

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Центр бакалавриата Развитие территорий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Климатология с основами метеорологии Б1.Б.14

Направление подготовки: 05.03.03 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Геоинформатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Исмагилов Н.В.

**Рецензент(ы):**

Денмухаметов Р.Р.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Переведенцев Ю. П.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (центр бакалавриата: развитие территорий):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 948392118

Казань  
2018

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Исмагилов Н.В. кафедра метеорологии, климатологии и экологии атмосферы отделение природопользования , 1Nail.Ismagilov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Климатология с основами метеорологии являются формирование у студентов знаний необходимых для понимания основных закономерностей физических процессов в атмосфере, являющейся составной частью географической оболочки Земли. Программа дисциплины включает изучение строения атмосферы; процессов преобразования солнечной радиации на подстилающей поверхности и в атмосфере; особенностей теплового и водного режимов; свойств основных циркуляционных процессов; условий формирования климата Земли и его изменений.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.14 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.03 Картография и геоинформатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки "География" (бакалавриат) предусматривает изучение дисциплины "Климатология с основами метеорологии" в составе профессионального цикла, его базовой части (БЗ.Б.5) и изучается на 1ом курсе в 1 семестре.

Курс использует подготовку по дисциплинам "Физика", "Химия", "Математика", "Землеведение". Приступая к изучению данной дисциплины студент должен обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики, физики и химии в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом и для освоения физических и химических основ в метеорологии, владеть базовыми теоретическими знаниями о географической оболочке Земли.

Дисциплина необходима для развития естественнонаучного мышления, успешного усвоения последующих общегеографических и специальных курсов, для применения студентами полученных знаний в практической деятельности.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	владением базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, о теоретических основах географии, геоморфологии, метеорологии и климатологии, гидрологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведения, топографии

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

теоретические основы строения и общие свойства атмосферы Земли, основные закономерности развития атмосферных процессов и условий формирования климата

2. должен уметь:

понимать физическую сущность процессов, формирующих погоду и климат в конкрет-ных природных условиях

3. должен владеть:

основными методами метеорологических измерений и практическими навыками проведения метеорологических наблюдений

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применения полученных знаний, умений, владений в профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение.	1	1-2	1	0	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Воздух и атмосфера.	1	3-4	1	13	0	Устный опрос
3.	Тема 3. Радиация в атмосфере	1	5-6	2	13	0	Устный опрос
4.	Тема 4. Тепловой режим атмосферы	1	7-8	2	0	0	Контрольная работа
5.	Тема 5. Вода в атмосфере	1	9-10	2	0	0	Устный опрос
6.	Тема 6. Барическое поле и ветер	1	11-12	2	0	0	Устный опрос
7.	Тема 7. Атмосферная циркуляция	1	13-14	2	0	0	Контрольная работа
8.	Тема 8. Климатообразование. Микроклимат.	1	15-16	2	0	0	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
9.	Тема 9. Климаты Земли.	1	17-18	2	0	0	Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Зачет
	Итого			16	26	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение.

#### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Метеорология и климатология. Атмосфера, погода, климат. Положение метеорологии и климатологии в системе наук. Методы метеорологии и климатологии. Метеорологическая сеть и служба, Всемирная метеорологическая организация. Всемирная служба погоды. Международные метеорологические программы.

### Тема 2. Воздух и атмосфера.

#### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Атмосферное давление, единицы измерения. Температура, температурные шкалы. Состав сухого воздуха у поверхности и его изменение с высотой. Водяной пар в воздухе, характеристики влажности воздуха. Газовые и аэрозольные примеси, озон. Уравнение состояния сухого и влажного воздуха. Плотность воздуха. Строение атмосферы. Гомосфера и гетеросфера. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и пограничные слои между ними. Ионосфера и экзосфера. Уравнение статики атмосферы. Применение барометрической формулы. Барическая ступень. Адиабатические процессы в атмосфере. Типы вертикального распределения температуры. Воздушные массы и фронты.

#### **практическое занятие (13 часа(ов)):**

Орография и климат. Океанические течения и климат. Влияние растительного и снежного покрова на климат. Барическая ступень. Адиабатические процессы в атмосфере. Типы вертикального распределения температуры. Воздушные массы и фронты.

### Тема 3. Радиация в атмосфере

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Электромагнитная и корпускулярная радиация. Основные законы излучения. Коротковолновая и длинноволновая радиация. Тепловое и лучистое равновесие Земли. Спектральный состав солнечной радиации. Солнечная постоянная. Прямая солнечная радиация. Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере. Закон ослабления радиации в атмосфере. Суточный и годовой ход прямой и рассеянной радиации. Суммарная радиация. Отражение радиации и альbedo. Поглощенная радиация. Излучение земной поверхности, встречное излучение атмосферы, эффективное излучение. Радиационный баланс земной поверхности. Парниковый эффект. Уходящая радиация. Географическое распределение суммарной радиации и радиационного баланса земной поверхности на земном шаре.

#### **практическое занятие (13 часа(ов)):**

Радиационный баланс земной поверхности. Парниковый эффект. Уходящая радиация. Географическое распределение суммарной радиации и радиационного баланса земной поверхности на земном шаре.

### Тема 4. Тепловой режим атмосферы

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Причины изменения температуры воздуха. Механизмы теплообмена между атмосферой и подстилающей поверхностью. Тепловой баланс подстилающей поверхности. Различия в тепловом режиме почвы и водоемов. Суточный и годовой ход температуры поверхности почвы. Распространение температурных колебаний в глубину почвы. Влияние растительного и снежного покровов на температуру почвы. Суточный и годовой ход температуры на поверхности водоемов. Распространение температурных колебаний в воде. Суточный ход температуры воздуха и его изменение с высотой. Междусуточная изменчивость температуры воздуха. Заморозки. Годовая амплитуда температуры воздуха. Типы годового хода температуры воздуха. Континентальность климата. Географическое распределение температуры воздуха в среднем за год, в январе и в июле. Распределение температуры воздуха с высотой. Стратификация атмосферы. Стратификация воздушных масс. Инверсии температуры. Тепловой баланс земной поверхности и системы Земля - атмосфера.

### **Тема 5. Вода в атмосфере**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Испарение и испаряемость. Географическое распределение испарения. Суточный и годовой ход влажности воздуха, ее географическое распределение и изменение с высотой. Конденсация и сублимация в атмосфере. Ядра конденсации и замерзания. Облака, их микроструктура и водность. Международная классификация облаков. Генетические типы облаков. Суточный и годовой ход облачности, ее географическое распределение. Дымка, туман, мгла. Условия образования туманов. Географическое распределение туманов. Образование осадков. Виды осадков, выпадающих из облаков. Наземные гидрометеоры. Суточный и годовой ход осадков. Продолжительность и интенсивность осадков. Индексы увлажнения, засухи. Водный баланс на земном шаре. Снежный покров и его характеристики. Климатическое значение снежного покрова.

### **Тема 6. Барическое поле и ветер**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Барическое поле, изобарические поверхности, изобары. Карты барической топографии. Горизонтальный барический градиент. Барические системы. Изменение давления во времени. Среднее распределение давления у поверхности в январе и июле. Карта ветров, линии тока, изотахи. Сходимость и расходимость линий тока, вертикальные движения воздуха. Влияние препятствий на ветер. Силы действующие в атмосфере: сила тяжести, горизонтального градиента давления, отклоняющая сила движения Земли. Геоострофический и градиентный ветер. Влияния трения на ветер. Изменение ветра с высотой. Суточный ход ветра. Барический закон ветра.

### **Тема 7. Атмосферная циркуляция**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Масштабы атмосферных движений. Зональность в распределении давления и ветра. Меридиональные составляющие общей циркуляции. Географическое распределение давления. Центры действия атмосферы. Циркуляция в тропиках. Пассаты, антипассаты, муссоны. Внутритропическая зона конвергенции. Тропические циклоны. Внетропическая циркуляция. Внетропические циклоны и антициклоны, их возникновение, эволюция и перемещение. Роль серии циклонов в междуширотном обмене воздуха. Внетропические муссоны. Климатические фронты. Местные ветры. Бризы, горно-долинные и ледниковые ветры. Фен и бора. Шквалы и смерчи.

### **Тема 8. Климатообразование. Микроклимат.**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Климатообразующие процессы. Климатическая система. Географические факторы климата. Изменение климата с высотой. Влияние распределения суши и моря на климат. Аридность климата. Орография и климат. Океанические течения и климат. Влияние растительного и снежного покрова на климат. Микроклимат как явление приземного слоя атмосферы. Влияние рельефа, растительности, зданий на микроклимат.

### **Тема 9. Климаты Земли.**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Принципы классификации климатов. Классификация климатов по В. Кеппену. Классификация климатов суши по Л.С. Бергу. Генетическая классификация климатов Б.П. Алисова. Экваториальный климат. Климат тропических муссонов (Субэкваториальный). Тропические климаты. Субтропические климаты. Климаты умеренных широт. Субполярный климат. Климат Арктики и Антарктики. Изменения климата в историческое время. Изменения климата в период инструментальных наблюдений. Антропогенные изменения климата.

#### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение.	1	1-2	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
2.	Тема 2. Воздух и атмосфера.	1	3-4	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
3.	Тема 3. Радиация в атмосфере	1	5-6	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
4.	Тема 4. Тепловой режим атмосферы	1	7-8	подготовка к контрольной работе	5	контрольная работа
5.	Тема 5. Вода в атмосфере	1	9-10	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
6.	Тема 6. Барическое поле и ветер	1	11-12	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
7.	Тема 7. Атмосферная циркуляция	1	13-14	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
	Итого				30	

#### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

- компьютерные учебники и пособия, предназначенные для формирования новых знаний и навыков;
- диагностические или тестовые системы, предназначенные для диагностирования, оценивания и проверки знаний, способностей и умений;
- прикладные и инструментальные программные средства, обеспечивающие выполнение конкретных учебных операций (обработку текстов, составление таблиц, редактирование графической информации и др.).

#### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

##### Тема 1. Введение.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Что называется атмосферой? 2. Назовите крупнейшие международные программы исследований атмосферы. 3. Что такое метеорологические наблюдения?

##### Тема 2. Воздух и атмосфера.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Какие газы входят в состав атмосферы? 2. В чем разница между сухим и влажным воздухом?
3. Какова роль водяного пара в атмосфере? В каких единицах измеряется содержание водяного пара?

### **Тема 3. Радиация в атмосфере**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Как в метеорологии принято подразделять электромагнитную радиацию? 2. Что такое солнечная постоянная и от чего она зависит? 3. Что называется прямой солнечной радиацией?

### **Тема 4. Тепловой режим атмосферы**

контрольная работа , примерные вопросы:

3. Перечислите составляющие уравнения теплового баланса. 4. Какие физические процессы определяют различие в тепловом режиме почвы и водоемов? 5. Опишите суточный ход температуры воздуха и поверхности почвы. В чем их отличие?

### **Тема 5. Вода в атмосфере**

устный опрос , примерные вопросы:

4. Что такое абсолютная влажность, удельная влажность, точка росы, дефицит точки росы? 5. Охарактеризуйте суточный и годовой ход давления водяного пара. 6. Охарактеризуйте суточный и годовой ход относительной влажности. 7. Что такое конденсация?

### **Тема 6. Барическое поле и ветер**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Каким образом описывается барическое поле на уровне моря и в пространстве? 2. Что такое горизонтальный градиент давления? 3. Какие существуют барические системы?

### **Тема 7. Атмосферная циркуляция**

контрольная работа , примерные вопросы:

2. Какими общими свойствами обладает глобальное распределение среднего давления? 3. Что такое центры действия атмосферы и где они расположены? 4. Что такое пассаты? Укажите области их распространения.

### **Тема 8. Климатообразование. Микроклимат.**

### **Тема 9. Климаты Земли.**

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

1. Состав атмосферного воздуха.
2. Типы годового хода температуры воздуха.
3. Строение атмосферы.
4. Географическое распределение температуры воздуха.
5. Общая циркуляция атмосферы; ее составляющие.
6. Испарение и насыщение; факторы, влияющие на давление насыщения водяного пара.
7. Характеристики влажности воздуха.
8. Местные циркуляции: бризы, горно-долинные и ледниковые ветры.
9. Суточный и годовой ход влажности воздуха; ее географическое распределение.
10. Местные циркуляции; фен и бора.
11. Конденсация водяного пара в атмосфере.
12. Основные климатообразующие факторы и процессы.
13. Основные понятия о радиации и законы излучения.
14. Облака; их микроструктура и водность.
15. Географические факторы климата.
16. Спектральный состав солнечной радиации. Солнечная постоянная.
17. Международная и генетическая классификация облаков.
18. Микроклимат; влияние рельефа, растительности и водоемов.



19. Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере.
20. Суточный и годовой ход облачности; ее географическое распределение.
21. Микроклимат города.
22. Закон ослабления радиации в атмосфере.
23. Условия образования туманов, их виды.
24. Прямая и рассеянная солнечная радиация в атмосфере.
25. Осадки; их образование и виды.
26. Классификация климатов Б.П. Алисова.
27. Суммарная, отраженная и поглощенная радиация.
28. Суточный и годовой ход осадков.
29. Излучение земной поверхности и атмосферы, эффективное излучение.
30. Географическое распределение осадков.
31. Радиационный баланс земной поверхности.
32. Поле давления; барические системы.
33. Распределение радиации и радиационного баланса у земной поверхности.
34. Тепловой баланс земной поверхности.
35. Географическое распределение давления у земной поверхности.
36. Суточный и годовой ход температуры на поверхности почвы.
37. Силы, действующие в атмосфере.
38. Законы распределения тепла вглубь почвы.
39. Геоострофический ветер.
40. Суточный ход температуры воздуха у земной поверхности и на высоте.
41. Изменения климата в историческое время.
42. Континентальность климата.
43. Влияние трения на ветер, суточный ход ветра в слое трения.
44. Антропогенные воздействия на климат.

### 7.1. Основная литература:

Учение об атмосфере, Хабутдинов, Юрий Гайнетдинович; Шанталинский, Константин Михайлович; Николаев, Александр Анатольевич; Переведенцев, Юрий Петрович, 2010г.  
Теория климата, Переведенцев, Юрий Петрович, 2009г.

3. Метеорология и климатология: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Г.И. Пиловец. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с. Режим доступа:  
<http://znanium.com/bookread.php?book=391608>

### 7.2. Дополнительная литература:

Метеорология и климатология, Хромов, Сергей Петрович; Петросянц, Михаил Арамаисович, 2006г.

Метеорология и климатология, Тудрий, Вадим Дмитриевич, 2008г.

3. Науки о Земле: Учебное пособие / Г.К. Климов, А.И. Климова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 390 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=237608>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Атлас облаков - <http://www.voeikovmgo.ru/download/publikacii/2011/Atlas.pdf>

Интернет-журнал - <http://meteoweb.ru/>

Метеорология и климатология -

<http://www.bookarchive.ru/fund-discipliny/geografija/93497-meteorologija-i-klimatologija.html>

Учебник - <http://www.knigafund.ru/books/18803>

Энциклопедия -

[http://www.krugosvet.ru/enc/Earth\\_sciences/geografiya/METEOROLOGIYA\\_I\\_KLIMATOLOGIYA.html?page](http://www.krugosvet.ru/enc/Earth_sciences/geografiya/METEOROLOGIYA_I_KLIMATOLOGIYA.html?page)

Энциклопедия -

[http://www.krugosvet.ru/enc/Earth\\_sciences/geografiya/METEOROLOGIYA\\_I\\_KLIMATOLOGIYA.html?page](http://www.krugosvet.ru/enc/Earth_sciences/geografiya/METEOROLOGIYA_I_KLIMATOLOGIYA.html?page)

Энциклопедия -

[http://www.krugosvet.ru/enc/Earth\\_sciences/geografiya/METEOROLOGIYA\\_I\\_KLIMATOLOGIYA.html?page](http://www.krugosvet.ru/enc/Earth_sciences/geografiya/METEOROLOGIYA_I_KLIMATOLOGIYA.html?page)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Климатология с основами метеорологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс с подключением к системе телекоммуникаций (электронная почта, Интернет), учебные помещения, оснащенные видеотехникой и мультимедийной аппаратурой.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.03 "Картография и геоинформатика" и профилю подготовки Геоинформатика .

Автор(ы):

Исмагилов Н.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Денмухаметов Р.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.