочного прогноза.

Основные задачи дисциплины «Климатология» связаны с освоением студентами:

- теоретических представлений о формировании, динамике и прогнозировании климата Земли;
- инструментов визуализации своих знаний;
- средств получения информации о климате.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Климатология» для направления подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная океанология» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины».

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Физика», «Информатика», «Геофизика», «Общая океанология», «Физика океана» «Физика атмосферы», «Физика вод суши», «Методы и средства гидрометеорологических измерений».

Параллельно с дисциплиной «Климатология» изучаются «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации», «Геоинформационные системы в океанологии», «Методы специальных океанологических измерений».

Дисциплина «Климатология» является базовой для освоения дисциплин «Морские гидрологические прогнозы», «Основы промысловой океанологии», «Оперативная океанография», «Региональная океанология».

Навыки, полученные в ходе изучения дисциплины, могут быть использованы в ходе преддипломной практики, а также в процессе подготовки выпускной квалификационной работы и при продолжении обучения по направлению подготовки 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология (квалификация «Магистр»).

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-1	способность представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики
ОПК-4	способность давать качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде, возможных рисков и ущербов при наступлении неблагоприятных условий
ОПК-6	способность осуществлять и поддерживать коммуникативную связь с внутренними и внешними пользователями гидрометеорологических данных об атмосфере, океане и водах суши

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Климатология» обучающийся должен:

Знать:

- основы теории климата, основную терминологию;
- современное представление об изменении климата и механизмах, его вызывающих;
- региональные особенности проявления современного глобального климата.

Уметь:

- правильно подобрать информацию о состоянии климатической системы на основе натурных наблюдений или баз данных открытой глобальной сети, оценить их качество;
- на основе полученной информации сделать выводы об особенностях формирования климата в глобальном или региональном масштабе;
- подготовить доклад, презентацию, реферат, научную публикацию.

Владеть:

- основной терминологией, связанную с климатологией;
- способами поиска и получения гидрометеорологической информации в глобальной сети Интернет;
- навыками использования современного программного обеспечения для подготовки текстов, презентаций и иллюстраций.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Климатология» сведены в таблице.

### Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет никакими навыками	Имеет представление о том, что гидрометеорологическую информацию <i>можно найти</i> в глобальной сети Интернет. Владеет полученными при обучении минимальными приемами использования программного обеспечения (MS Word, PowerPoint), применяет с грубыми ошибками.	Имеет представление о том, <i>как</i> гидрометеорологическую информацию найти в глобальной сети Интернет. Понимает отдельные гидрометеорологические термины. Владеет полученными при обучении простейшими приемами использования программного обеспечения общего назначения (MS Word, PowerPoint).	Владеет ограниченными, полученными в процессе обучения способами поиска и получения гидрометеорологической информации в глобальной сети Интернет на конкретных сайтах. Понимает основную терминологию, связанную с климатическими процессами. Неуверенно владеет полученными при обучении навыками использования современного программного обеспечения для написания текста, или создания презентаций.	Понимает основную терминологию, связанную с климатологией. Владеет полученными в процессе обучения способами поиска и получения гидрометеорологической информации в глобальной сети Интернет на конкретных сайтах. Уверенно владеет полученными при обучении навыками использования современного программного обеспечения для написания текста и создания презентаций.
	не умеет ничего	Способен использовать только первую попавшуюся информацию о состоянии климатической системы без критичности к её качеству. Не способен на основе полученных результатов сделать выводы об особенностях формирования климата в глобальном или региональном масштабе; Доклад, реферат, презентацию готовит с грубыми ошибками.	Способен подобрать общедоступную информацию о состоянии климатической системы из полученных в процессе обучения баз данных открытой глобальной сети, без критичности к их качеству, с помощью консультантов. На основе полученных результатов может сделать выводы об особенностях формирования климата в глобальном или региональном масштабе только для очевидных случаев. Доклад, реферат, презентацию	Способен подобрать общедоступную информацию о состоянии климатической системы из полученных в процессе обучения баз данных открытой глобальной сети, без критичности к их качеству. На основе полученных результатов может сделать типовые выводы об особенностях формирования климата в глобальном или региональном масштабе; Доклад, реферат, презентацию, готовит с незначительными не-	Умеет правильно подобрать информацию о состоянии климатической системы из полученных в процессе обучения баз данных открытой глобальной сети, оценить их качество; Умеет на основе полученной информации сделать типовые выводы об особенностях формирования климата в глобальном или региональном масштабе; Умеет подготовить доклад, презентацию, реферат без значительных замечаний.

			готовит со значительными недостатками, в основном в визуализации результатов.	достатками в визуализации результатов.	
	не знает ничего	Имеет представление о том, что климатическая система имеет установленные закономерности Имеет представление о том, что современный климат меняется, о механизмах, его вызывающих, не знает; Не знает региональные особенности проявления современного глобального климата даже своего региона	Знает, что климатическая система имеет установленные закономерности. Имеет представление о том, как современный климат меняется, о механизмах, его вызывающих, знает частично; Знает региональные особенности проявления современного глобального климата только своего региона	Знает отдельные наиболее общие принципы теории климата. Имеет представление о современном изменении климата, а также о механизмах, его вызывающих; Знает региональные особенности проявления современного глобального климата только своего региона	Знает наиболее общие принципы теории климата. Знает современное представление об изменении климата и механизмах, его вызывающих; Знает региональные особенности проявления современного глобального климата только своего региона
базовый	Имеет представление о том, что гидрометеорологическую информацию можно найти в глобальной сети Интернет. Владеет полученными при обучении минимальными приемами использования программного обеспечения (MS Word, PowerPoint), применяет с грубыми ошибками.	Имеет представление о том, как гидрометеорологическую информацию найти в глобальной сети Интернет. Понимает отдельные гидрометеорологические термины. Владеет полученными при обучении простейшими приемами использования программного обеспечения общего назначения (MS Word, PowerPoint).	Владеет ограниченными, полученными в процессе обучения способами поиска и получения гидрометеорологической информации в глобальной сети Интернет на конкретных сайтах. Понимает основную терминологию, связанную с климатическими процессами. Неуверенно владеет полученными при обучении навыками использования современного программного обеспечения для написания текста, или создания презентаций.	Понимает основную терминологию, связанную с климатологией. Владеет полученными в процессе обучения способами поиска и получения гидрометеорологической информации в глобальной сети Интернет на конкретных сайтах. Уверенно владеет полученными при обучении навыками использования современного программного обеспечения для написания текста и создания презентаций.	Понимает и использует основную терминологию, связанную с климатологией.; Владеет полученными в процессе обучения способами поиска и получения гидрометеорологической информации в глобальной сети Интернет; Уверенно владеет полученными при обучении навыками использования современного программного обеспечения для написания текста, создания презентаций и иллюстративного материала
	Способен использовать только первую попавшуюся информацию о состоянии климатической системы	Способен подобрать общедоступную информацию о состоянии климатической системы из полученных в	Способен подобрать общедоступную информацию о состоянии климатической системы из полученных в процессе обуче-	Умеет правильно подобрать информацию о состоянии климатической системы из полученных в процессе обучения баз	Умеет правильно подобрать информацию о состоянии климатической системы на основе натуральных наблюдений или баз данных от-

	<p>ской системы без критичности к её качеству. Не способен на основе полученных результатов сделать выводы об особенностях формирования климата в глобальном или региональном масштабе; Доклад, реферат, презентацию готовит с грубыми ошибками.</p>	<p>процессе обучения баз данных открытой глобальной сети, без критичности к их качеству, с помощью консультантов. На основе полученных результатов может сделать выводы об особенностях формирования климата в глобальном или региональном масштабе только для очевидных случаев. Доклад, реферат, презентацию готовит со значительными недостатками, в основном в визуализации результатов.</p>	<p>ния баз данных открытой глобальной сети, без критичности к их качеству. На основе полученных результатов может сделать типовые выводы об особенностях формирования климата в глобальном или региональном масштабе; Доклад, реферат, презентацию, готовит с незначительными недостатками в визуализации результатов.</p>	<p>данных открытой глобальной сети, оценить их качество; Умеет на основе полученной информации сделать типовые выводы об особенностях формирования климата в глобальном или региональном масштабе; Умеет подготовить доклад, презентацию, реферат без значительных замечаний.</p>	<p>крытой глобальной сети, оценить их качество; Умеет на основе полученной информации сделать выводы об особенностях формирования климата в глобальном или региональном масштабе; Умеет подготовить доклад, презентацию, реферат без замечаний.</p>
	<p>Имеет представление о том, что климатическая система имеет установленные закономерности. Имеет представление о том, что современный климат меняется, о механизмах, его вызывающих, не знает; Не знает региональные особенности проявления современного глобального климата даже своего региона</p>	<p>Знает, что климатическая система имеет установленные закономерности. Имеет представление о том, как современный климат меняется, о механизмах, его вызывающих, знает частично; Знает региональные особенности проявления современного глобального климата только своего региона</p>	<p>Знает отдельные наиболее общие принципы теории климата. Имеет представление о современном изменении климата, а также о механизмах, его вызывающих; Знает региональные особенности проявления современного глобального климата только своего региона</p>	<p>Знает наиболее общие принципы теории климата. Знает современное представление об изменении климата и механизмах, его вызывающих; Знает региональные особенности проявления современного глобального климата только своего региона</p>	<p>Знает основы теории климата, основную терминологию; Знает современное представление об изменении климата и механизмах, его вызывающих; Знает региональные особенности проявления современного глобального климата.</p>
<p>продвину- тый</p>	<p>Имеет представление о том, как гидрометеорологическую информацию найти в глобальной сети Интернет. Понимает отдельные</p>	<p>Владеет ограниченными, полученными в процессе обучения способами поиска и получения гидрометеорологической информации в глобальной сети Интернет</p>	<p>Понимает основную терминологию, связанную с климатологией. Владеет полученными в процессе обучения способами поиска и получения гидрометеорологической</p>	<p>Понимает и использует основную терминологию, связанную с климатологией.; Владеет полученными в процессе обучения способами поиска и получения гидрометеорологической</p>	<p>Обладает способностью самостоятельно искать и извлекать необходимую гидрометеорологическую информацию в глобальной сети Интернет, также на специализированных сайтах.</p>

	<p>гидрометеорологические термины. Владеет полученными при обучении простейшими приемами использования программного обеспечения общего назначения (MS Word, PowerPoint).</p>	<p>на конкретных сайтах. Понимает основную терминологию, связанную с климатическими процессами. Неуверенно владеет полученными при обучении навыками использования современного программного обеспечения для написания текста, или создания презентаций.</p>	<p>рологической информации в глобальной сети Интернет на конкретных сайтах. Уверенно владеет полученными при обучении навыками использования современного программного обеспечения для написания текста и создания презентаций.</p>	<p>ской информации в глобальной сети Интернет; Уверенно владеет полученными при обучении навыками использования современного программного обеспечения для написания текста, создания презентаций и иллюстративного материала</p>	<p>Свободно владеет терминологией в тексте и устном общении, также на англ. языке. Уверенно владеет навыками использования любого профессионального программного обеспечения для написания текста, создания презентаций и иллюстративного материала.</p>
	<p>Способен подобрать общедоступную информацию о состоянии климатической системы из полученных в процессе обучения баз данных открытой глобальной сети, без критичности к их качеству, с помощью консультантов. На основе полученных результатов может сделать выводы об особенностях формирования климата в глобальном или региональном масштабе только для очевидных случаев. Доклад, реферат, презентацию готовит со значительными недостатками, в основном в визуализации результатов.</p>	<p>Способен подобрать общедоступную информацию о состоянии климатической системы из полученных в процессе обучения баз данных открытой глобальной сети, без критичности к их качеству. На основе полученных результатов может сделать типовые выводы об особенностях формирования климата в глобальном или региональном масштабе; Доклад, реферат, презентацию, готовит с незначительными недостатками в визуализации результатов.</p>	<p>Умеет правильно подобрать информацию о состоянии климатической системы из полученных в процессе обучения баз данных открытой глобальной сети, оценить их качество; Умеет на основе полученной информации сделать типовые выводы об особенностях формирования климата в глобальном или региональном масштабе; Умеет подготовить доклад, презентацию, реферат без значительных замечаний.</p>	<p>Умеет правильно подобрать информацию о состоянии климатической системы на основе натурных наблюдений или баз данных открытой глобальной сети, оценить их качество; Умеет на основе полученной информации сделать выводы об особенностях формирования климата в глобальном или региональном масштабе; Умеет подготовить доклад, презентацию, реферат без замечаний.</p>	<p>Умеет оперировать большими объемами информации, на основе которых может комбинировать информацию на основе натурных наблюдений и/или баз данных открытой глобальной сети Интернет, оценить их качество, а также улучшить его. Умеет на основе полученных результатов сделать правильный и полный анализ особенностей формирования климата в глобальном или региональном масштабе, так как полно понимает суть природных феноменов. Умеет подготовить любой текст в соответствии с ГОСТ, научную публикацию, реферат, презентацию, доклад на конференцию.</p>
	<p>Знает, что климатиче-</p>	<p>Знает отдельные наиболее</p>	<p>Знает наиболее общие принци-</p>	<p>Знает основы теории климата,</p>	<p>Знает дополнительные гипотезы и</p>

	<p>ская система имеет установленные закономерности.</p> <p>Имеет представление о том, как современный климат меняется, о механизмах, его вызывающих, знает частично;</p> <p>Знает региональные особенности проявления современного глобального климата только своего региона</p>	<p>общие принципы теории климата.</p> <p>Имеет представление о современном изменении климата, а также о механизмах, его вызывающих;</p> <p>Знает региональные особенности проявления современного глобального климата только своего региона</p>	<p>пы теории климата.</p> <p>Знает современное представление об изменении климата и механизмах, его вызывающих;</p> <p>Знает региональные особенности проявления современного глобального климата только своего региона</p>	<p>основную терминологию;</p> <p>Знает современное представление об изменении климата и механизмах, его вызывающих;</p> <p>Знает региональные особенности проявления современного глобального климата.</p>	<p>проблемы теории климата на основе изучения дополнительной литературы и периодической научной печати.</p> <p>Знает современное представление об изменении климата и механизмах, его вызывающих, а также дискуссиях на эту тему, следит за обсуждениями на специализированных сайтах, в том числе англоязычных.</p> <p>Знает региональные особенности проявления современного глобального климата.</p>
--	--	---	---	--	---



#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	72	72
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	28	8
в том числе:		
лекции	14	4
практические занятия	14	4
лабораторные работы	-	-
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	44	64
в том числе:		
курсовая работа	-	0
контрольная работа	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	зачет	зачет

#### 4.1. Структура дисциплины

##### Очное обучение

№ 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 Лабора- торные занятия	Самост. работа			
1	Формирование климата	5	4	4	12	Контрольное расчётное задание Доклад (сообщение)	2	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6
2	Классификация климатов	5	2	2	4	Доклад (сообщение)	0	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6
3	Изменчивость глобального климата	5	2	2	10	Контрольное расчётное задание; Доклад (сообщение)	2	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6
4	Региональные проявления колебаний климата	5	4	4	12	Контрольное расчётное	2	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6

						здание Доклад (сообщение)		
5	Возможные изменения климата	5	2	2	6	Доклад (сообщение)	0	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6
	<b>ИТОГО</b>		<b>14</b>	<b>14</b>	<b>44</b>	<b>зачет</b>	<b>6</b>	

#### Заочное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Сессия	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- торские Практикумы	Самост. работа			
1	Формирование климата. Классификация климатов	С	1	1	20	Реферат или Доклад (сообщение)	0	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6
2, 3	Изменчивость глобального климата. Возможные изменения климата	С	2	2	24	Реферат или Доклад (сообщение)	1	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6
4, 5	Региональные проявления колебаний климата	С	1	1	20	Реферат или Доклад (сообщение)	0	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6
	<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>64</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

##### Формирование климата

Понятие климатической системы и климата. Внешние и внутренние климатообразующие факторы. Геофизические процессы и их климатообразующая роль. Энергетические факторы формирования климата. Антропогенная деятельность и климат. Гидрологический цикл и его роль в изменениях климата. Солевой и газовый бюджеты океана и атмосферы. Общая циркуляция океана и атмосферы. Центры действия атмосферы. Закономерности распределения атмосферного давления, температур воды и воздуха, осадков и др. параметров климата.

### **Классификация климатов**

Понятие классификации и районирования. Генетические и статистические методы классификации. Природные зоны. Широтная, вертикальная и циркумконтинентальная зональность. Океанический и континентальный типы климата. Пространственная дифференциация параметров состояния (температуры воды, солености и плотности). Климатообразующая роль водных масс в океане. Обзор современных классификаций климата океана и атмосферы.

### **Изменчивость глобального климата**

Методы анализа климатической изменчивости. Климат в различные геологические эпохи. Спектр климатической изменчивости гидрометеорологических характеристик. Астрономическая теория колебаний климата. Палеоклиматическая изменчивость температуры воздуха и углекислого газа. Современное потепление климата. Парниковый эффект. Внутривековые колебания климата. Квазидвухлетний цикл и его проявления. Изменения уровня океана за исторический период. Колебания объемов ледниковых покровов Земли и уровень Мирового океана. Современные колебания уровня и их возможные причины.

### **Региональные проявления колебаний климата**

Муссонная циркуляция атмосферы и её проявления в океане. Изменчивость формирования придонных и глубинных вод в Северо-Атлантическом бассейне и море Уэдделла. Южное колебание и Эль-Ниньо. Автоколебания в системе океан-атмосфера. Энергоактивные зоны океана и их динамика. Потепление Арктики в 20-м веке и его возможные причины. Роль ледовитости в колебаниях климата. Влияние Северной Атлантики на формирование увлажнения Европейской территории России. Колебания уровня Каспийского моря как индикатор крупномасштабного влагообмена в системе океан-атмосфера-суша.

### **Возможные изменения климата**

Палеоклиматические реконструкции и их использование для прогноза изменений климата. Вероятностные и физико-статистические методы прогноза колебаний характеристик климата. Экологические аспекты возможных колебаний климата. Различные сценарии изменений климата за счет антропогенных факторов. Использование численных моделей климатической системы для прогноза физических характеристик океана. Системный анализ ледниковых эпох. Изменения уровня Мирового океана в будущем.

#### **4.3. Практические, лабораторные занятия, их содержание**

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела дисциплины</b>	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>Форма проведения</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	1	Общая циркуляция океана и атмосферы. Центры действия атмосферы.	Практическое занятие	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6
2	2	Современные классификации климата океана и атмосферы	Практическое занятие-семинар	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6
3	2	Пространственная дифференциация параметров состояния океана. Водные массы, как характеристики климата	Практическое занятие-семинар	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6
4	3	Колебания климата разных масштабов	Практическое занятие	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6
5	3	Потепление Арктики	Практическое занятие-семинар	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6

6	4	Формирование придонных и глубинных вод океана	Практическое занятие	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6
7	1-5	Реферат (доклад) по итогам самостоятельной работы	Практическое занятие-Семинар	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **5.1. Текущий контроль**

- контрольные расчетные задания;
- реферат (доклад).

#### **Контрольные расчетные задания.**

##### **Задание 1. «Выявление центров действия атмосферы»**

Задачи работы.

1. На основании климатического распределения приземного атмосферного давления выявить районы с преобладающими типами крупномасштабной циркуляции – центрами действия атмосферы (ЦДА)
2. Определить основные характеристики ЦДА за каждый из климатических месяцев.
3. Проанализировать динамику ЦДА в течение года.
4. Написать отчет.

##### **Задание 2. «Выявление колебаний климатического масштаба (на примере ледовитости)».**

Задачи работы:

1. Рассчитать среднюю по пространству (с учетом площади) ледовитость выбранного участка океана.
2. Для рядов среднегодовых и среднемесячных значений ледовитости оценить климатический и локальные тренды.
3. Проанализировать климатические изменения ледовитости в заданном регионе.
4. Написать отчет.

##### **Задание 3. «Выявление энергоактивных зон океана»**

Задачи работы:

1. На основании климатического распределения теплового баланса океана выявить районы с преобладающей отдачей тепла – энергоактивные зоны (ЭАЗО)
2. Определить основные характеристики ЭАЗО за каждый из климатических месяцев.
3. Проанализировать динамику ЭАЗО в течение года.
4. Написать отчет.

#### **Шкала оценивания – двухбалльная**

**Критерии выставления оценки** по контрольному расчетному заданию:

- оценка «зачтено» – полностью решенные задачи, поставленные в задании, возможно с небольшими ошибками;
- оценка «не зачтено» – не все решенные задачи, поставленные в задании, или с грубыми ошибками, или отсутствие выполненной работы.

**Тематика рефератов (докладов).** Возможно формирование темы в соответствии с научными направлениями студента.

1. Классификация климатов.

2. Климат в различные геологические эпохи.
3. Климат России
4. Климат Санкт-Петербурга.
5. Общая циркуляция атмосферы и океана и изменение климата.
6. Закономерности распределения атмосферного давления, температур воды и воздуха, осадков и др. параметров климата (средние, экстремумы)
7. Парниковый эффект.
8. Антропогенная деятельность и климат.
9. Особенности современного потепления климата.
10. Киотский протокол.
11. Различные сценарии изменений климата.
12. Роль ледниковых покровов в колебаниях климата. Потепление Арктики в 20-м веке и его возможные причины.
13. Горные ледники и их влияние на климат.
14. Экстремальные климатические явления. Засухи, наводнения, ураганы и пр.
15. Южное колебание и Эль-Ниньо. Влияние на климат.
16. Климатические индексы. Принципы расчета и особенности изменения.
17. САК и его влияние на европейскую территорию.
18. Климатообразующая роль водных масс в океане.
19. Глобальный океанский конвейер. Его климатические изменения.
20. Энергоактивные зоны океана и их динамика.
21. Основные климатические циклы изменчивости океанологических параметров.
22. Современные колебания уровня океана и их возможные причины.

### **Шкала оценивания – четырехбалльная**

#### **Критерии выставления оценки за реферат:**

– **оценка «отлично»** – достаточно полное изложение рассматриваемой темы; высокая степень самостоятельности выполнения работы; большое количество использованных независимых источников информации; представление текста по полноте и форме, соответствующего ГОСТу; иллюстративность представленного материала; проверка на антиплагиат - более 60% собственного текста. Всё выполнено вовремя (до или во время текущей сессии).

– **оценка «хорошо»** – достаточное изложение рассматриваемой темы; малая степень самостоятельности выполнения работы; достаточное количество использованных независимых источников информации; представление текста по полноте и форме, соответствующего ГОСТу; иллюстративность представленного материала; проверка на антиплагиат - более 50% собственного текста. Всё выполнено вовремя (до или во время текущей сессии). Или всё выполнено на «отлично», но не вовремя (после текущей сессии).

– **оценка «удовлетворительно»** – изложение рассматриваемой темы с замечаниями по содержанию; малая степень самостоятельности выполнения работы; небольшое количество использованных независимых источников информации; представление текста по полноте и форме, не полностью соответствующего ГОСТу; проверка на антиплагиат - более 50% собственного текста. Всё выполнено вовремя (до или во время текущей сессии). Или всё выполнено на «хорошо», но не вовремя (после текущей сессии).

– **оценка «не удовлетворительно»** – рассматриваемая тема не раскрыта совершенно; очевидная несамостоятельность выполнения работы; отсутствие информации об использованных независимых источниках; представление текста по полноте и форме, абсолютно не соответствующего ГОСТу; проверка на антиплагиат - менее 50% собственного текста. Или полное отсутствие текста.

#### **Критерии выставления оценки за доклад (сообщение):**

– **оценка «отлично»** – достаточно полное изложение рассматриваемой темы; высокая степень самостоятельности выполнения работы; большое количество использованных неза-

всисмых источников информации; представление презентации с хорошей иллюстративностью представленного материала; хорошее устное выступление, в пределах заявленного лимита времени, правильные и уверенные ответы на вопросы. Всё выполнено вовремя (до или во время текущей сессии).

– **оценка «хорошо»** – достаточное изложение рассматриваемой темы; малая степень самостоятельности выполнения работы; достаточное количество использованных независимых источников информации; представление презентации с хорошей иллюстративностью представленного материала; устное выступление неуверенное, превышение заявленного лимита времени, отсутствие ответов на вопросы. Всё выполнено вовремя (до или во время текущей сессии). Позже текущей сессии самостоятельная работа по теме оценивается как «реферат».

– **оценка «удовлетворительно»** – изложение рассматриваемой темы с замечаниями по содержанию; малая степень самостоятельности выполнения работы; небольшое количество использованных независимых источников информации; представление презентации с иллюстративностью представленного материала, вызывающей замечания; устное выступление неуверенное, превышение заявленного лимита времени, отсутствие ответов на вопросы. Всё выполнено вовремя (до или во время текущей сессии). Позже текущей сессии самостоятельная работа по теме оценивается как «реферат».

– **оценка «не удовлетворительно»** – рассматриваемая тема не раскрыта совершенно; очевидная несамостоятельность выполнения работы; отсутствие информации об использованных независимых источниках; представление презентации с отсутствием иллюстративности представленного материала или отсутствием презентации вообще, устное выступление не соответствует теме, отсутствие ответов на вопросы. Или полное отсутствие доклада. Позже текущей сессии самостоятельная работа по теме оценивается как «реферат».

## 5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студента

Вид занятий	Организация самостоятельной работы студента
Теоретический материал	Проработать теоретический материал по конспектам лекций. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.
Практические работы	Проработать соответствующий теоретический материал для понимания задач практической работы по конспекту лекций, просмотреть рекомендуемую литературу.
Семинары	Выбрать интересующую тему реферата (доклада), подобрать необходимую литературу, пользуясь списком дополнительной литературы или ресурсов глобальной сети Интернет. Сделать презентацию (или написать реферат). Обратит внимание на наличие иллюстраций, табличного материала, а также текстовых объяснений.
Подготовка к зачету	При подготовке к контрольному мероприятию необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.

## 5.3. Промежуточный контроль: зачет.

### Перечень вопросов к зачету.

1. Определения климата.

2. Факторы формирования климата
3. Астрономические циклы
4. Ледниковые периоды
5. Дрейф континентов
6. Вращение Земли.
7. Состав атмосферного воздуха.
8. Извержения вулканов и альbedo Земли
9. Морской и континентальный тип климата, зональность климата
10. Парниковый эффект
11. CO<sub>2</sub>
12. ОЦА и ячейки циркуляции
13. Вертикальные потоки в атмосфере
14. ЦДА, муссоны и пассаты, зональная циркуляция
15. САК
16. ЮК
17. Эль-Ниньо и Ла-Нинья
18. Оценки потепления в 20-м веке - температура
19. Оценки потепления в 20-м веке - локальные тренды, структура колебаний.
21. Причина глобального потепления
22. Климатическая статистика - география
23. Климатическая статистика - температура
24. Климатическая характеристика течений
25. Гольфстрим
26. Климатическая характеристика уровня - история и география
27. Климатическая характеристика уровня - изменения
28. Климатическая характеристика уровня - влияющие факторы
29. Климатическая характеристика испарения, солености - география и статистика
30. Климатическая характеристика испарения - механизмы и факторы
31. Климатическая характеристика осадков - статистика и география
32. Климатическая характеристика осадков - факторы формирования
33. Климатическая характеристика ВАО - типы и масштабы
34. Антропогенное воздействие на климат

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Лобанов В.А. Лекции по климатологии. СПб.: РГГМУ, 2016, 331 с.
2. Малинин В.Н. Уровень океана: настоящее и будущее. – СПб.: РГГМУ, 2012 - 259 с.
3. Климатология: учебник. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 569 с.
4. Лобанов В.А., Смирнов И.А., Шадурский А.Е. Практикум по климатологии. Ч. 1. – СПб.: РГГМУ, 2011. – 144 с.
5. Лобанов В.А., Смирнов И.А., Шадурский А.Е. Практикум по климатологии. Ч. 2. – СПб.: РГГМУ, 2012. – 178 с.
6. Переведенцев Ю.П. Теория климата: учебное пособие. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2009. – 503 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Будыко М.И., Голицын Г.С., Израэль Ю.А. Глобальные климатические катастрофы. – М.: Гидрометеиздат, 1986.– 159 с.
2. Воронина Л.В. Теоретические аспекты развития климатологии как перспективной науки географического цикла [Электронный ресурс] / Л.В. Воронина // Евразийский союз ученых. 2015. № 7-5 (16). С. 166-169. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27168732>
3. Кабанов М.В. Региональные аспекты современной климатологии по результатам анализа наблюдаемых природно-климатических изменений в Сибири [Электронный ресурс] /

М.В. Кабанов // Оптика атмосферы и океана. 2006. Т. 19. № 11. С. 927-933. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12844824>

4. Кислов А.В. Климат в прошлом, настоящем и будущем. – М: МАИК, 2001, 351 с.
5. Кондратьев К.Я. Глобальный климат. – СПб, Наука, 1992.– 358 с.
6. Лаппо С.С., Гулев С.К., Рождественский А.Е. Крупномасштабное тепловое взаимодействие в системе океан-атмосфера и энергоактивные области Мирового океана. - Л.: Гидрометеиздат, 1990.- 336 с.
7. Логинов В.Ф. Глобальные и региональные изменения климата. – Минск, Тетра Системс, 2008.– 496 с.
8. Монин А.С. Введение в теорию климата. -Л.:Гидрометеиздат, 1982. –246 с.
9. Непесова Н.А. Краткая история развития и климатология [Электронный ресурс] / Н.А. Непесова // Динамика взаимоотношений различных областей науки в современных условиях: сборник статей международной научно-практической конференции.– Уфа, 2017.– С. 16-18. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29090200>
10. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Т.1 Изменения климата.– М., 2008.– 227 с.
11. Пиловец Г.И. Метеорология и климатология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.И. Пиловец. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.:Нов. знание, 2013.– 399 с.– URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391608>
12. Сергин С.Я. Выявление естественных механизмов межгодовой и внутривековой климатической цикличности - ключевая задача современной климатологии [Электронный ресурс] / С.Я. Сергин, С.Н. Цай, Н.К. Кононова // Системы контроля окружающей среды. 2015. № 2 (22). С. 91-96. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25733090>
13. IPCC. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report Climate Change 2007 / Eds. Bernstein L., et al.– Cambridge; New York, Cambridge University Press. 2007.– 940 p.

**в) программное обеспечение**

1. Операционная система Windows 7;
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office;

**г) Интернет-ресурсы**

1. Методические материалы по выполнению контрольных расчетных заданий и вспомогательные информационные материалы, размещенные в интерактивной системе SAKAI РГГМУ (<http://sakai.rshu.ru>)

**д) профессиональные базы данных не предусмотрены**

**е) информационные справочные системы не предусмотрены**

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</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 консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
Практические работы	<p>Проработать соответствующий теоретический материал для понимания задач практической работы по конспекту лекций, просмотр рекомендуемой литературы.</p>



Семинары	Выбрать интересующую тему реферата (доклада), подобрать необходимую литературу, пользуясь списком дополнительной литературы или ресурсов глобальной сети Интернет. Сделать презентацию (или написать реферат). Обратит внимание на наличие иллюстраций, табличного материала, а также текстовых объяснений.
Подготовка к зачету	При подготовке к контрольному мероприятию необходимо ориентироваться на конспекты лекций, 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)**

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Формирование климата	чтение лекций с использованием слайд-презентаций, выполнение контрольных расчетных заданий в компьютерном классе, интерактивное взаимодействие педагога и студента посредством платформы SAKAI	интерактивная система SAKAI РГГМУ ( <a href="http://sakai.rshu.ru">http://sakai.rshu.ru</a> )
Классификация климатов	чтение лекций с использованием слайд-презентаций, выполнение контрольных расчетных заданий в компьютерном классе, интерактивное взаимодействие педагога и студента посредством платформы SAKAI	интерактивная система SAKAI РГГМУ ( <a href="http://sakai.rshu.ru">http://sakai.rshu.ru</a> )
Изменчивость глобального климата	чтение лекций с использованием слайд-презентаций, выполнение контрольных расчетных заданий в компьютерном классе, интерактивное взаимодействие педагога и студента посредством платформы SAKAI	интерактивная система SAKAI РГГМУ ( <a href="http://sakai.rshu.ru">http://sakai.rshu.ru</a> )
Региональные проявления колебаний климата	чтение лекций с использованием слайд-презентаций, выполнение контрольных расчетных заданий в компьютерном классе, интерактивное взаимодействие педагога и студента посредством платформы SAKAI	интерактивная система SAKAI РГГМУ ( <a href="http://sakai.rshu.ru">http://sakai.rshu.ru</a> )
Возможные изменения климата	чтение лекций с использованием слайд-презентаций, выполнение контрольных расчетных заданий в компьютерном классе, интерактивное взаимодействие педагога и студента посредством платформы SAKAI	интерактивная система SAKAI РГГМУ ( <a href="http://sakai.rshu.ru">http://sakai.rshu.ru</a> )

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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

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

**Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной (учебной) мебелью.**

**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля, для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, мультимедийным оборудованием, служащим для представления учебной информации

**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, текущего контроля, для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет"

**Помещение для самостоятельной работы студентов.** Помещение оснащено: специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

**Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования** (ноутбук, проектор, переносной экран).

## **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.