

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт управления, экономики и финансов  
Центр заочного и дистанционного обучения



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ

проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Климатология с основами метеорологии Б1.Б.06

Направление подготовки: 05.03.03 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Геоинформационные технологии в экономике и управлении

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очно-заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

**Автор(ы):** Аухадеев Т.Р.

**Рецензент(ы):** Исмагилов Н.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Переведенцев Ю. П.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (центр заочного и дистанционного обучения):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Аухадеев Т.Р. (кафедра метеорологии, климатологии и экологии атмосферы, отделение природопользования), TRAUhadееv@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	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

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

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

Должен уметь:

понимать физическую сущность процессов, формирующих погоду и климат в конкретных природных условиях

Должен владеть:

основными методами метеорологических измерений и практическими навыками проведения метеорологических наблюдений

Должен демонстрировать способность и готовность:

применения полученных знаний, умений, владений в профессиональной деятельности

**2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования**

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.06 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.03 "Картография и геоинформатика (Геоинформационные технологии в экономике и управлении)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 16 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 8 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 74 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема 1. Введение.	1	1	1	0	8

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Тема 2. Воздух и атмосфера.	1	1	1	0	10
3.	Тема 3. Тема 3. Радиация в атмосфере	1	1	1	0	12
4.	Тема 4. Тема 4. Тепловой режим атмосферы	1	1	1	0	10
5.	Тема 5. Тема 5. Вода в атмосфере	1	1	1	0	10
6.	Тема 6. Тема 6. Барическое поле и ветер	1	1	1	0	8
7.	Тема 7. Тема 7. Атмосферная циркуляция	1	1	1	0	10
8.	Тема 8. Тема 8. Климатообразование. Климаты Земли Микроклимат.	1	1	1	0	6
	Итого		8	8	0	74

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Тема 1. Введение.

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. Место климатологии и метеорологии в ряду естественнонаучных дисциплин.

##### Тема 2. Тема 2. Воздух и атмосфера.

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.

##### Тема 3. Тема 3. Радиация в атмосфере

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.

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

Причины изменения температуры воздуха. Механизмы теплообмена между атмосферой и подстилающей поверхностью. Тепловой баланс подстилающей поверхности. Различие 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. Тема 5. Вода в атмосфере**

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. Тема 6. Барическое поле и ветер**

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. Тема 7. Атмосферная циркуляция**

Масштабы атмосферных движений. Зональность в распределении давления и ветра. Меридиональные составляющие общей циркуляции. Географическое распределения 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. Тема 8. Климатообразование. Климаты Земли Микроклимат.**

Климатообразующие процессы. Климатическая система. Географические факторы климата. Изменение климата с высотой. Влияние распределение 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.

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.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Методы и средства метеорологических наблюдений - - [http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/20344/02\\_14\\_001097.pdf](http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/20344/02_14_001097.pdf)

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 1</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Контрольная работа	ПК-1	1. Тема 1. Введение. 2. Тема 2. Воздух и атмосфера. 3. Тема 3. Радиация в атмосфере 4. Тема 4. Тепловой режим атмосферы
2	Контрольная работа	ПК-1	5. Тема 5. Вода в атмосфере 6. Тема 6. Барическое поле и ветер 7. Тема 7. Атмосферная циркуляция
3	Лабораторные работы	ПК-1	3. Тема 3. Радиация в атмосфере 4. Тема 4. Тепловой режим атмосферы
	<b>Экзамен</b>	ПК-1	

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 1					
Текущий контроль					



Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1 2
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Семестр 1

#### Текущий контроль

## 1. Контрольная работа

Темы 1, 2, 3, 4

Воздух и атмосфера. Состав сухого воздуха у поверхности и его изменения с высотой. Изменения температуры в различных слоях атмосферы. Озоновый слой. Атмосферные фронты. Уравнения состояния сухого и влажного воздуха. Уравнение статики атмосферы, барическая ступень.

Радиация в атмосфере. Солнечной постоянной. Прямая и рассеянная радиация. Явления в атмосфере, связанные с рассеянием. Закон ослабления прямой радиации. Эффективное излучение и радиационный баланс земной поверхности.

Тепловой режим поверхности и атмосферы. Суточный ход и годовой ход температуры поверхности почвы.

Факторы, влияющие на величину суточной и годовой амплитуды температуры поверхности почвы. Законы Фурье о

распространении тепла в почву. Перенос тепла в почве и воде. Основные процессы, определяющие теплообмен воздуха с окружающей средой. Факторы, влияющие на величину суточной и годовой амплитуды температуры воздуха. Термический экватор. Инверсия температуры. Годовой ход температуры воздуха. Континентальность климата. Географическое распределение температуры воздуха.

## 2. Контрольная работа

Темы 5, 6, 7

Вода в атмосфере. Испарение и испаряемость. Парциальное давление водяного пара и относительная влажность. Суточный и годовой ход относительной влажности воздуха и парциального давления. Условия конденсации водяного пара в атмосфере. Классификация облаков. Осадки, коагуляция облачных элементов. Суточный и годовой ход осадков. Географическое распределение осадков.

Барическое поле и ветер. 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. 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.

Климатообразование. Микроклимат. Климатообразующие процессы. Географические факторы климата.

Микроклимат. Климаты Земли. Принципы классификации климатов. Изменения климата в историческое время. Антропогенные изменения климата.

## 3. Лабораторные работы

Темы 3, 4

Ознакомиться с устройством и работой стрелочного гальванометра, актинометра, пиранометра, альбедометра, балансомера и гелиографа. Измерить суммарную, рассеянную и отраженную радиацию термоэлектрическим пиранометром. Измерить прямую радиацию термоэлектрическим актинометром.

Ознакомиться с устройством и установкой жидкостных термометров (срочного, максимального, минимального, коленчатых, психрометрических), термографа и термометра сопротивления. Сделать отчеты по термометрам в психрометрической будке и на почве, ввести поправки и записать в таблицу.

Ознакомиться с основными методами измерения влажности воздуха, устройством и принципами действия психрометров, гигрометров и гигрографа. Измерить характеристики влажности воздуха, с помощью стационарного

психрометра, волосного гигрометра и аспирационного психрометра.

Ознакомиться с устройством и принципом действия чашечного барометра, барометра-анероида и барографа.

Измерить атмосферное давление по чашечному барометру. Вычислить поправки на температуру и на приведение

столба ртути к нормальному ускорению силы тяжести. Определить высоту здания с помощью барометра-анероида

и термометра.

Ознакомиться с устройством и работой ручного чашечного анемометра и анеморумбометра. Выписать основные его части. Измерить среднюю скорость ветра с помощью чашечного анемометра и сертификата к нему.

По стационарному анеморумбометру определить мгновенную, среднюю и максимальную скорость ветра и направление ветра в градусах азимута.

## Экзамен

Вопросы к экзамену:

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.

Программа дисциплины "Климатология с основами метеорологии"; 05.03.03 Картография и геоинформатика; доцент, к.н. (доцент)

Исмагилов Н.В.

Регистрационный номер

Страница 9 из 12.

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.

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 1</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	17
		2	18
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	3	15
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

**7.1 Основная литература:**

1. Метеорология и климатология : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 51140 'География и картография' и специальностям 012500 'География' и 013700 'Картография' / С. П. Хромов, М. А. Петросянц ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова .- Москва : Издательство Московского университета, 2013 .-581, [1] с. : ил. ; 22 . (Классический университетский учебник) . Библиогр. : с. 566 .- Предм. указ. : с. 569-576 .? ISBN 978-5-211-06334-1 ((в пер.)) , 1000.
2. Пиловец Г.И. Метеорология и климатология: Учебное пособие / Г.И. Пиловец. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006463-5, 500 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=391608>.

**7.2. Дополнительная литература:**

1. Кислов А.В. Климатология : учебник / А.В. Кислов, Г.В. Суркова. 3-е изд., доп. / М. : ИНФРА-М, 2016. - 324 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://znanium.com/bookread2.php?book=539278&spec=1>
2. Качурин Л.Г. Методы метеорологических измерений. - Л.: Гидрометеиздат, 1985. - 456 с.
3. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 196 с. - ISBN 978-5-7638-3084-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009>
4. Климов Г.К. Науки о Земле: Учебное пособие / Г.К. Климов, А.И. Климова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 390 с. ISBN 978-5-16-005148-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=237608&spec=1>

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

- Сайт Всемирной метеорологической организации - [http://www.wmo.int/pages/index\\_ru.html](http://www.wmo.int/pages/index_ru.html)  
Сайт Главной геофизической организации - <http://www.voeikovmgo.ru/ru/>  
Сайт Росгидромета - <http://www.meteorf.ru/default.aspx>

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Полезно составлять опорные конспекты, дополнять конспекты лекций, записывать вопросы для консультации с преподавателем. Главное в период лекционных занятий - научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	<p>Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса.</p> <p>При подготовке к практическим занятиям необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучить соответствующую литературу;</li> <li>- иллюстрировать теоретические положения самостоятельно подобранными примерами;</li> <li>- разобрать примеры решения типовых задач (приводятся в методических указаниях);</li> </ul> <p>При выполнении практических работ студент пользуется справочной литературой и вычислительной техникой.</p>
самостоятельная работа	<p>Основными видами внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к лекционным занятиям;</li> <li>- индивидуальные домашние задания;</li> <li>- подготовка к лабораторным и практическим занятиям;</li> <li>- подготовка к экзамену.</li> </ul> <p>Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Эффективным методом получения знания является самостоятельная работа с учебником, учебным пособием, справочной литературой, периодическими изданиями и поиск информации в Интернете</p>
контрольная работа	<p>Подготовка к контрольной работе.</p> <p>Контрольная работа назначается после изучения определенных разделов дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя.</p> <p>Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой;</li> <li>- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;</li> <li>- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;</li> <li>- составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы;</li> <li>- формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий.</li> </ul>
лабораторные работы	<p>В период изучения курса преподавателем даются к выполнению лабораторные работы. Выполнение лабораторной работы предполагает работу студентов с литературными и эмпирическими источниками. В ходе выполнения лабораторных работ студенты на практике применяют и проверяют знания полученные на лекционных и практических занятиях.</p>
экзамен	<p>На экзамене студенты отчитываются о выполнении учебной программы, об уровне и объеме полученных знаний.</p> <p>Залогом успешной сдачи экзамена являются систематические занятия в течение семестра. Однако необходима и специальная работа в период сессии. Задачи студента в период экзаменационной сессии - это повторение, обобщение и систематизация изученного материала. Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Сначала следует внимательно посмотреть программу, установить наиболее трудные, наименее усвоенные разделы. Повторение рекомендуется вести по темам программы и по главам учебника. В процессе повторения анализируются и систематизируются все знания, накопленные при изучении программного материала: данные учебника, записи лекций, конспекты прочитанных книг, заметки, сделанные во время консультаций, результаты практических и лабораторных занятий.</p>

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Климатология с основами метеорологии" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

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.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.03 "Картография и геоинформатика" и профилю подготовки "Геоинформационные технологии в экономике и управлении".