



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

  
« 11 » июля 2019 г.

/ Ю.Б. Зонов /



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
географии и устойчивого развития геосистем

  
« 11 » июля 2019 г.

/ П.Я. Бакланов /

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Климатология с основами метеорологии

**Направление подготовки 05.03.02 География**  
**Программа академического бакалавриата**  
**Форма подготовки очная**

Курс 1 семестр 1  
лекции 36 час.  
практические занятия 0 час.  
лабораторные работы 18 час.  
в том числе с использованием МАО лек \_\_./ пр \_\_ час.  
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.  
в том числе с использованием МАО \_\_ - \_\_ час.  
самостоятельная работа 54 час.  
в том числе на подготовку к экзамену \_\_ 18 \_\_ час.  
зачет 1 семестр

Рабочая программа составлена с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ утвержденного приказом ректора от 18.02.2016 №12-13-235

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры географии и устойчивого развития геосистем, протокол № 8 от «б» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой: д.г.н., профессор Бакланов П.Я.

Составители: к.г.н., доц. Блохина В.И. к.г.н., доц. Василевская Л.Н.



**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Климатология с основами метеорологии» разработана для студентов 1 курса по направлению 05.03.02 «География» в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 «Дисциплины и модули» и является обязательной для обучения. Индекс Б1.Б.4.10.

**Общая трудоемкость** освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 час. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия - 36 час, лабораторные занятия - 18 час, самостоятельная работа - 54 час. Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: основные внешние и внутренние климатообразующие факторы – астрономические, радиационные, тепло- и влагооборот, циркуляция атмосферы; понятия глобального и регионального климата, его социальная и экономическая значимость.

Изучение дисциплины направлено на совершенствование профессиональной подготовки студентов. Теоретические знания закрепляются на лабораторных занятиях.

**Целью** освоения дисциплины являются знания об атмосфере, происходящих в ней физических процессах, формирующих погоду и климат различных территорий мира.

**Задача дисциплины** - изучение географического распределения основных метеорологических величин, круговорота тепла и влаги, динамики и общей циркуляции, климатических особенностей отдельных регионов.

Для успешного изучения дисциплины «Климатология с основами метеорологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики, физики, химии в объеме, необходимом для освоения физических основ в метеорологии и климатологии

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные элементы компетенции.

| Код и формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенции |   |
|---|--------------------------------|---|
| <p>ОПК – 3</p> <p>Способность использовать базовые общепрофессиональные теоретические знания о географии, землеведении, геоморфологии с основами геологии, климатологии с основами метеорологии, гидрологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведения</p> | Знает                          | закономерности теплооборота, влагооборота, циркуляции атмосферы; механизмы климатообразования и особенности климатов разных регионов.                   |
|   | Умеет                          | формировать массивы необходимых данных, проводить их анализ и обобщение   |
|   | Владеет                        | методами использования метеорологической и климатической информации для решения прикладных задач.   |
| <p>ОПК-10</p> <p>Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>                       | Знает                          | принципы работы компьютерных сетей и современные программные средства.  |
|   | Умеет                          | решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры при создании и редактировании базы данных |
|   | Владеет                        | современными программными средствами обработки, хранения и передачи научной информации с учетом основных требований информационной безопасности         |

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 час)**

## **Раздел 1**

### **Лекция 1. Введение ( 2 час)**

Метеорология и климатология. Атмосфера, погода, климат. Связи атмосферы с Солнцем и земной поверхностью. Теплооборот. Влагооборот. Атмосферная циркуляция. Климатообразование. Климатический мониторинг. Положение метеорологии и климатологии в системе наук, в том числе наук о Земле, практическое их значение.

### **Лекция 2. Физические характеристики состояния атмосферы (2 час).**

Атмосферное давление, температура и плотность воздуха. Состав сухого воздуха у земной поверхности и изменение состава воздуха с высотой. Водяной пар в воздухе. Уравнение состояния сухого и влажного воздуха.

### **Лекция 3. Примеси в атмосферном воздухе(2 час)**

Жидкие и твердые. Дымка, облака, туманы. Электрическое поле атмосферы. Ионы в атмосфере.

### **Лекция 4. Строение атмосферы(2 час)**

Уравнение статики. Применение барометрических формул. Адиабатические процессы в атмосфере. Сухо - и влажноадиабатические изменения температуры воздуха. Типы вертикального распределения температуры.

### **Лекция 5. Режим движения атмосферы (2 час)**

Ветер. Скорость ветра. Направление ветра. Розы ветров. Преобладающие направления. Ветер и турбулентность. Порывистость ветра. Турбулентный обмен. Приземный слой и планетарный пограничный слой.

### **Лекция 6. Солнечная постоянная и Солнечная система (2 час)**

Коротковолновая (солнечная) и длинноволновая (земная и атмосферная) радиация, Тепловое и лучистое равновесие Земли. Солнечная постоянная. Солнечная активность. Прямая солнечная радиация. Изменение солнечной радиации в атмосфере и на земной поверхности.

### **Лекция 7. Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере (2ч)**

Явления, связанные с рассеянием радиации: рассеянный свет, цвет неба, сумерки, и заря, атмосферная видимость.

### **Лекция 8. Виды солнечной радиации (2 час)**

Суточный ход прямой и рассеянной радиации. Суммарная радиация. Отражение радиации и альбедо. Поглощенная радиация. Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение. Радиационный баланс земной поверхности.

### **Лекция 9. Причины изменения температуры воздуха и почвы (2 час)**

Индивидуальные и локальные изменения температуры воздуха. Тепловой баланс подстилающей поверхности. Различия в тепловом режиме почвы и водоемов. Суточный и годовой ход температуры воздуха и температуры поверхности почвы. Суточный и годовой ход температуры на поверхности водоемов.

## **Раздел 2**

### **Лекция 10. Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата (2 час)**

Типы годового хода температуры воздуха. Изменчивость средних месячных и годовых температур. Тепловой баланс земной поверхности и тепловой баланс системы Земля — атмосфера. Тепловой баланс широтных зон и атмосферная циркуляция.

### **Лекция 11. Испарение и насыщение (2 час)**

Испарение и испаряемость. Географическое распределение испаряемости и испарения. Суточный и годовой ход влажности воздуха, ее географическое распределение и изменение с высотой. Конденсация и сублимация в атмосфере. Ядра конденсации и замерзания.

### **Лекция 12. Облака (2 час)**

Микроструктура и водность облаков. Международная классификация облаков. Облачность, ее суточный и годовой ход, географическое распределение. Условия образования туманов. Географическое распределение туманов.

### **Лекция 13. Осадки (2 час)**

Виды осадков, выпадающих из облаков (дождь, морось, снег, крупа, град и др.). Характеристика режима осадков. Суточный ход осадков. Показатель неравномерности осадков. Изменчивость сумм осадков. Продолжительность и интенсивность осадков. Характеристики (индексы) увлажнения. Снежный покров и его характеристики. Климатическое значение снежного покрова.

### **Лекция 14. Атмосферная циркуляция в тропиках (2 час)**

Пассаты, погода пассатов. Тропические муссоны. Внутритропическая зона конвергенции (ВЗК). Тропические циклоны, их возникновение и перемещение.

### **Лекция 18. Внетропическая циркуляция (2 час)**

Внетропические циклоны. Возникновение и эволюция циклонов, перемещение внетропических циклонов, погода в циклоне. Антициклоны. Типы атмосферной циркуляции во внетропических широтах. Внетропические муссоны.

### **Лекция 15. Климатообразующие процессы (2 час)**

Климатическая система. Глобальный и локальный климаты. Теплооборот, влагооборот, атмосферная циркуляция как климатообразующие процессы.

### **Лекция 16. Географические факторы климата. (2 час)**

Влияние географической широты на климат. Орография и климат. Океанические течения и климат. Влияние растительного покрова на климат. Влияние снежного и ледового покрова на климат.

### **Лекция 17-18. Классификация климатов (4 час)**

Принципы классификации климатов. Классификация климатов по В. Кеппену. Классификация климатов суши по Л. С. Бергу. Генетическая классификация климатов Б. П. Алисова.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лабораторные работы (18 час.)**

#### **Лабораторная работа №1(3 час)**

Географические факторы климата. Географическая широта местности, высота над уровнем моря, орография, вечная мерзлота, ее распространение в регионе, океанические течения, рельеф местности различных градаций, характер поверхности почвы, распределение водоемов на суше, растительный, снежный и ледяной покров.

#### **Лабораторная работа №2(3 час)**

Циркуляционные особенности. Постоянные и сезонные центры действия атмосферы, средние и предельные характеристики их интенсивности и местоположения.

#### **Лабораторная работа №3 (3 час)**

Географические типы воздушных масс, климатологические фронты, их сезонные смещения. Закономерности пространственно – временного распределения средних и предельных температур.

#### **Лабораторная работа №4(3 час)**

Режим облачности и радиационные условия. Закономерности пространственного и временного распределения, влияние широты, облачности и горного рельефа.

#### **Лабораторная работа №5 (3 час)**

Осадки. Распределение годовых сумм в зависимости от физико-географических (широты, степени континентальности, орографии) и циркуляционных условий. Осадки, связанные с континентальными, южными и тропическими циклонами.

#### **Лабораторная работа №6(3час)**

Ветровой режим. Пространственно-временное распределение направлений ветра. Режим скоростей ветра.

Распределение средних скоростей ветра по территории в среднем за год и по сезонам в зависимости от основных факторов формирования ветрового режима.

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Климатология с основами метеорологии» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы;
- характеристику заданий для самостоятельной работы и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к оформлению и представлению результатов;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.



#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| п/п | Контролируемые разделы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства |                        |   |
|-----|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------------|------------------------|---|
|     |                                   |                                       |                    | Текущий контроль       | Промежуточная аттестация номера вопросов, тесты, типовые задачи (Прилож.2, ФОС) |
| 1   | Раздел 1                          | ОПК-3                                 | знает              | Устный опрос. (УО – 1) | Вопросы для устного опроса  |
|     |                                   |                                       | умеет              | Контрольная работа     | Задания для письменных работ  |
|     |                                   |                                       | владеет            | Тестирование           | Тесты   |
| 2   | Раздел 2                          | ОПК-3                                 | Знает              | Устный опрос ( УО-2)   | Вопросы для устного опроса  |
|     |                                   |                                       | умеет              | Контрольная работа     | Задания для письменных работ  |
|     |                                   |                                       | владеет            | Тестирование           | Тесты   |
| 3   | Раздел 1                          | ОПК-10                                | Знает              | Устный опрос ( УО –2)  | Вопросы для устного опроса  |
|     |                                   |                                       | умеет              | Контрольная работа     | Задания для письменных работ  |
|     |                                   |                                       | владеет            | Тестирование           | Тесты   |
| 4   | Раздел 2                          | ОПК-10                                | Знает              | Устный опрос. (УО – 1) | Вопросы для устного опроса  |
|     |                                   |                                       | умеет              | Контрольная работа     | Задания для письменных работ  |
|     |                                   |                                       | владеет            | Тестирование           | Тесты   |

#### V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Основная литература

1.Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. 6-е изд. перераб. и доп.. Изд.МГУ, 2005.

<https://www.twirpx.com/file/275299/>

##### Дополнительная

2.Российский гидрометеорологический энциклопедический словарь /под ред. БедрицкогоА. И. Изд-во: Летний сад. 2009. Режим доступа:[goraknig.org>nauka\\_i\\_ucheba/?kniga=MTMyMDc1MA\\_\\_](http://goraknig.org>nauka_i_ucheba/?kniga=MTMyMDc1MA__)

3.Сайт Российского гидрометеорологического университета (вебинар – лекция). Режим доступа:<http://fzo.rshu.ru/content/vebinar>

<http://abratsev.narod.ru/atmosphere/atmosphere.html> - Подборка материалов по курсу "Учение об атмосфере"

4. Андреев А.О., Дульковская М.В., Головина Е.Г. Облака: происхождение, классификация, распознавание. СПб, Изд. РГГМУ, 2007
5. Васильев А.А., Вильфанд Р.М. Прогноз погоды. М., 2008
6. Исаев А.А. Экологическая климатология. М., Научный мир, 2001
7. Кислов А.В. Климат в прошлом, настоящем и будущем. М., Наука-Интерпериодика, 2001

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- <http://voeikovmgo.ru/ru> - официальный сайт Главная геофизическая обсерватория
- <http://www.log-in.ru/books/17938/> - Технические и программные средства обучения
- <http://www.meteo.ru> - ГУ «Всероссийский НИИ гидрометеорологической информации – Мировой центр данных»
- <http://weather.uwyo.edu/upperair/europe.html>-
- <http://meteoinfo.ru>- Гидрометцентр России
- <http://www.primgidromet.ru> – официальный сайт Примгидромета

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина изучается в следующих организационных формах: лекции, лабораторное занятие; самостоятельное изучение теоретического материала; самостоятельное выполнение индивидуального задания; индивидуальные консультации. При изучении дисциплины студент имеет возможность воспользоваться электронным учебным курсом, размещенным на платформе BlackBoard ДВФУ FU50708-00.00.00-SIT\_Core2-01: Современные информационные технологии

#### **Работа с электронным учебным курсом**

Для того чтобы студент имел возможность воспользоваться электронным учебным курсом, он должен получить учетную запись студента ДВФУ и должен быть записан на данный курс с правами «студент». Электронный учебный курс содержит рабочую программу курса, лекции по всем темам курса, презентации к лекциям, информацию по лабораторным работам и самостоятельной работе, глоссарий, рекомендуемую литературу.

#### **Работа на лекции**

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит

больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями

После прослушивания лекций рекомендуется самостоятельно ответить на вопросы и сверить свои ответы с лекционным материалом

### **Вопросы для самоконтроля по темам дисциплины**

#### **Раздел 1.**

1. Предмет и задачи дисциплины.
2. Программа наблюдений на метеорологических станциях.
3. Как меняется состав воздуха с высотой?
4. Что такое виртуальная температура и как ее используют?
5. Перечислите газовые загрязнения атмосферы?
6. Какие задачи решаются при помощи барометрической формулы?
7. Как изменяется давление воздуха с высотой?
8. Что такое кривая стратификации?
9. Причины ветра.
10. . Что такое воздушная масса и атмосферный фронт?
11. . Что понимается под солнечной постоянной?
12. . Что называется прямой солнечной радиацией?
13. . Как поглощается солнечная радиация в атмосфере?
14. . Расскажите о суммарной радиации.
15. . Альбедо и поглощенная радиация земной поверхности.
16. .Перечислите приборы, производящие измерение лучистых потоков
17. . Эффективное излучение земной поверхности.
18. . Радиационный баланс подстилающей поверхности.
19. . Что такое отклоняющая сила вращения земли?
20. . Что называется геострофическим ветром?
21. . Чем отличается циклон от антициклона?

22. . Сформулируйте законы Фурье.
23. . Какой климат называется морским и какой континентальным?
24. . Что такое инверсия температуры?
25. . Как делятся облака по фазовому состоянию?
26. . Каковы причины образования туманов?
27. . Что такое засуха?

## **Раздел 2**

28. Что такое пассаты и антипассаты?
29. Где наблюдаются тропические муссоны?
30. Что такое тропический циклон?
31. Чем отличается бризовая циркуляция от фена?
32. Что такое бора? Каковы причины образования боры?
33. . Что понимается под микроклиматом?
34. .Солнечная внеатмосферная радиация и солнечная активность.
35. .Перечислите виды коротковолновой солнечной радиации
36. .Какие факторы влияют на радиационный баланс
37. .Фронтальная облачность.
38. .Осадки, классификация.
39. . Климатообразующие процессы и географические факторы, их взаимосвязь и взаимообусловленность.
40. . Какой главный принцип положен в основу классификации Б.П. Алисова?
41. . Радиационные процессы и их роль в формировании климата.
42. Суточные и годовые суммы радиации на границе земной атмосферы солярный климат.
43. .Географическое распределение прямой солнечной радиации на земной поверхности.
44. Географическое распределение рассеянной радиации на земной поверхности.
45. .Географическое распределение суммарной солнечной радиации на земной поверхности.
46. .Тепловой баланс подстилающей поверхности.
47. .Режим основных составляющих теплового баланса.
48. .Перечислите приборы, производящие измерение лучистых потоков
49. Пространственное распределение затрат тепла на испарение.

## **Примерные задачи и задания**

**Тема:** Воздух и атмосфера

1)Вычислить высоту однородной атмосферы при температуре у земной поверхности  $-20,0$ ;  $0,0$  и  $20,0^{\circ}\text{C}$ . Как и почему изменяется высота однородной атмосферы при изменении температуры у земной поверхности?

2)Рассчитайте барическую ступень и барометрический градиент у земли если  $T=273^{\circ}$ , а  $P_0=1000\text{гПа}$ .

Изучая тему «Адиабатические процессы в атмосфере.» полезно поработать с учебником. Главный вопрос - построение термодинамических графиков. Анализ аэрологической диаграммы предусматривает выделение характерных слоев и уровней в атмосфере, вычисление параметров конвекции, определение облачных слоев не конвективного происхождения, зон обледенения, болтанки самолетов и конденсационных следов, а также расчет ряда термических и гигрометрических характеристик воздуха, используемых в различных методах анализа и прогноза метеорологических величин и явлений погоды.

**Тема:** Раздел «Радиация в атмосфере» требует предварительного знания некоторых общепринятых сведений о Солнечной системе, получении информации из космоса, производстве наблюдений за солнечной радиацией на актинометрических станциях. Расчеты радиационного баланса и его составляющих требуют знания некоторых констант, которые приведены в приложениях задачника.

**Примерные задачи и задания**

1) 18 сентября при высоте Солнца  $42^\circ$  прямая радиация на перпендикулярную поверхность составила  $0,68 \text{ кВт/м}^2$ . Найти коэффициент прозрачности при оптической массе, равной 2.

2) Каков годовой и суточный ход радиационного баланса на северном полюсе?

Для подготовки к занятиям по переносу тепла в атмосфере полезно использовать основную учебную литературу, обращая внимание на виды теплообмена наиболее существенные при анализе взаимодействия подстилающей поверхности и атмосферы. В задачах часто рекомендуют построить и проанализировать кривые годового хода температуры в разных средах, вертикальные профили температуры и скорости ветра; ответить на вопрос - какие факторы определяют периодические и непериодические изменения температуры в разных средах.

**Тема:** Тепловой режим атмосферы. Вода в атмосфере

**Примерные задачи и задания**

1) Найти высоту, на которую должен адиабатически подняться воздух с ненасыщенным паром, чтобы его температура уменьшилась на  $12,7^\circ\text{C}$

2) Средняя температура поверхности и верхнего слоя оголенной почвы и почвы с травяным покровом в С-Петербурге и июне:

| Поверхность     | Глубина, см |      |      |      |
|-----------------|-------------|------|------|------|
|                 | 0           | 20   | 40   | 80   |
| Оголенная       | 24,6        | 21,6 | 20,0 | 17,4 |
| Покрытая травой | 20,5        | 16,8 | 14,6 | 12,8 |

Построить вертикальные профили температуры. Вычислить вертикальный градиент температуры для каждого отдельного слоя ( $^\circ\text{C}/\text{см}$ ).

Указать его изменения с глубиной и возможные причины различия градиентов на этих двух площадках.

Необходимо разобраться с условиями фазового перехода воды и законами испарения, что такое термодинамический потенциал, удельная теплота фазового перехода, в чем физическая сущность испарения с водной поверхности. При решении задач обратите внимание на методы расчета испарения в поверхности суши и водоемов, условия устойчивости механической, термодинамической системы.

1) Вычислить скорость испарения и затраты тепла на испарение с поверхности неограниченного водоема, если температура водоема и воздуха составляет  $26,5^{\circ}\text{C}$ , скорость ветра на уровне судовых наблюдений  $4\text{ м/с}$ , относительная влажность  $90\%$ , параметр шероховатости  $0,02\text{ см}$ . Изменяется ли с высотой поток водяного пара в приводном слое?

2) Какое изобарическое охлаждение воздуха необходимо для образования тумана водностью  $1,00\text{ г/м}^3$ , если температура воздуха  $10,0^{\circ}\text{C}$  и относительная влажность  $80\%$

**Тема:** Барическое поле и ветер. Атмосферная циркуляция

Закономерности атмосферных движений, изменение скорости ветра с высотой, особенности мезомасштабной и элементы общей циркуляции атмосферы - основные вопросы раздела «Барическое поле и ветер. Атмосферная циркуляция». На практических занятиях предлагаются упражнения: указать на синоптической карте характерные формы изобар, направление горизонтальной составляющей барического градиента в разных точках карты, качественно сопоставляя между собой значения этой величины. Расчеты связаны с определением геострофического ветра и движением воздуха при наличии трения.

**Примерные задачи и задания**

1) Изобразить схематически действующие силы и направление движения воздуха в северном полушарии при прямолинейных изобарах с учетом силы трения. Как формулируется барический закон ветра для слоя трения.

2) Найти максимальную скорость ветра в антициклоне на широте  $60^{\circ}$ , если радиус кривизны изобары составляет  $100\text{ км}$ .

**Тема:** Климатообразование. Климаты Земли

Практические задания раздела (согласовываются с преподавателем) выполняются по данным метеорологических станций. Выборки производятся из научно – прикладных справочников по климату СССР, вып. 25-34. Также используются ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

**Лабораторная работа №1 Тема: Режим облачности**

Этапы работы:

1. Анализ карт среднего балла облачности и повторяемости пасмурного неба по общей и нижней облачности с учетом циркуляционных процессов.

2. Выбор пунктов, характерных для наиболее значимых по условиям климатообразования местоположений.

3. По выбранным пунктам построить графики годового хода среднего балла общей и нижней облачности, объяснить их отличия от других территорий страны и различия внутри региона.

### **Лабораторная работа №2 Тема: Радиационный режим.**

Этапы работы:

1. Анализ средних карт продолжительности солнечного сияния, сумм суммарной радиации, соотношений действительных и возможных сумм, а также радиационного баланса за год и в центральные месяцы сезонов.

2. По выбранным пунктам построить графики годового хода продолжительности солнечного сияния, сумм радиации, соотношений действительных и возможных сумм, радиационного баланса.

3. Выявить региональные и внутри региона различия и особенности радиационного режима. Обратить внимание на продолжительность периода с отрицательным радиационным балансом.

### **Лабораторная работа №3 8 Тема: Термический режим.**

Этапы работы:

1. Анализ средних карт средних и предельных температур за год и в центральные месяцы сезонов.

2. По выбранным пунктам построить графики годового хода температуры воздуха, круговые диаграммы продолжительности естественных климатических сезонов, таблицы сумм температур выше 0 и 10, ниже 0, -10°C, -20 и -30°C а также продолжительностей и границ соответствующих периодов.

3. Выявить и объяснить региональные и внутри региона различия и особенности термического режима. Обратить внимание на соотношения продолжительностей периодов с отрицательными температурами и с отрицательным радиационным балансом.

### **Лабораторная работа №4 Тема: Режим увлажнения.**

Этапы работы:

1. Анализ средних карт парциального давления водяного пара, относительной влажности за год и в центральные месяцы сезонов, сумм осадков за год, холодный и теплый периоды.

2. По выбранным пунктам построить графики годового хода характеристик влагосодержания, средних сумм, продолжительностей и числа дней с осадками, средних и максимальных суточных количеств осадков, а также высот снежного покрова

3. По станциям построить таблицы характеристик снежного покрова: сроков установления и схода, продолжительности сумм температур выше 0 и 10 и ниже 0, -10, -20 и -30°C а также продолжительностей и границ соответствующих периодов. При анализе обратить

3. Выявить и объяснить региональные и внутри региона различия и особенности режима увлажнения. Обратить внимание на соотношения

продолжительностей периодов со снежным покровом, с отрицательным радиационным балансом и отрицательными температурами.

### **Лабораторная работа №5 Тема: Ветровой режим.**

Этапы работы:

1. По реперным станциям построить и проанализировать розы ветров за год и в центральные месяцы сезонов. Оценить территориальное распространение муссонных потоков и степень их деформации под влиянием орографии и береговой черты в разных частях территории

1. Проанализировать карты средних за год и в центральные месяцы сезонов средних и максимальных скоростей ветра а также районирования по опасным скоростям ветра. Сопоставить пространственное распределение этих характеристик по сезонам с горизонтальными градиентами давления на средних картах давления у поверхности земли.

2. По выбранным пунктам построить и проанализировать графики годового хода средних и максимальных скоростей ветра.

Для выполнения домашнего задания по решению задач используйте учебные пособия, содержащие методику решения типовых задач и необходимые табличные данные, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Задачи сдаются преподавателю, на практических занятиях в конце изучения каждого раздела.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для учащихся предоставлены:

- Учебная аудитория с мультимедийным проектором для чтения лекций.
- Компьютерный класс с доступом в Интернет.
- Данные спутникового мониторинга: Карты приземного анализа, карты барической топографии, спутниковые снимки облачности и осадков (Лаборатория спутникового мониторинга)
- Библиотечный фонд кафедры: учебники, справочные пособия, архивные материалы, лекции в виде презентаций, иллюстрации, медиа-файлы (фото, видео)





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине Климатология с основами метеорологии**

**Направление подготовки 05.03.02 – география**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2017**

**Самостоятельная работа**  
**по дисциплине «Климатология с основами метеорологии» включает:**  
**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

| <b>№ п/п</b> | <b>Дата/сроки выполнения</b> | <b>Вид самостоятельной работы</b>       | <b>Примерные нормы времени на выполнение, час</b> | <b>Форма контроля</b> |
|--------------|------------------------------|---|---|-----------------------|
| 1            | 1 неделя                     | Подготовка к лабораторной работе №1     | 2   | Письменная работа     |
| 2            | 2 неделя                     | Подготовка к устному опросу по 1 лекции | 2   | Устный опрос          |
| 3            | 3 неделя                     | Подготовка к лабораторной работе №2     | 2   | Письменная работа     |
| 4            | 4 неделя                     | Подготовка к устному опросу по 2 лекции | 2   | Устный опрос          |
| 5            | 5 неделя                     | Подготовка к лабораторной работе №3     | 2   | Письменная работа     |
| 6            | 6 неделя                     | Подготовка к устному опросу по 3 лекции | 2   | Устный опрос          |
| 7            | 7неделя                      | Подготовка лабораторной работе №4       | 2   | Письменная работа     |
| 8            | 8 неделя                     | Подготовка к устному опросу по 4 лекции | 2   | Устный опрос          |
| 9            | 9 неделя                     | Подготовка к лабораторной работе №5     | 2   | Письменная работа     |
| 10           | 10 неделя                    | Подготовка к устному опросу по 5 лекции | 2   | Устный опрос          |
| 11           | 11 неделя                    | Подготовка к лабораторной работе №6     | 2   | Письменная работа     |
| 12           | 12 неделя                    | Подготовка к устному опросу по 6 лекции | 2   | Устный опрос          |
| 13           | 13 неделя                    | Подготовка к лабораторной работе        | 2   | Письменная работа     |
| 14           | 14 неделя                    | Подготовка к устному опросу по 7 лекции | 2   | Устный опрос          |
| 15           | 15 неделя                    | Подготовка к зачету                     | 2   | Письменная работа     |
| 16           | 16 неделя                    | Подготовка к устному опросу по 8 лекции | 2   | Устный опрос          |
| 17           | 17 неделя                    | Подготовка к итоговому тесту            | 2   | Тест                  |
| 18           | 18 неделя                    | Зачет                                   | 18  | Зачет                 |

Перед лекцией по следующей теме студенты проходят устный опрос по предыдущим темам.

## Подготовка к лабораторной работе

### Задания к теме: «Физические закономерности формирования климата»

**Задание 1.** Используя карты средних многолетних значений, проанализируйте пространственное распределение на территории земного шара годовых и месячных значений составляющих радиационного баланса (суммарной солнечной радиации, радиационного баланса, затрат тепла на испарение и турбулентный теплообмен) и ответьте на вопросы.

1. В каких районах земного шара наблюдаются экстремальные годовые и месячные значения суммарной солнечной радиации и какими причинами они обусловлены?

2. Во всех ли широтных зонах значения суммарной радиации на суше превышают значения на океане? Какими причинами это объясняется?

3. Почему июньские максимумы суммарной радиации тропических широт северного полушария превышают январские в южном полушарии?

4. Почему летние значения суммарной радиации в Антарктиде превышают аналогичные значения в Арктике?

5. В каких районах земного шара и почему нарушается зональный характер распределения суммарной солнечной радиации?

6. В каких районах земного шара изменчивость средних месячных значений суммарной радиации наибольшая и наименьшая?

7. В каких районах земного шара процентный вклад рассеянной радиации превышает вклад прямой в значениях суммарной солнечной радиации?

8. Почему значения радиационного баланса на океане превышают значения на суше?

13. В каких районах земного шара наблюдаются экстремальные годовые и месячные значения затрат тепла на турбулентный теплообмен? Где наблюдаются отрицательные годовые суммы турбулентного теплообмена с атмосферой?

14. В чем различие в формировании годовых значений затраты тепла на турбулентный теплообмен на суше и океане?

**Задание 2.** Используя карты средних многолетних значений, проанализируйте пространственное распределение по территории земного шара январских и июльских значений давления, преобладающих направлений ветров и климатологических фронтов и ответьте на вопросы.

1. В каких районах земного шара формируются центры действия атмосферы? Как они называются? Как меняется их интенсивность и

расположение в зависимости от времени года? Какие из них являются постоянными, а какие сезонными?

2. Какие преобладающие направления ветра отмечаются в экваториальной зоне и чем они обусловлены?

3. Что такое экваториальные муссоны, как они формируются в северном и южном полушариях?

4. Что такое пассаты, где они наблюдаются и какова их структура? Какие направления они имеют в южном и северном полушариях?

5. Что такое муссоны, как они формируются и какие направления имеют в зависимости от сезона в южном и северном полушариях? В каких районах земного шара наблюдаются? Почему зимний муссон в Северной Америке выражен слабее, чем в Азии?

6. Каковы особенности циркуляции атмосферы в умеренных широтах? Как меняются преобладающие направления ветров в зависимости от времени года?

7. Каковы особенности циркуляции атмосферы в высоких широтах и как они меняются в зависимости от сезонов?

8. Какие воздушные массы и в каких районах Земного шара формируются?

9. Что такое климатологические фронты? Какие виды климатологических фронтов известны, как называются их ветви, где располагаются и как меняют свое расположение и интенсивность в зависимости от сезонов?

10. На каких фронтах и в какое время года наблюдается наиболее интенсивная циклоническая деятельность? Назовите районы преобладания циклонической деятельности.

11. Почему средиземноморский фронт умеренных широт занимает более южное положение, чем атлантический?

**Задание 3.** Используя карты средних многолетних значений, проанализируйте пространственное и временное распределение температуры воздуха по территории земного шара и ответьте на вопросы.

1. Какие физические процессы определяют распределение температуры воздуха по территории земного шара?

2. Где, когда и почему, формируются области тепла и холода? Назовите самые теплые и самые холодные районы на земном шаре и на территории РФ.

3. Какие типы годового хода температуры воздуха различают?

4. Почему нарушается зональность в распределении январских температур воздуха на западных и восточных побережьях материков северного полушария?

5. Различаются ли температуры воздуха на западных и восточных берегах континентов тропических и умеренных широт? Чем это объясняется?

**Задание 4.** Используя карты средних многолетних значений проанализируйте пространственное и временное распределение осадков по территории земного шара и ответьте на вопросы.

1. Какие физические процессы определяют распределение осадков территории земного шара?
2. Какие типы годового хода осадков различают на земном шаре?
3. Как влияет горный рельеф на распределение осадков?
4. В каких районах земного шара и РФ выпадает наибольшее и наименьшее количество осадков и чем это обусловлено?
5. Каковы различия существуют в годовом ходе осадков на западных и восточных побережьях континентов в тропической и умеренной зонах и чем это обусловлено?

**Задание 5.** Укажите основные принципы классификаций климатов по Л. Е. Бергу, М. И. Будыко, В. Кеппену.

**Задание 6.** Объясните, на основании каких критериев Б. П. Алисов выделяет климатические зоны. Исходя из чего проводятся границы зон? Какие типы климатов и почему выделяются каждой зоне?

**Задание 7.** Перечислите основные черты и характеристики экваториального типа климата (значения суммарной радиации, радиационного баланса, облачности, температуры воздуха, осадков, режима ветра и особых явлений) и ответьте на вопросы.

1. Исходя из чего проводятся границы этой зоны и их примерное географическое положение?
2. Какие физические процессы являются основными в этой зоне?
3. Какова характерная особенность экваториального воздуха?
4. Почему количества осадков этой зоны не являются наибольшими на земном шаре?
5. Что является отличительной особенностью температурного режима в этой зоне?
6. В какие периоды года и суток должны наблюдаться максимумы осадков? Везде ли это проявляется? Существуют ли различия в суточном ходе осадков на суше и океане?
7. Какие типы погоды наблюдаются в экваториальной зоне?
8. Чем различаются между собой континентальные и океанические типы климатов?

**Задание 8.** Перечислите основные особенности и характеристики зоны экваториальных муссонов (субэкваториальных) и ответьте на вопросы.

1. Исходя из чего проводятся границы зоны и их примерное географическое положение?
2. Почему экваториальный муссон в юго-восточной Азии доходит далеко вглубь континента Азии?
3. Почему на западном побережье Южной Америки и Южной Африки отсутствует этот тип климата?
4. Почему в Северной Америке эта зона имеет небольшое распространение?
5. Чем можно объяснить, что в Австралии количество осадков в этой зоне меньше, чем в Азии?

**Задание 9.** Перечислите основные особенности и характеристики тропической зоны и ответьте на вопросы.

1. Исходя из чего проводятся границы зоны и их примерное географическое положение?
2. Чем различаются между собой океанические и континентальные типы и климаты западных и восточных побережий?
3. Где резче выражен тип климата западных побережий в северном или в южном полушарии? Почему?
4. Почему западное побережье Австралии этой зоны теплее, чем в Африке?
5. Почему континентальные районы Австралии менее засушливы, чем в Африке?
6. В чем своеобразие тропической зоны Северной Америки?
7. Где выше температура воздуха зимой на западном или восточном берегу Северной Америки? Почему?
8. Чем отличаются климаты континентальных районов Африки северного и южного полушарий? Почему?

**Задание 10.** Перечислите основные черты и характеристики субтропического климата и ответьте на вопросы.

1. Исходя из чего проводятся границы зоны? Их географическое положение.
2. Под влиянием каких процессов формируется климат субтропической зоны?
3. Чем различаются между собой континентальные и океанические типы западных и восточных побережий?
4. Почему граница субтропической зоны Азии занимает наиболее северное положение в Центральной Азии?
5. Чем различаются между собой атлантико-средиземноморская область Европы от средиземноморской области Азии?
6. Чем объяснить более суровые зимы в Иранской субтропической области Азии по сравнению со средиземноморской?
7. Почему в муссонной субтропической зоне Азии западные районы несколько теплее восточных?

8. Чем различаются муссонные климаты Азии и Австралии?
9. Почему в Южной Америке муссонный субтропический климат выражен не ярко?
10. Чем различаются средиземноморские климаты Европы и Северной Америки, Европы и Австралии?
11. Почему на побережье Средиземного моря Африки наблюдается уменьшение осадков на восток?
12. Какие климатические области субтропической зоны выделяются в РФ и каковы их особенности?

**Задание 11.** Перечислите основные особенности и характеристики умеренной зоны и ответьте на вопросы.

1. Исходя из чего проводятся границы зоны и их примерное географическое положение?
2. Чем различаются между собой океанические и континентальные типы западных и восточных побережий?
3. Почему западное побережье Северной Америки несколько холоднее Европы?
4. Чем различаются муссонные области Северной Америки и Азии?
5. Почему в континентальных районах Северной Америки высота снега больше, чем в континентальных районах Европы?
6. Каковы климатические области выделяются в РФ и каковы их особенности?

**Задание 12.** Перечислите основные особенности и характеристики субарктической зоны и ответьте на вопросы.

1. Исходя из чего проводятся границы зоны и их примерное географическое положение?
2. Чем различаются между собой океанические и континентальные типы климатов?
3. Какие области этой зоны являются наиболее холодными и теплыми и почему?
4. Какие климатические области выделяются в РФ и каковы их особенности?

**Задание 13.** Перечислите основные особенности и характеристики полярных районов и ответьте на вопросы.

1. Чем различаются между собой климаты Арктики и Антарктиды?
2. Какие климатические области выделяются в РФ и каковы их особенности?
3. Почему температура воздуха в центральных районах Арктики выше, чем в районе Якутии?
4. Почему в Антарктиде наблюдаются очень низкие температуры воздуха?

### Критерии оценивания устных опросов

|                               |  |  |   |                           |
|-------------------------------|--|--|---|---------------------------|
| Результат                     | Полное знание вопросов предыдущей темы | Знание вопросов предыдущей темы с незначительными неточностями | Студент в состоянии ответить на 50% вопросов по предыдущей теме | Знает менее 50% материала |
| Оценка по рейтингу за занятие | 5 баллов                               | 4 балла  | 3 балла   | 0 баллов                  |

### Критерии оценивания правильности выполнении самостоятельной работы по решению задач и упражнений

|                  |                           |  |                          |                  |
|------------------|---------------------------|--|--------------------------|------------------|
| Результат работы | Правильно решенные задачи | Задачи решены с незначительными ошибками | Задачи решены с ошибками | Задачи не решены |
| Оценка           | 5 баллов                  | 4 балла                                  | 3 балла                  | 0 баллов         |

**Критерий оценивания подготовки к тесту оценивается на итоговом тестировании.**





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине Климатология с основами метеорологии**  
**Направление подготовки 05.03.02– география**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2017**

## Паспорт ФОС

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |   |
|--|--------------------------------|---|
| ОПК – 3<br>Способность использовать базовые общепрофессиональные теоретические знания о географии, землеведении, геоморфологии с основами геологии, климатологии с основами метеорологии, гидрологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведения | Знает                          | закономерности теплооборота, влагооборота, циркуляции атмосферы; механизмы климатообразования и особенности климатов разных регионов.                   |
|  | Умеет                          | формировать массивы необходимых данных, проводить их анализ и обобщение   |
|  | Владеет                        | методами использования метеорологической и климатической информации для решения прикладных задач.   |
| ОПК-10<br>Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности                       | Знает                          | принципы работы компьютерных сетей и современные программные средства.  |
|  | Умеет                          | решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры при создании и редактировании базы данных |
|  | Владеет                        | современными программными средствами обработки, хранения и передачи научной информации с учетом основных требований информационной безопасности         |

## Критерии оценивания результатов обучения

ОПК – 3

Способность использовать базовые общепрофессиональные теоретические знания о географии, землеведении, геоморфологии с основами геологии, климатологии с основами метеорологии, гидрологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведения

| Планируемые результаты обучения*<br>(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)   | Критерии оценивания результатов обучения |  |  |   |  |
|---|--|--|--|---|--|
|   | 1  | 2  | 3  | 4   | 5  |
| <b>Знает</b> основные закономерности теплооборота, влагооборота, циркуляции атмосферы; механизмы климатообразования и особенности климатов разных регионов. | Не знает                                 | Отрывочные знания об основных закономерностях теплооборота, влагооборота, циркуляции атмосферы; механизмы климатообразования и особенности климатов разных | Нечеткие знания об основных закономерностях теплооборота, влагооборота, циркуляции атмосферы; механизмы климатообразования и особенности климатов разных регионов. | Полные знания об основных закономерностях теплооборота, влагооборота, циркуляции атмосферы; механизмы климатообразования и особенности климатов разных регионов с | Знания об основных закономерностях теплооборота, влагооборота, циркуляции атмосферы; механизмы климатообразования и особенности климатов разных регионов полностью |

|   |            |  |  |   |  |
|---|------------|--|--|---|--|
|   |            | регионов.  |  | и пробелами   | сформированы   |
| <b>Умеет</b> формировать массивы необходимых данных, проводить их анализ и обобщение                            | Не умеет   | Подготовленные расчеты не подлежат исправлению   | Умеет формировать массивы необходимых данных, проводить их анализ и обобщение, однако это сопровождается большим количеством ошибок. | Умеет формировать массивы необходимых данных, проводить их анализ и обобщение с небольшими недостатками                                       | Умеет формировать массивы необходимых данных, проводить их анализ и обобщение без ошибок.                                      |
| <b>Владеет</b> приемами использования метеорологической и климатической информации для решения прикладных задач | Не владеет | Владеет отрывочными знаниями о приемах использования метеорологической и климатической информации для решения прикладных задач | Владеет нечеткими знаниями о приемах использования метеорологической и климатической информации для решения прикладных задач         | Владеет знаниями о приемах использования метеорологической и климатической информации для решения прикладных задач с небольшими недостатками. | Владеет знаниями о приемах использования метеорологической и климатической информации для решения прикладных задач без ошибок. |
| <b>Шкала оценивания</b> (соотношение с традиционными формами аттестации)  | не зачтено | не зачтено   | зачтено  | зачтено   | зачтено  |

#### ОПК-10

Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

| Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения |   |   |   |  |
|--|--|---|---|---|--|
|  | 1  | 2   | 3   | 4   | 5  |
| <b>Знает</b> принципы работы компьютерных сетей и современные программные средства.            | Не знает                                 | Отрывочные знания о принципах работы компьютерных сетей и современные программные средства. | Нечеткие знания о принципах работы компьютерных сетей и современные программные средства. | Полные знания о принципах работы компьютерных сетей и современные программные средства с незначительным и пробелами | Знания о принципах работы компьютерных сетей и современные программные средства полностью сформированы |
| <b>Умеет</b> решать стандартные задачи профессионально   | Не умеет                                 | Подготовленные расчеты не подлежат исправлению  | Умеет решать стандартные задачи профессионально в деятельности                            | Умеет формировать стандартные задачи  | Умеет решать стандартные задачи профессионально в деятельности на                                      |

|   |            |  |   |  |   |
|---|------------|--|---|--|---|
| й деятельности на основе информационной и библиографической культуры при создании и редактировании базы данных  |            |  | на основе информационной и библиографической культуры при создании и редактировании базы данных однако это сопровождается большим количеством ошибок.                   | профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры при создании и редактировании базы данных с небольшими недостатками                                  | основе информационной и библиографической культуры при создании и редактировании базы данных без ошибок.  |
| <b>Владеет</b> современным и программными средствами обработки, хранения и передачи научной информации с учетом основных требований информационной безопасности | Не владеет | Владеет отрывочными знаниями современных программных средствах обработки, хранения и передачи научной информации с учетом основных требований информационно й безопасности | Владеет нечеткими знаниями современных программных средствах обработки, хранения и передачи научной информации с учетом основных требований информационной безопасности | Владеет знаниями современных программных средствах обработки, хранения и передачи научной информации с учетом основных требований информационной безопасности с небольшими недостатками. | Владеет знаниями современных программных средств обработки, хранения и передачи научной информации с учетом основных требований информационной безопасности без ошибок. |
| <b>Шкала оценивания</b> (соотношение с традиционными формами аттестации)  | не зачтено | не зачтено   | зачтено   | зачтено  | зачтено   |

## Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

### Текущая аттестация студентов.

Текущая аттестация студентов проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных работ и тестов для проверки теоретических знаний.

Объектами оценивания выступают:

степень усвоения теоретических знаний - оценивается в форме контрольной работы или тестирования; уровень овладения практическими умениями и навыками – оценивается в форме защиты индивидуального задания.

### Промежуточная аттестация студентов.

Промежуточная аттестация студентов проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине предусмотрен зачет, который проводится в устной форме.

|  |                                    |   |
|--|------------------------------------|---|
| <b>Критерии выставления оценки студенту на зачете. Баллы</b> | <b>Оценка зачета (стандартная)</b> | <b>Требования к сформированным компетенциям</b> |
|--|------------------------------------|---|

| <b>(рейтинговой оценки)</b> |  |   |
|-----------------------------|--|---|
| 86-100                      | «зачтено»/ «отлично»                   | Оценка «зачтено» / «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| 76-85                       | «зачтено»/ «хорошо»                    | Оценка «зачтено» / «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.  |
| 61-75                       | «зачтено»/<br>«удовлетворительно»      | Оценка «зачтено» / «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.  |
| 0-60                        | «не зачтено»/<br>«неудовлетворительно» | Оценка «не зачтено» / «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине |
|--|--|---|

## КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

### Вопросы для устного опроса

1. Предмет и задачи дисциплины.
2. Программа наблюдений на метеорологических станциях.
3. Как меняется состав воздуха с высотой?
4. Перечислите газовые загрязнения атмосферы?
5. Какие задачи решаются при помощи барометрической формулы?
6. Как изменяется давление воздуха с высотой?
7. Причины ветра.
8. Что такое воздушная масса и атмосферный фронт?
9. Что понимается под солнечной постоянной?
10. Что называется прямой солнечной радиацией?
11. Поглощение солнечной радиации в атмосфере?
14. Расскажите о суммарной радиации.
12. Какие существуют барические системы?
13. Чем отличается циклон от антициклона?
14. Какой климат называется морским и какой континентальным?
16. Что такое инверсия температуры?
17. Каковы причины образования туманов?
18. Что такое засуха?
19. Что такое пассаты и антипассаты?
22. Где наблюдаются тропические муссоны?
27. Что такое тропический циклон?
28. Чем отличается бризовая циркуляция от фена?
30. Что понимается под микроклиматом?
31. Какой главный принцип положен в основу классификации Б.П. Алисова?
32. Солнечная внеатмосферная радиация и солнечная активность.
34. Перечислите приборы, производящие измерение лучистых потоков
35. Какие факторы влияют на радиационный баланс
36. Что такое альбедо
37. Фронтальная облачность.
38. Осадки, классификация.
39. Климатообразующие процессы и географические факторы, их взаимосвязь и взаимообусловленность.
40. Радиационные процессы и их роль в формировании климата.
42. Географическое распределение прямой солнечной радиации на земной поверхности.
43. Географическое распределение рассеянной радиации на земной поверхности.
44. Географическое распределение суммарной солнечной радиации на земной поверхности.
47. Радиационный баланс подстилающей поверхности.
48. Тепловой баланс подстилающей поверхности.

## ЗАЧЕТНО-ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Вопросы для устного опроса

1. Радиационный режим атмосферы.
2. Основные понятия, единицы измерения.
3. Законы излучения.
4. Ослабление солнечной радиации в атмосфере.
5. Прозрачность атмосферы ее характеристики.
6. Основные закономерности и определяющие факторы поступления прямой, рассеянной, суммарной, отраженной (коротковолновой) солнечной радиации.
7. Радиационный баланс земной поверхности и атмосферы.
8. Тепловой режим почв, водной поверхности.
9. Периодические колебания температуры почвы, водной поверхности. Тепловой баланс земной поверхности, атмосферы.
10. Процессы формирования облачности различных типов, классификация. Пространственно- временное распределение.
11. Фронтальная облачность.
12. Микрофизические характеристики облачности и туманов.
13. Осадки, классификация.
14. Формирование облачных элементов.
15. Испарение.
16. Силы действующие в атмосфере.
17. Уравнение движения. Изменение ветра в приземном слое.
18. Профиль ветра в пограничном слое.
19. Влияние препятствий на ветер.
20. Oroграфические ветры (фен, бора, горно-долинные).
21. Общие сведения о циркуляции в тропиках: пассаты, муссоны, тропические циклоны.
22. Общие сведения о циркуляции в умеренных широтах: западный перенос, планетарная фронтальная зона.
23. Понятие о климате как о системе.
24. Всемирная климатическая программа.
25. Астрономические факторы климата.
26. Солярий климат Земли.
27. Радиационный баланс подстилающей поверхности. Основные факторы и закономерности пространственно – временного распределения. Климатообразующие следствия.
28. Основные закономерности распределения составляющих теплового баланса на поверхности Земли. Климатообразующие следствия.
29. Тепловой баланс системы " Земля – атмосфера" в различных широтных зонах. Роль последних в формировании климата Земли.
30. Роль сезонных снежных покровов в климатообразовании.
31. Роль вечных ледниковых покровов в формировании климата Земли
32. Влияние океанических течений на климат.
33. Океанические и континентальные климаты. Условия их формирования. Индексы континентальности.

34. Поле давления у поверхности Земли. Широтное распределение.
35. Центры действия атмосферы. Сезонная изменчивость.
36. Пассатная циркуляция, условия формирования, районы распространения, роль в климатообразовании.
37. Внутритропическая зона конвергенции, ее климатообразующая роль.
38. Муссонная циркуляция, условия формирования в различных широтных зонах, роль в климатообразовании.
39. Тропические циклоны. Условия и районы возникновения. Климатообразующая роль.
40. Особенности циркуляции внетропических широт. Климатообразующая роль.
41. Географические типы воздушных масс. Климатологические фронты.
42. Глобальное поле температуры.
43. Водный баланс различных широтных зон, океанических и континентальных поверхностей.
44. Основные закономерности распределения влажности и облачности на поверхности Земли.
45. Глобальное поле осадков. Факторы формирования. Широтное распределение.
46. Понятие о классификациях климата.
47. Классификация климатов Алисова.
48. Причины естественных изменений и колебаний климата.
49. Методы изучения климатов прошлого.
50. Антропогенные факторы изменений климата.
51. Понятие о мезо – и микроклимате, факторах формирования и проявлениях основных типов микроклиматов

#### Задания для письменных работ

| Раздел/<br>Вариант | Вопросы   |
|--------------------|---|
| 1/1                | Атмосфера, определение, свойства.<br>Понятие о мезо – и микроклимате, факторах формирования и проявлениях основных типов микроклиматов  |
| 1/2                | Уравнение состояния сухого воздуха.<br>Классификация климатов Алисова.  |
| 1/3                | Состав атмосферного воздуха нижней и верхней атмосферы.<br>Причины естественных изменений и колебаний климата.  |
| 1/4                | Наблюдения на метеорологических станциях.<br>Понятие о классификациях климата.  |
| 1/5                | Строение атмосферы по изменению температуры с высотой.<br>Глобальное поле осадков. Факторы формирования.  |
| 1/6                | Уравнение статики, основные закономерности изменения давления с высотой.<br>Основные закономерности распределения влажности и облачности на поверхности Земли.                            |
| 1/7                | Строение атмосферы по изменению плотности с высотой, влияние земной поверхности и наличия примесей.<br>Водный баланс различных широтных зон, океанических и континентальных поверхностей. |
| 1/8                | Ослабление солнечной радиации в атмосфере.<br>Географические типы воздушных масс. Климатологические фронты.   |



|     |   |
|-----|---|
| 2/1 | Закон сохранения энергии применительно к атмосфере.<br>Особенности циркуляции внетропических широт. Климатообразующая роль. |
| 2/2 | Тропические циклоны. Условия и районы возникновения. Ослабление солнечной радиации в атмосфере.                             |
| 2/2 | Классификации климатов.<br>Барометрическая формула Лапласа, ее применение.  |
| 2/3 | Тропические циклоны. Климатообразующая роль.<br>Основные характеристики физического состояния атмосферы.                    |
| 2/3 | Радиационный баланс системы земная поверхность – атмосфера.<br>Барометрическая формула Бабинэ                               |
| 2/4 | Эффективное излучение.<br>Характеристики влажности воздуха  |
| 2/5 | Радиационный баланс земной поверхности.<br>Понятие репрезентативности гидрометеорологических наблюдений                     |
| 2/6 | Уровни конденсации, конвекции, расчетные формулы.<br>Радиационный баланс атмосферы.   |
| 2/7 | Барическая ступень.<br>Барическое поле. Основные понятия.   |
| 2/8 | Использование синоптических карт в практической деятельности<br>Радиационный баланс земной поверхности                      |

|     |   |
|-----|---|
| 3/1 | Барический градиент.<br>Условие вертикальной устойчивости   |
| 3/2 | Уравнение состояния сухого воздуха.<br>Месячные и годовые аномалии давления   |
| 3/3 | Барические системы<br>Географическое распределение влажности воздуха  |
| 3/4 | Туманы: образование, классификация.<br>Уравнение теплового баланса, закономерности изменений его составляющих.                                    |
| 3/5 | Центры действия атмосферы. Сезонная изменчивость.<br>Классификация и условия образования наземных осадков: росы, инея, жидкого и твердого налета. |
| 3/6 | Классификация атмосферных осадков, типы облачности, обуславливающее их выпадение<br>Роль вечных ледниковых покровов в формировании климата Земли  |
| 3/7 | Испарение, факторы его определяющие. Испаряемость.<br>Годовой и суточный ход температуры воздуха.   |
| 3/8 | Описание основных родов облаков<br>Изменение температуры воздуха с высотой в приземном слое атмосферы.  |

|     |  |
|-----|--|
| 4/1 | Жидкие и твердые примеси в атмосфере<br>Тепловой баланс системы " Земля – атмосфера" в различных широтных зонах. |
| 4/2 | Атмосфера, определение, свойства.<br>Классификация климатов В. Кеппена   |
| 4/3 | Состав атмосферного воздуха нижней и верхней атмосферы.<br>Понятие о климате как о системе.                      |
| 4/4 | Муссонная циркуляция, условия формирования в различных широтных зонах, роль в климатообразовании.                |

|     |   |
|-----|---|
|     | Барическая ступень.   |
| 4/5 | Метеорологические величины: температура, давление, удельный объем.<br>Солярный климат Земли   |
| 4/6 | Применение карт в метеорологической практике<br>Заморозки. Инверсии, их характеристики.   |
| 4/7 | Основные закономерности распределения составляющих теплового баланса на поверхности Земли.<br>Тропопауза, распределение основных характеристик. |
| 4/8 | Влияние океанических течений на климат.<br>Заморозки. Инверсии, их характеристики.  |

|     |  |
|-----|--|
| 5/1 | Колебания давления<br>Фронты в атмосфере   |
| 5/2 | Силы, действующие в атмосфере.<br>Влияние препятствий на ветер                         |
| 5/3 | Ветер и турбулентность<br>Погода в тропическом циклоне                                 |
| 5/4 | Роль сезонных снежных покровов в климатообразовании<br>Строение атмосферы              |
| 5/5 | Общие сведения о циркуляции в тропиках: пассаты<br>Изменение состава воздуха с высотой |
| 5/6 | Общие сведения о циркуляции в умеренных широтах<br>Горно-долинные ветры                |
| 5/7 | Микроклимат города<br>О муссонах вообще  |
| 5/8 | Ветер в приземном слое<br>Описание основных родов облаков                              |

### Типовые тестовые задания

#### Раздел 1.

1. ОСНОВНОЙ ПРОЦЕСС, ПОД ВЛИЯНИЕМ КОТОРОГО ПРОИСХОДИТ ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА ВОЗДУХА ВЫШЕ 100 КМ, ЭТО ВОЗДЕЙСТВИЕ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ, ПРИВОДЯЩЕЕ К

- 1) диссипации атмосферы,
- 2) диссоциации кислорода

2. 99,96% ОБЪЕМНОГО СОДЕРЖАНИЯ СУХОГО ВОЗДУХА ВБЛИЗИ ЗЕМЛИ ПРИХОДИТСЯ НА АЗОТ, КИСЛОРОД И

- 1) углекислый газ,
- 2) аргон,
- 3) озон

3. УРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ СУХОГО ВОЗДУХА ВЫРАЖАЕТ СВЯЗЬ МЕЖДУ ТЕМПЕРАТУРОЙ И

- 1) давлением и плотностью
- 2) удельным объемом и плотностью

4. СОДЕРЖАНИЕ ВОДЯНОГО ПАРА В АТМОСФЕРЕ МОЖНО ОЦЕНИТЬ С ПОМОЩЬЮ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЛАЖНОСТИ

- 1) массовой доли водяного пара,
- 2) упругости точки росы

5. ВЕРТИКАЛЬНЫЙ СЛОЙ АТМОСФЕРЫ, В КОТОРОМ НАБЛЮДАЕТСЯ РОСТ ТЕМПЕРАТУРЫ, НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) инсоляционным,
- 2) инверсионным

6. ПРИВЕДЕННАЯ ТОЛЩИНА СЛОЯ ОЗОНА (КОЛИЧЕСТВО  $O_3$ ) МЕНЕЕ

- 1) 6мм,
- 2) 12мм,
- 3) 24мм.

7. ВЛАЖНЫЙ ВОЗДУХ

- 1) более плотен, чем сухой
- 2) менее плотен, чем сухой
- 3) не отличается по плотности от сухого

## **Раздел 2**

8. ПОТОК РАССЕЯННОЙ РАДИАЦИИ БОЛЬШЕ ПРИ ОБЛАКАХ ЯРУСА

- 1) нижнего,
- 2) среднего

9. РАДИАЦИОННЫЙ БАЛАНС ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ РАВЕН РАЗНОСТИ

- 1) суммарной радиации и эффективного излучения
- 2) суммарной и поглощенной радиации
- 3) поглощенной радиации и эффективного излучения

10. КОЛИЧЕСТВО РАДИАЦИИ, ПОСТУПАЮЩЕЙ НА ЕДИНИЦУ ПОВЕРХНОСТИ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОЙ СОЛНЕЧНЫМ ЛУЧАМ НА ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЕ АТМОСФЕРЫ ПРИ СРЕДНЕМ РАССТОЯНИИ ЗЕМЛИ ОТ СОЛНЦА НАЗ. \_\_\_\_\_

11. ЭФФЕКТИВНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ЗАВИСИТ ОТ

- 1) контраста температур между подстилающей поверхностью
- 2) температуры подстилающей поверхности
- 3) влагосодержания атмосферы
- 4) скорости ветра

12. НЕРАДИАЦИОННЫМ ФОРМАМ ТЕПЛООБМЕНА ОТНОСЯТСЯ

- 1) теплообмен за счет фазовых преобразований воды
- 2) излучение земной поверхности
- 3) адвекция в атмосфере и океане
- 4) турбулентный теплообмен

13. СЛОВИЕ ТЕПЛООВОГО РАВНОВЕСИЯ ЗЕМЛИ И ОТДЕЛЬНЫХ ЕЕ РЕГИОНОВ ОПИСЫВАЕТСЯ УРАВНЕНИЕМ

- 1) радиационного баланса
- 2) теплового баланса
- 1) земная поверхность, 2) атмосфера

14. СУММЫ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ НА ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЕ АТМОСФЕРЫ В СЕВЕРНОМ ПОЛУШАРИИ БОЛЬШЕ, ЧЕМ В ЮЖНОМ

- 1) летом
- 2) зимой
- 3) в целом

### **Раздел 3.**

15. ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ТУРБУЛЕНТНЫЙ ПОТОК ТЕПЛА В ПРИЗЕМНОМ ПОДСЛОЕ АТМОСФЕРЫ РАВЕН

- 1) теплоотдаче с подстилающей поверхности
- 2) температуре подстилающей поверхности
- 3) градиенту температуры подстилающей поверхности

16. В ПРИЗЕМНОМ ПОДСЛОЕ АТМОСФЕРЫ МОЖНО ОТОЖДЕСТВЛЯТЬ ПОНЯТИЯ

- 1) изотермии и инверсии
- 2) безразличной и устойчивой стратификации
- 3) изотермии и безразличной стратификации

17. ОСНОВНОЙ ПРИЧИНОЙ НОЧНОГО ВЫХОЛАЖИВАНИЯ ВОЗДУХА В НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ БЛИЗОСТИ ОТ ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) эффективное излучение
- 2) излучение атмосферы
- 3) излучение облаков

18. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ О НОЧНОМ Понижении температуры воздуха в непосредственной близости от подстилающей поверхности ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРИ ПРОГНОЗЕ

- 1) адвективных туманов
- 2) нижней облачности
- 3) радиационных заморозков

### **Раздел 4.**

19. ВЕСЬ ВОДЯНОЙ ПАР В АТМОСФЕРЕ СКОНЦЕНТРИРОВАН В СЛОЕ

- 1) 0-5 км
- 2) 0-7 км
- 3) 0-12 км

20. ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ТУРБУЛЕНТНЫЙ ПОТОК ВЛАГИ В ПРИЗЕМНОМ ПОДСЛОЕ АТМОСФЕРЫ РАВЕН

- 1) влажности воздуха у подстилающей поверхности
- 2) вертикальному градиенту влажности воздуха у подстилающей поверхности
- 3) испарению с подстилающей поверхности

21. УЧЁТ ИСПАРЕНИЯ С ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ОТНОСИТЕЛЬНО АМПЛИТУДЫ СУТОЧНЫХ КОЛЕБАНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ПОГРАНИЧНОМ СЛОЕ АТМОСФЕРЫ ПРИВОДИТ К ЕЁ

- 1) увеличению
- 2) уменьшению
- 3) не влияет

22. КОЛИЧЕСТВО ВОДЫ, КОТОРОЕ ИСПАРИЛОСЬ БЫ С ПОВЕРХНОСТИ СУШИ В ДАННОЙ МЕСТНОСТИ ПРИ НЕОГРАНИЧЕННОМ ЗАПАСЕ ВЛАГИ В ПОЧВЕ, НАЗЫВАЕТСЯ \_\_\_\_\_

23. ЯВЛЕНИЕ ПОГОДЫ, УХУДШАЮЩЕЕ ВИДИМОСТЬ ДО 1 КМ И МЕНЕЕ ИЗ-ЗА СКОПЛЕНИЯ В ВОЗДУХЕ КАПЕЛЬ ВОДЫ И КРИСТАЛЛОВ ЛЬДА НАЗЫВАЮТ \_\_\_\_\_

24. ОБЛАКА СЛОИСТЫЕ И СЛОИСТО-КУЧЕВЫЕ ОТНОСЯТСЯ К \_\_\_\_\_ ЯРУСУ

## **Раздел 5.**

25. К СИСТЕМЕ ОБЩЕЙ ЦИРКУЛЯЦИИ АТМОСФЕРЫ ОТНОСЯТСЯ

- 1) муссоны
- 2) бризы
- 3) пассаты
- 4) циклоны и антициклоны

26. ХАРАКТЕР АТМОСФЕРНЫХ ДВИЖЕНИЙ В ПРИЗЕМНОМ ПОДСЛОЕ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ГЛАВНЫМ ОБРАЗОМ ПРОЯВЛЕНИЕМ ЭФФЕКТОВ

- 1) вращения Земли вокруг своей оси
- 2) турбулентной вязкости
- 3) гравитационных взаимодействий

27. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ О ТЕМПЕРАТУРНОЙ И ВЛАЖНОСТНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ВОЗДУШНЫХ МАСС МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНО ПРИ ПРОГНОЗЕ

- 1) радиационных туманов
- 2) адвективных туманов
- 3) заморозков

### **ДОПОЛНИТЕ:**

1. ОСЛАБЛЕНИЕ СУММАРНОЙ РАДИАЦИИ СПЛОШНОЙ ОБЛАЧНОСТЬЮ ДОСТИГАЕТ.

2. АТМОСФЕРА, ОКЕАН, КРИОСФЕРА, ПОВЕРХНОСТЬ СУШИ, БИОМАССА ЯВЛЯЮТСЯ КОМПОНЕНТАМИ СИСТЕМЫ.

**ВЫБЕРИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ:**

3. КЛИМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) Транзитивной
- 2) Интранзитивной

5. К КОМПОНЕНТАМ КЛИМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОТНОСЯТСЯ:

- 1) космос
- 2) поверхность суши
- 3) биомасса
- 4) литосфера

6. ПОСТУПЛЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ НА ВЕРХНЮЮ ГРАНИЦУ АТМОСФЕРЫ ОПРЕДЕЛЯЕТ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН У ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ

- 1) зональность в целом за год и зимой
- 2) межгодовую изменчивость
- 3) суточную и годовую периодичность
- 4) незональность летом
- 5) короткопериодные колебания