

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
*Декан геолого-географического
факультета*

_____ *Г.М. Татьянин*
“ ____ ” _____ 20 ____ г.

КЛИМАТ ВЕРХНИХ СЛОЁВ АТМОСФЕРЫ
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки **021600– ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ**

Магистерская программа **021600.68.10 – Экологическая климатология**

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения очная

Томск 2011

ОДОБРЕНО кафедрой метеорологии и климатологии

Протокол _____ от _____ 2011 г.

Зав. кафедрой, профессор _____ Г.О. Задле

РЕКОМЕНДОВАНО методической комиссией
геолого-географического факультета

Председатель комиссии, доцент _____ Н.И. Савина
« ____ » _____ 2011 г.

Рабочая программа по дисциплине «Климат верхних слоёв атмосферы» составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 021600 Гидрометеорология квалификация «магистр» (приказ Минобрнауки России № 539 от 20.05.2010 г.).

Общий объем дисциплины 120 часов. Из них лекции – 28 ч., лабораторные (практические, семинарские) занятия 0 ч, самостоятельная работа студентов – 92 ч.

Экзамен в 11 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины 3 зачетных единицы.

Автор: Севастьянов Владимир Вениаминович – доктор географических наук профессор кафедры метеорологии и климатологии.

Рецензент: Кижнер Любовь Ильинична – кандидат географических наук, доцент кафедры метеорологии и климатологии.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Климат верхних слоёв атмосферы» является изучение основных закономерностей режима температуры, влажности, геопотенциала и циркуляции в тропосфере и стратосфере. При изучении дисциплины необходимо использование информации радиозондирования, материалов ракетного зондирования, а также спутниковой информации для выявления основных закономерностей пространственно-временного распределения многолетних средних месячных величин в тропосфере и стратосфере Земли.

2. Место дисциплины в структуре магистерской программы

Дисциплина (модуль) «Климат верхних слоёв атмосферы» относится к специальным дисциплинам программы. Эта дисциплина имеет логические и содержательно-методические взаимосвязи с дисциплинами направления и другими частями ООП.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретённым в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей).

Магистрант должен располагать знаниями в области:

- физики атмосферы;
- синоптической метеорологии;
- климатологии;
- аэрологии (методов зондирования атмосферы).

Предшествующими теоретическими дисциплинами (модулями) для изучения Климата верхних слоёв атмосферы являются «Климатология», «Физика атмосферы» и др.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Климат верхних слоёв атмосферы»:

Творческое использование знаний о современных проблемах гидрометеорологии в сфере профессиональной деятельности (ПК-1); овладение методологическими основами и подходами к решению теоретических проблем географии и гидрометеорологии (ПК-3); умение анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных компьютерных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- вертикальную структуру метеорологических элементов;
- пространственно-временное распределение температуры, влажности,

- характеристик ветра.
- метеорологические факторы загрязнения воздушной среды.

уметь:

- работать с картами высотной топографии
- понимать основные физические закономерности развития атмосферных процессов;
- предвычислять или оценивать возможные результаты изменения климата верхних слоёв атмосферы и воздействие на конкретные виды хозяйственной деятельности.

владеть

- методами исследований верхних слоёв атмосферы;
- методами оценки климатических ресурсов свободной атмосферы и их влияния на хозяйственную деятельность;
- методами исследования трансграничного переноса загрязнений в свободной атмосфере.

4. Структура и содержание дисциплины «Климат верхних слоёв атмосферы»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 120 часов.

4.1 Структура преподавания дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа студента	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)*
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Семинары	Самостоятельная работа студента с преподавателем		

1	Введение. Строение атмосферы.	11	5- 6	4				10	10	индивидуальные задания
2	Основные закономерности пространственно- временного распределения средней зональной температуры в тропосфере и стратосфере	11	7- 8	4				6	6	контрольная работа, тестирование
3	Влияние континентов и океанов на распределение температуры воздуха в тропосфере	11	9- 10	4				6	6	контрольная работа, индивидуальные задания
4	Особенности вертикального распределения температуры в тропосфере над континентами и океанами	11		4				6	6	индивидуальные задания
5	Сезонные изменения глобальных барических полей в тропосфере и стратосфере..	11		4				6	6	индивидуальные задания
6	Режим влажности в тропосфере.	11		4				6	6	индивидуальные задания
7	Горизонтальные потoki влаги в атмосфере Земли	11		4				6	6	индивидуальные задания
	Всего			28				46	46	Экзамен

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Введение Строение атмосферы.

2. Основные закономерности пространственно-временного распределения средней зональной температуры в тропосфере и стратосфере
Средняя зональная температура, методы определения. Характерные особенности пространственного распределения средней зональной температуры в тропосфере. Различия в распределении средней зональной температуры между полушариями. Зоны повышенных меридиональных градиентов средней зональной температуры в тропосфере. Сезонные изменения. Пространственное распределение средней зональной температуры в стратосфере. Годовой ход температуры в тропосфере и стратосфере. Особенности вертикального распределения.
Пространственно-временное распределение средней температуры в тропосфере.

3. Влияние континентов и океанов на распределение температуры воздуха в тропосфере
Различия поверхности континентов и океанов по радиационным и термическим свойствам. Отклонения средних температур от средних зональных в тропосфере и стратосфере в теплый и холодный период.

4. Особенности вертикального распределения температуры в тропосфере над континентами и океанами в различных широтных зонах
Изменение температуры с высотой в тропосфере. Влияние океанов на распределение температуры с высотой. Распределение температуры над горными районами. Особенности распределения в верхней тропосфере.

5. Сезонные изменения глобальных барических полей в тропосфере и стратосфере. Условия циркуляции в тропосфере
Общая циркуляция атмосферы. Воздушные течения. Методы исследования циркуляции атмосферы. Сезонность средних многолетних полей давления и условий циркуляции на уровне моря. Изменчивость давления. Сезонные особенности средних полей геопотенциала и циркуляции в тропосфере и стратосфере.

6. Режим влажности в тропосфере. Основные физические процессы, формирующие режим влажности. Пространственно-временное распределение влажности в тропосфере
Содержание водяного пара в атмосфере. Основные физические процессы, формирующие режим влажности. Пространственно-временное распределение влажности в тропосфере. Особенности вертикального распределения влажности в различных широтных зонах. Непериодическая изменчивость влажности.

7. Горизонтальные потоки влаги в атмосфере Земли
Параметры горизонтального переноса влаги. Результирующие потоки водяного пара. Сезонные изменения влагопереноса.

5. Образовательные технологии при изучении дисциплины «Климат верхних слоёв атмосферы»

При проведении различных видов учебной работы по изучению дисциплины «Климат верхних слоёв атмосферы», в соответствии с требованиями по направлению подготовки предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий. При изучении отдельных разделов предусмотрено использование разборов конкретных ситуаций, деловых и ролевых игр, в сочетании с внеаудиторной работой. Эти формы обучения проводятся с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусмотрены встречи со специалистами по мониторингу за загрязнениями атмосферного воздуха.

Наряду с классическими технологиями обучения (лекции, семинары, лабораторные работы и самостоятельная подготовка студентов) преподаватели практических занятий и лекторы применяют другие методы, включающие:

- лекции с применением мультимедийных средств, облегчающих понимание темы или вопроса. Так, при чтении лекционного курса используются презентации, интерактивная доска и демонстрация анимационных роликов, иллюстрирующих, например, динамику атмосферных процессов;
- часть лекционного материала и материалов семинарских занятий доступны через сеть Интернет, режим доступа к которым сообщается лектором или преподавателями практики; подобное самостоятельное обучение развивает способность к поиску и отбору студентом требуемой информации в сети Интернет;
- режим собеседования с преподавателем, реализуемый через коллоквиумы, позволяет, кроме функции контроля, развить у обучаемых навыки профессиональной речи;
- самоконтроль позволяет обучающимся самостоятельно оценивать собственный уровень знаний, наличие пробелов и вовремя их устранять, не дожидаясь контрольных процедур, осуществляемых по расписанию (контрольные работы и др.);

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

6.1. При изучении дисциплины Климат верхних слоёв атмосферы большое внимание уделяется самостоятельной работе магистрантов. В качестве примеров приведены:

- тематика рефератов, курсовых работ
- примеры билетов для проведения письменных контрольных работ:
- фонд контрольных заданий
- образцы тестовых билетов для промежуточной оценки остаточных знаний
- образцы экзаменационных билетов и т. д.

Все эти материалы используются для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Виды самостоятельной работы

При выполнении заданий самостоятельной работы студентам предстоит:

- самостоятельная формулировка темы задания (при необходимости);
- сбор и изучение информации;
- анализ, систематизация и трансформация информации;
- отображение информации в необходимой форме;
- консультация у преподавателя;
- коррекция поиска информации и плана действий (при необходимости).

Примерная тематика рефератов:

- Годовой ход температуры в тропосфере;
- Сезонные особенности полей геопотенциала и условий циркуляции в стратосфере;
- Влияние орографии на перенос влаги;
- Метеорологические аспекты радиоактивных загрязнений верхних слоёв атмосферы.

Образцы экзаменационных билетов:

Билет 1

1. Годовой ход температуры в тропосфере.
2. Сезонные изменения общего влагосодержания атмосферы.
3. Вертикальное распределение температуры в тропосфере над океанами в различных широтных зонах.

Билет 2

1. Годовой ход температуры в стратосфере.
2. Пространственно-временное распределение влажности в тропосфере.
3. Вертикальное распределение температуры в стратосфере.

Билет 3

1. Распределение средней зональной температуры в южном полушарии.
2. Вертикальное распределение температуры в тропосфере над континентами в различных широтных зонах.
3. Сезонные особенности полей геопотенциала и условий циркуляции в стратосфере.

Билет 4

1. Пространственно-временное распределение влажности в тропосфере.

2. Вертикальное распределение температуры в стратосфере.
3. Сезонная перестройка полей температуры в тропосфере и стратосфере.

Перечень примерных вопросов для самостоятельной работы

1. Различия пространственного распределения температуры в тропосфере.
2. Особенности распределения средней зональной температуры между полушариями.
3. Распределение средней зональной температуры в стратосфере.
4. Годовой ход температуры в тропосфере.
5. Особенности годового хода температуры в стратосфере.
6. Вертикальное распределение температуры в тропической тропосфере.
7. Особенности вертикального распределения температуры в стратосфере.
8. Влияние континентов и океанов на температуру в тропосфере
9. Горизонтальный перенос влаги в тропосфере.
10. Сезонные изменения влагопереноса в тропосфере.
11. Влияние орографии на перенос влаги в нижней тропосфере.

Кроме того, студент может самостоятельно сформулировать тему для самостоятельной работы и согласовать её с преподавателем.

Написание реферативной работы.

Реферативные материалы должны представлять письменную модель первичного документа — научной работы, монографии, статьи. Реферат может включать обзор нескольких источников и служить основой для доклада на определенную тему на семинарах, конференциях.

Регламент озвучивания реферата – 7–10 мин.

Написание конспекта первоисточника (статьи, монографии, учебника, книги и пр.) либо опорного конспекта

Работа выполняется письменно. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в виде краткого устного сообщения (3~4 мин) в рамках теоретических и практических занятий. Контроль может проводиться и в виде проверки конспектов преподавателем. Опорные конспекты могут быть проверены в процессе опроса по качеству ответа студента, его составившего, или эффективностью его использования при ответе другими студентами, либо в рамках семинарских занятий может быть проведен микроконкурс конспектов по принципу: какой из них более краткий по форме, емкий и универсальный по содержанию.

Написание рецензии, аннотации (статьи, научные труды по теме)

Рецензия (Аннотация) может быть представлена на практическом занятии или быть проверена преподавателем.

Составление глоссария

Подбор и систематизация терминов, непонятных слов и выражений, встречающихся при изучении темы. Оформляется письменно, включает название и значение терминов, слов и понятий в алфавитном порядке.

Составление схем, иллюстраций (рисунков), графиков, диаграмм

Рисунки носят чаще схематичный характер. В них выделяются и обозначаются общие элементы, их топографическое соотношение. Рисунком может быть отображение действия, что способствует наглядности и, соответственно, лучшему запоминанию алгоритма. Схемы и рисунки широко используются в заданиях на практических занятиях в разделе самостоятельной работы.

Эти задания могут даваться всем студентам как обязательные для подготовки к практическим занятиям.

Создание материалов-презентаций

Материалы-презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций. Регламент выступления – 7–10 мин.

Роль студента:

- изучить материалы темы, выделяя главное и второстепенное;
- установить логическую связь между элементами темы;
- представить характеристику элементов в краткой форме;
- выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы;
- оформить работу и предоставить к установленному сроку.

Критерии оценки:

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации;
- наличие логической связи изложенной информации;
- соответствие оформления требованиям;
- аккуратность и грамотность изложения;
- работа сдана в срок.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Климат верхних слоёв атмосферы»

а) основная

1. Гаврилова Л.А. Аэроклиматология (климат свободной атмосферы)./Л.А. Гаврилова. – Л.: Ленинградский политехнический институт, 1982.-155 с.
2. Климатология / О.А.Дроздов, В.А. Васильев, Н.В. Кобышева, А.Н. Раевский, Л.К. Смекалова, Е.П. Школьный – Л.: Гидрометеиздат, 1989.-568 с.

3. Доронин Ю.П. Взаимодействие атмосферы и океана./Ю.П. Доронин – Л.: Гидрометеоздат, 1981.
4. Кошельков Ю.П. Циркуляция и строение стратосферы и мезосферы южного полушария. /Ю.П. Кошельков – Л.: Гидрометеоздат, 1980.
5. Маховер З.М. Климатология тропосферы /З.М. Маховер. – Л.: Гидрометеоздат, 1983.
6. Орленко Л.Р. Строение планетарного пограничного слоя атмосферы. /Л.Р. Орленко – Л.: Гидрометеоздат, 1979
7. Погосян Х.П. Общая циркуляция атмосферы /Х.П. Погосян – Л.: Гидрометеоздат, 1972.

б) дополнительная

1. Атмосфера: Справочник. - Л.: Гидрометеоздат, 1991. - 509 с.
2. Лоренц Э.Н. Природа и теория общей циркуляции атмосферы /пер. с англ. /Э.Н. Лоренц – Л.: Гидрометеоздат, 1970.
3. Дроздов О.А., Григорьева А.С. Влагооборот в атмосфере /О.А.Дроздов, А.С. Григорьева – Л.: Гидрометеоздат, 1963.
4. Кац А.Л. Циркуляция в стратосфере и мезосфере /А.Л. Кац – Л.: Гидрометеоздат, 1968.
5. Логвинов К.Т. Метеорологические параметры стратосферы /К.Т. Логвинов – Л.: Гидрометеоздат, 1970.
6. Израэль Ю.А. Груза Г.В., Катцов В.М., Мелешко В.П. Изменения глобального климата. Роль антропогенных воздействий. Метеорология и гидрология. 2001. № 5. С. 5-21.
7. Александров Э.Л. Атмосферный озон и изменение глобального климата /Э.Л. Александров, И.Л. Кароль, Л.Р. Ракипова и др. Л.: Гидрометеоздат, 1982.
8. Ракипова Л.Р. Динамика верхних слоёв атмосферы /Л.Р. Ракипова, Л.К. Ефимова – Л.: Гидрометеоздат, 1975.
9. 17. Парниковые газы– глобальный экологический ресурс. Справочное пособие / В.Х. Бердин, И.Г. Грицевич, А.О. Кокорин, Ю.Н. Фёдоров – Москва, 2004–135 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Обучение по дисциплине «Климат верхних слоёв атмосферы» осуществляется с использованием пакетов программ для ПЭВМ «Microsoft Office», «Statistica», «Surfer».

Сайты открытого доступа:

Гидрометцентр России (раздел Климат)	http://meteoinfo.ru/climate
Федеральная служба РФ по	www.meteorf.ru

гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет)	
Всемирная метеорологическая организация	http://www.wmo.int/pages/themes/WMO_climatechange_en.html
Межправительственная группа экспертов по проблемам изменения климата	http://www.ipcc.ch/
Томский Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды	http://meteotomsk.ru/site

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обучение по дисциплине «Климат верхних слоёв атмосферы» осуществляется на базе:

- лекционных аудиторий, оснащенных мультимедиа проектором;
- дисплейный класс с 3–5 индивидуальными рабочими местами.