

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Утверждаю

*Декан геолого-географического
факультета*

_____ *Г.М. Татьянин*

“ ____ ” _____ 2010 г.

ИСТОРИЧЕСКИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Рабочая программа

Направление подготовки **021600 Гидрометеорология**

Магистерская программа **021600.68.10 Экологическая климатология**

Квалификация выпускника

Магистр

Форма обучения очная

Томск 2010

ОДОБРЕНО кафедрой метеорологии и климатологии

Протокол _____ от _____ 2010 г.

Зав. кафедрой, профессор _____ Г.О. Задле

РЕКОМЕНДОВАНО методической комиссией
геолого-географического факультета

Председатель комиссии, доцент _____ Н.И. Савина
« _____ » _____ 2010 г.

Рабочая программа по дисциплине «Исторические и современные изменения климата» 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 108 часов. Из них лекции – 16 ч., практические занятия – 12 ч., самостоятельная работа студентов – 80 ч.

Экзамен в 3 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины 3 зачетных единицы.

Автор:

Волкова Марина Александровна – кандидат географических наук,
доцент кафедры метеорологии и климатологии.

Рецензент:

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

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Исторические и современные изменения климата» являются получение теоретических знаний в области изменений климата за геологическую историю Земли, включая вопросы антропогенного влияния на климат. Кроме того, в задачи дисциплины входит изучение причин колебаний климатических характеристик в различных временных масштабах, методов исследования изменения климата и статистическая оценка реальности (достоверности) современных изменений.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Исторические и современные изменения климата» является компонентом вариативной части профессионального цикла М2 учебного плана подготовки магистра по направлению подготовки 021600 Гидрометеорология. Для успешного освоения дисциплины студенты должны владеть знаниями, полученными после усвоения дисциплин «Климатология», «Теория климата», «Методы статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Исторические и современные изменения климата»:

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:

- методы палеоклиматических реконструкций и возможные причины изменения климатических условий за геологическую историю Земли.
- основные этапы изменения климата за геологическую историю Земли
- современные гипотезы по вопросам изменения современного климата

уметь:

- проводить обработку климатологических рядов наблюдений для оценки тенденций изменения регионального и глобального климата
- оценивать возможные результаты изменения климата и воздействия на конкретные виды хозяйственной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины «Исторические и современные изменения климата»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 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	Самостоятельная работа		
1	Введение. Климатическая система и глобальный климат Земли.	3	5	2					2	2	
2	Генезис климата Эволюция атмосферы, гидросферы, литосферы	3	6	2					4	4	индивидуальные задания
3	Методы палеоклиматических реконструкций. Возможные причины изменения климата за геологическую историю Земли.	3	7-8	4					6	4	контрольная работа
4	История климата	3	9-13	4	2				10	10	тестирование
5	Антропогенные изменения климата	3	14	2	4				6	8	
6	Методы исследования и оценка реальности изменений климата	3	15	2	4				6	6	
7	Влияние современных изменений климата на	3	16-17		2				6	6	индивидуальные задания

	природные и хозяйственные системы								
	ВСЕГО	10 8		16	12			40	40

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение

1) Климатическая система и глобальный климат Земли. Роль астрономических и геофизических факторов в изменении глобального климата Земли. Возможные причины изменения климата за геологическую историю Земли.

2) **Генезис климата.** Эволюция недр Земли. Тектоническая периодизация истории Земли. Геохимическая эволюция состава атмосферного воздуха. Климатические следствия приливной эволюции.

3) **Методы палеоклиматических реконструкций.** Источники получения климатической информации. Ошибки расчета некоторых климатических параметров при использовании различных косвенных методов

4) **История климата.** Изменения климата в докембрии. Изменения климата в фанерозое. Изменения климата в кайнозойской эре. История оледенения Антарктиды. Изменения климата в плейстоцене. Изменения климата в голоцене. Изменения климата в историческое время. Реконструкция климатических условий на территории Русской равнины. Изменения климата в период инструментальных наблюдений. Глобальные и региональные изменения климата.

5) **Антропогенные изменения климата.** Пути воздействия человека на климат и микроклимат. Воздействие на радиационный и тепловой режим. Изменение характера деятельной поверхности. Воздействие на ветровой режим и турбулентный обмен. Орошение и осушение. Создание водохранилищ. Урбанизация и мелиорация климата города. Изменение состава атмосферы.

6) **Методы исследования и статистической оценки реальности изменений климата.** Временные ряды. Анализ однородности рядов наблюдений. Метод интегральных и интегрально-разностных кривых. Метод скользящих средних. Методы спектрального разложения рядов наблюдений.

7) **Влияние современных изменений климата на природные и хозяйственные системы.** Влияние изменения климата на различные секторы экономики. Влияние изменения климата на экосистемы и здоровье населения. Современные тенденции изменения климата и их последствия на территории РФ.

5. Образовательные технологии

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

- лекции с применением мультимедийных средств, облегчающих понимание темы или вопроса.
- часть лекционного материала и материалов семинарских занятий доступны через сеть Интернет, режим доступа к которым сообщается лектором или преподавателями практики;
- режим собеседования с преподавателем, реализуемый через коллоквиумы и круглые столы;
- самоконтроль, реализуемый посредством сетевого компьютерного тестирования, 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 Темы лабораторных занятий

Цикл лабораторных работ позволяет более углублённо изучить методы исследования тенденций климатических изменений, приобретения практических навыков по анализу полученных результатов и закономерностей пространственно-временного распределения климатических характеристик.

1. Методы оценки климатических изменений
2. Тенденции изменения термического режима на выбранной территории
3. Пространственно-временная изменчивость режима циркуляции, атмосферных осадков на выбранной территории
4. Реконструкция теплового и влажностного режима по дендрохронологическим данным

6.2 Перечень примерных вопросов для самостоятельной работы

1. Возможные причины изменений климата на протяжении существования Земли. Временные масштабы действия этих причин
2. Геохронологическая шкала
3. Методы восстановления климатов прошлого
4. Изменения климата в докембрии
5. Изменения климата в палеозое
6. Климат мезозоя
7. Изменение климата в кайнозое
8. История оледенений Арктики и Антарктиды

9. Эпохи оледенений и межледниковья в плейстоцене
10. Влияние колебаний климата на историю цивилизаций
11. Возможные причины колебаний климата в кайнозойе и плейстоцене
12. Климатические условия в голоцене
13. Тенденции изменения регионального климата
14. Методы исследования климатических изменений
15. Причины современных изменений климата
16. Влияние современных изменений климата на природные экосистемы
17. Современные изменения климата и их последствия на территории России

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

6.3 Формы представления 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);

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 озвучивания — 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.

6.4 Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Компоненты климатической системы и их свойства
2. Методы исследования и восстановления климатов прошлого
3. Возможные причины изменения климата за геологическую историю Земли

4. Эволюция литосферы Земли
5. Основные этапы геохимической эволюции атмосферы Земли
6. Климат Архейской эры
7. Климат Протерозойской эры
8. Климат Палеозойской эры
9. Климат Мезозойской эры
10. Изменение климата в Кайнозойскую эру
11. История оледенения Антарктиды
12. Климатические условия плейстоцена
13. Вюрмское оледенение
14. Возможные причины колебаний климата в кайнозое и плейстоцене
15. Климатические условия в голоцене
16. Изменения климата в историческое время
17. Характеристика климатических условий эпохи викингов
18. Малый ледниковый период
19. Изменения климата в период инструментальных наблюдений
20. Основные причины возможных антропогенных изменений климата
21. Оценки изменения средней глобальной температуры воздуха у поверхности Земли в связи с увеличением CO_2 и других радиационно-активных газов
22. Климато-экологический мониторинг, проблемы оценки антропогенного влияния
23. Предполагаемые изменения климата в XXI веке на территории России

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Исторические и современные изменения климата»

а) основная литература:

1. Будыко М.И. Климат в прошлом и в будущем/ М.И. Будыко. – Л.: Гидрометеиздат, 1980.-455 с.
2. Борзенкова И.И. Изменение климата в кайнозое/ И.И. Борзенкова. - СПб: Гидрометеиздат, 1992. – 247 с.
3. Борисенков Е.П. Летопись необычайных явлений природы за 2,5 тысячелетия/ Е.П. Борисенков., В.М. Пасецкий. - СПб.: Гидрометеиздат, 2003. - 535 с.
4. Зубаков В.А. Глобальные климатические события плейстоцена/ В.А. Зубаков. - Л.: Гидрометеиздат, 1986. - 455 с.
5. Изменения глобального климата. Роль антропогенных воздействий/ Ю.А. Израэль [и др.] // Метеорология и гидрология. - 2001, № 5. - С. 5-21.
6. Кислов А.В. Теория климата / А.В.Кислов.- М.: Изд-во МГУ, 1989 - 150 с.
7. Климат в эпохи крупных биосферных перестроек/ Под ред. М.А. Семихатов, Н.М. Чумаков// Тр. ГИН РАН.- Вып. 550.- М: Наука, 2004. - 299 с.
8. Климатология / О.А.Дроздов [и др.]– Л.: Гидрометеиздат, 1989.- 568 с.

9. Клименко В.В. Климат: Непрочитанная глава истории/ В.В. Клименко. - М.: МЭИ, 2009. - 407 с.
10. Кондратьев К.Я. Глобальный климат/ К.Я. Кондратьев - СПб.: Наука, 1992. - 358 с.
11. МГЭИК, 2007: Изменение климата 2007. Обобщающий доклад/ под. ред. Пачаури Р.К., Райзингер Э. и др.- Женева, 2008 - 104 с.
12. Монин А.С. История климата/ А.С. Монин, Ю.А. Шишков. Л.: Гидрометеиздат, 1979. - 407 с.
13. Переведенцев Ю.П. Теория климата/ Ю.П. Переведенцев. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2009.- 504 с.
14. Хромов С.П. Метеорология и климатология/ С.П. Хромов, М.А. Петросянц. - М.: Изд-во Московского ун-та, 2001. - 530 с.

б) дополнительная литература:

1. Борисенков Е.П. Круговорот углерода и климат/ Е.П. Борисенков, К.Я. Кондратьев. - Л.: Гидрометеиздат, 1988. - 319 с.
2. Борзенкова И.И. Эмпирическая палеоклиматология: состояние проблемы и методы исследований. // Сб. Изменения климата и их последствия: - СПб.: Наука, 2002. - С. 75-92.
3. Будыко М.И. Изменения климата/ М.И. Будыко - Л.: Гидрометеиздат, 1974. - 280 с.
4. Глобальное потепление: Доклад Гринпис/ под ред. Дж. Леггета.- М.: Изд-во МГУ, 1993. - 272 с.
5. Груза Г.В. Статистика и анализ гидрометеорологических данных/ Г.В.Груза, Т.Г.Рейтенбах - Л.: Гидрометеиздат, 1982. - 215 с.
6. Защита окружающей среды Европы. Четвертая оценка. Копенгаген: Изд-во Европейского агентства по окружающей среде. 411 с.
7. Изменения глобального климата. Роль антропогенных воздействий/ Ю.А. Израэль [и др.]// Метеорология и гидрология. - 2001. - №5. – С.5-21.
8. Имбри Дж. Тайны ледниковых эпох/ Дж. Имбри, К.П. Имбри. М.: Прогресс, 1988. - 247 с.
9. Клименко В.В. Комплексная реконструкция климата Восточной Европы за последние 2000 лет/ В.В. Клименко, А.М. Слепцов// Известия РГО, 2003. -Вып. 6.- С. 45-53.
10. Клименко В.В. О главных климатических ритмах голоцена/В.В. Клименко // ДАН. -2007. - Т. 357, № 3. - С. 399-402.
11. Логинов В.Ф. Вулканические извержения и климат/В.Ф.Логинов - Л.: Гидрометеиздат, 1984. - 64 с.
12. Монин А.С. Новое о климате/А.С. Монин, А.А.Берестов // Вестник РАН. -2005. - Т. 75, № 2. - С. 126-138.
13. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Техническое резюме. – М.: ВНИИГМИ-МЦД, 2008.- 90 с.

14. Предстоящие изменения климата/под ред. М.И. Будыко и др. - Л.: Гидрометеоиздат, 1991. - 272 с.
15. Шерстюков Б.Г. Региональные и сезонные закономерности изменений современного климата/ Б.Г. Шерстюков. - Обнинск: ГУ ВНИИГМИ-МЦД, 2008. - 247 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Обучение по дисциплине «Исторические и современные изменения климата» 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 гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет)	www.meteorf.ru
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 «Исторические и современные изменения климата» осуществляется на базе:

- лекционная аудитория, оснащенная мультимедиа проектором
- дисплейный класс с 3-5 индивидуальными рабочими местами.