

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Утверждаю
Декан геолого-географического
факультета

_____ Г.М. Татьянин

“ ____ ” _____ 2011 г.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки **021600 Гидрометеорология**
Магистерская программа **020600.68.05 Метеорология**
020600.68.10 Экологическая климатология

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения очная

ТОМСК 2011

ОДОБРЕНО кафедрой метеорологии и климатологии

Протокол № _____ от « ___ » _____ 20__ г.

Зав. кафедрой, профессор _____ Г. О. Задде

ОДОБРЕНО кафедрой гидрологии

Протокол № _____ от « ___ » _____ 20__ г.

Зав. кафедрой, профессор _____ В.А. Земцов

РЕКОМЕНДОВАНО методической комиссией геолого-географического факультета

Председатель комиссии, доцент _____ Н.И.Савина

« _____ » _____ 20__ г.

Рабочая программа по дисциплине «Современные проблемы гидрометеорологии» 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 144 часа. Из них лекции – 34 ч., семинарские занятия - 28 ч, самостоятельная работа студентов – 82 ч.

Экзамен в 1 семестре и **Зачет** во 2 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины 4 зачетных единицы.

Автор:

Барашкова Надежда Константиновна- кандидат географических наук, доцент кафедры метеорологии и климатологии.

Рецензент:

Кужевская Ирина Валерьевна – кандидат географических наук, доцент кафедры метеорологии и климатологии

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Современные проблемы гидрометеорологии» являются получение знаний об основных проблемах гидрометеорологии, на решении которых необходимо сосредоточить усилия научного сообщества России и мира. Кроме того, в задачи дисциплины входит формирование представлений об основных проблемах в области формирования и изменения климата, прогноза погоды, гидрометеорологической безопасности России и человечества в целом.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Современные проблемы гидрометеорологии» является компонентом базовой части профессионального цикла учебного плана подготовки магистра по направлению подготовки 021600 Гидрометеорология. Дисциплина призвана ввести студента в мир современной гидрометеорологической науки с акцентом на ещё не вполне понятные механизмы формирования климата, погоды (в глобальном, региональном и локальном масштабах), перспективы математического моделирования, а также формирующейся концепции гидрометеорологической безопасности России.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Современные проблемы гидрометеорологии»:

творческим использованием знания о современной гидрометеорологии в сфере профессиональной деятельности умением применять на практике концепцию устойчивого развития на глобальном и региональном уровнях (ПК-2);

овладением методологическими основами и подходами к решению теоретических проблем гидрометеорологии (ПК-3);

глубоким пониманием и творческим использованием в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин ОПП магистратуры (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- Математические модели климата, постановку задач моделирования климата.
- Изменение климата в прошлом, состояние современного климата.
- Генезис колебаний климата в плейстоцене и голоцене, в том числе за последнюю тысячу лет и в современную эпоху.
- Механизмы взаимообусловленности химических процессов, оптических и метеорологических полей в атмосфере.
- Методы климатического прогноза.
- Сценарий изменения климата в будущие 100 лет (на всей планете и территории России).
- Теории гидродинамической устойчивости атмосферы, возникновения и эволюции длинных волн, энергетики атмосферы, глобального взаимодействия атмосферы и океана;

- теорию общей циркуляции стратосферы;
- особенности циркуляции планет Солнечной системы;
- содержание моделей ОЦА, используемых для научных и прогностических целей в России и за рубежом.

уметь:

- понимать оригинальные научные публикации по проблемам физической гидродинамики, теории ОЦА и климата;
- иметь целостное представление о динамике атмосферы Земли и проблемах глобальных процессов;
- рассчитывать некоторые модельные климатические характеристики;
- представлять доклады и вести дискуссию по конкретным проблемам гидрометеорологии, в том числе антропогенного загрязнения атмосферы, планетарного потепления климата.

владеть:

- подходами к решению теоретических проблем гидрометеорологии.

4. Структура и содержание дисциплины «Современные проблемы гидрометеорологии».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

4.1 Структура преподавания дисциплины

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Семинары	Самостоятельная работа студента		
1	Введение. Современный уровень гидрометеорологической науки, основные достижения и результаты		1	4			2	2	6	коллоквиум
2	Исследование климата Земли в прошлом и настоящем, включая его		1	4			4	2	8	

№ 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)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Семинары	Самостоятельная работа студента с преподавателем		
	естественную изменчивость									
3	Уточнение количественных оценок факторов, определяющих изменение климата		1	2			2	2	6	
4	Проблемы гидрометеорологической безопасности (прогнозирование и адаптация общества к экстремальным климатическим изменениям).		1	4			2	2	6	Индивидуальные задания
5	Проблемы экономической метеорологии		2	4			4	2	6	Индивидуальные задания
6	Проблемы прогноза погоды на средние сроки, месяц, сезон.		2	4			2	2	6	
7	Предсказуемость погоды, климата		2	2			4	2	6	
8	Динамика озонового слоя и его влияние на здоровье человека		2	4			2	2	6	
9	Мировые осцилляции и их роль в формировании погоды и климата.		2	2			2	2	6	коллоквиум
10	Климат ближайшего будущего		2	4			4	2	6	
	ВСЕГО			34			28	20	62	

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Современный уровень гидрометеорологической науки, основные достижения и результаты. Проблема изменения климата. Естественный и антропогенный аспекты изменения. Особенности проблемы для разных пространственных масштабов (глобальный, региональный, локальный).

1. Исследование климата Земли в прошлом и настоящем, включая его естественную изменчивость

1.1. Изменения климата в последние 1000-1500 лет и в современную эпоху. Изменения климата в историческое время. Современное изменение климата. Проявление изменений климата в вариациях температуры, изменении уровня Мирового океана, внутренних водоемов др. Роль углекислого газа и других оптически активных примесей в перестройке термического режима Земли. «Вековые» изменения скорости вращения Земли.

1.2. Моделирование динамики границ климатических зон при изменениях климата. Автоколебания и обратные связи в климатической системе. Методология построения системы доказательств обусловленности современного потепления антропогенными причинами.

2. Уточнение количественных оценок факторов, определяющих изменение климата. Уменьшение неопределенности, связанной с источниками и стоками парниковых газов, выбросов аэрозолей. Мониторинг озонового слоя и исследование взаимодействий между изменением климата, истощением озонового слоя и другими атмосферными процессами.

3. Проблемы гидрометеорологической безопасности (прогнозирование и адаптация общества к экстремальным климатическим изменениям).

Наиболее актуальные для РФ направления исследования изменений климата. Задачи, стоящие перед современной мировой наукой о климате. Научное обоснование и основные положения концепции климатической доктрины РФ как основы формирования и осуществления государственной политики в области климата.

4. Проблемы экономической метеорологии. Получение социальных и экономических выгод от метеорологического и гидрологического обслуживания. Социально-экономические выгоды от климатологического обслуживания, предоставляемого сектору возобновляемых источников энергии. Проблемы экономической полезности использования гидрометеорологической информационной продукции. О концепции гидрометеорологической безопасности экономики России: цели, основные задачи и показатели. Гидрометеорологический фактор в системе национальных счетов.

5. Проблемы прогноза погоды на средние сроки, месяц, сезон. Ансамблевое прогнозирование. Современные направления прогнозирования экстремальных гидрометеорологических явлений различного масштаба. Тенденции развития прогностических технологий, способствующие повышению успешности прогноза экстремальных явлений.

6. Предсказуемость погоды, климата.

6.1. Проблема предсказуемости изменений климата. Общие представления о природе сложности климатического режима. Процессы самоорганизации (синергетика). Понятие фазового пространства, фазовой

траектории. Существование аттрактора. Странный аттрактор. Предсказуемость изменений климата

6.2 Предсказуемость поведения атмосферы. Предел детерминистской предсказуемости состояния атмосферы. Результаты исследования проблем предсказуемости (Мусаеляна Ш.А., Моница А.С., Лоренца Э.Н., Дж. Чарни, Дж. Шуклы, Дж. Смагоринского). Среднесрочный прогноз погоды (модели Европейского центра среднесрочных прогнозов погоды и Гидрометцентра РФ).

7. Проблемы исследования стратосферы и более высоких слоев атмосферы. Теория общей циркуляции верхней атмосферы. Волновой механизм вертикального взаимодействия тропосферы и стратосферы. Теорема Чарни-Дрезина. Зимнее стратосферное потепление. Взаимодействие волн с зональным потоком. Экваториальные стратосферные волны. Теория квазидвухлетних колебаний. Проблема влияния солнечной активности на состояние верхней атмосферы.

8. Динамика озонового слоя и его влияние на здоровье человека. Тропосферный озон. Химия стратосферного озона. Физико-химические процессы в антарктической атмосфере. Современные изменения содержания озона.

9. Мировые осцилляции и их роль в формировании погоды и климата. Взаимодействие атмосферы и океана. Глобальное взаимодействие атмосферы и океана. Введение в теорию Южного колебания. Явления Эль-Ниньо, Ла-Ниньо. Изменчивость характеристик атмосферы и океана в годы их проявлений. Северо-Атлантическое колебание. Взаимодействие атмосферы и океана в полярных регионах

10. Климат ближайшего будущего. Развитие мировой энергетики и долгосрочный сценарий изменения содержания «парниковых газов» и серы в атмосфере. Прогноз климата на ближайшие 100 лет. Прогноз состояния различных компонентов природной среды (уровня Мирового океана, растительный покров, «вечная мерзлота», горное оледенение и др.).

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. Так, при чтении лекционного курса используются презентации, интерактивная доска;
- часть лекционного материала и материалов семинарских занятий доступны через сеть Интернет, режим доступа к которым сообщается лектором или преподавателями практики; подобное самостоятельное обучение развивает способности к поиску и отбору студентом требуемой информации в сети Интернет.

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

6.1 Примерная тематика самостоятельных работ

1. Глобальное изменение климата.
2. Изменения климата и здоровье населения.
3. Палеорекострукции климата.
4. Изменения климата и обеспеченность продовольствием.
5. Воздействие климата на экологические системы.
6. Чувствительность климата.
7. Сценарии будущих изменений климата.
8. Изменение климата как предмет общественной дискуссии.
9. Гидрометеорологическая безопасность экономики России.
10. Предсказуемость погоды, климата.

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.

Создание материалов-презентаций

Материалы-презентации готовятся магистрантом 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. во время лекционных либо семинарских занятий.

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.

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.

6.2. Примерные темы для семинаров

1. Влияние углекислого газа на климат
2. Состояние исследований антропогенных изменений климата
3. Представления о процессах крупномасштабного взаимодействия атмосферы и океана на современном этапе.
4. Парниковый эффект и биоклиматические следствия.
5. Роль климатических ресурсов в решении социальных и экологических проблем.
6. Глобальная динамика климата: перспективы разработок.
7. Региональная климатическая модель ГГО для территории Сибири.
8. Изменение климата и вариация общего содержания озона

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Современные проблемы гидрометеорологии»

а) основная литература:

1. Результаты исследований изменений климата для стратегий устойчивого развития Российской Федерации. Росгидромет, 2005.-178 с.
2. Семенов С.М. Парниковые газы и современный климат Земли. М., Изд.центр «Метеорология и гидрология», 2004.-175 с.
3. Монин А.С. Прогноз погоды как задача физики. / Наука, 1969.-184 с.
4. Материалы Международной конференции по проблемам гидрометеорологической безопасности. М., 2006.-64 с.
5. Оценочные доклады Межправительственной группы экспертов по изменению климата. / Статьи Израэля Ю.А. и др. за разные годы, в т.ч. в журнале «Метеорология и гидрология» №5(2001г.), №10 (2005), №9 (2007).
6. Кондратьев К.Я., Крапивин В.Ф. Глобальная динамика климата: перспективы разработок. / Изд.Русского географического общества, 2005. Т.137. Вып.1, 2, 3, 4.
7. Обзорная информация. Серия 37.21.Метеорология. ВНИИГМИ-МЦД, Обнинск. По темам семинаров.
8. Исаев А.А. Экологическая климатология. М., 2001.-456 с.
9. Школьник И.М., Мелешко В.П., Катцов В.М. //Метеорология и гидрология, 2007.- № 6. с.5-18.

в) Интернет-ресурсы:

организация	Сайт открытого доступа
Всемирная организация здоровья	http://www.who.int/
Гидрометцентр России (отдел Климат)	http://meteoinfo.ru/climate
Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова	www.voeikovmgo.ru/
Сайт Изменения климата.ru	http://www.climatechange.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обучение по дисциплине «Современные проблемы гидрометеорологии» осуществляется на базе:

- лекционная аудитория, оснащенная мультимедиа проектором.