



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра метеорологии и физики околоземного космического пространства



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) **Б1.В.ДВ.09.01 Климатические ресурсы России**

Направление подготовки **05.03.04 Гидрометеорология**

Тип образовательной программы **Академический бакалавриат**


Направленность (профиль) подготовки **Метеорология**

Квалификация выпускника **Бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Согласовано с УМК
географического факультета
Протокол №3 от «17» апреля 2020 г.

Председатель  С.Ж. Вологжина

Рекомендовано кафедрой:
метеорологии и физики околоземного космического пространства
Протокол № 5
от «7» апреля 2020 г.
и.о зав. кафедрой  Латышева И.В.

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1 Содержание разделов и тем дисциплины
 - 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами
 - 5.3 Разделы и темы дисциплины и виды занятий
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов
 - 6.1 План самостоятельной работы студентов
 - 6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:
 - а) основная литература
 - б) дополнительная литература
 - в) программное обеспечение
 - г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины
10. Образовательные технологии
11. Оценочные средства (ОС)

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель - формирование знаний о климатических ресурсах России и о роли климата в реализации концепции устойчивого развития России и её регионов.

Задачи

1. Дать глубокое понимание механизма взаимодействия основных климатообразующих процессов на территории России и их роли в формировании современного климата.
2. Рассмотреть методики оценки и районирования обеспеченности климатическими ресурсами территории России, способствовать творческому применению этих знаний для практических целей.
3. Использовать современные методы численного моделирования для оценки климатических ресурсов в настоящем и будущем.
4. Дать понимание экологических, социальных и экономических последствий изменения климатических ресурсов на территории России и её регионов в XXI веке.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина по выбору «Климатические ресурсы России» входит в вариативную часть ОПОП ВО по направлению подготовки «Гидрометеорология». Для полного усвоения учебного материала по дисциплине «Климатические ресурсы России» студентам необходимо иметь прочные знания по «Метеорологии и климатологии» и «Климатологии». В свою очередь курс «Климатические ресурсы России» даёт всестороннее представление о разных видах климатических ресурсов и способах их оценки в настоящем и будущем, которое используется в других дисциплинах указанного направления.

Общая трудоёмкость дисциплины «Климатические ресурсы России» составляет 4 зачётные единицы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Климатические ресурсы России» направлен на формирование следующих компетенций:

- владение методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств (ПК-1);
- способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований (ПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: важнейшие понятия и определения климатологии; основные факторы формирования климата, современные тенденции изменения климата;

уметь: использовать методики оценки климатических ресурсов в настоящем и будущем на основе применения современных методов численного моделирования;

владеть: системой знаний о современном климате России.

5. Объем дисциплины и виды учебной работы

а) для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры	
		8	
Аудиторные занятия (всего)	60	60	
В том числе:			

Лекции	28	28	
Практические занятия (ПЗ)	28	28	
КСР	4	4	
Самостоятельная работа (всего)	48	48	
В том числе:			
Реферат	12	12	
Подготовка к семинарским занятиям	36	36	
Контроль	36	36	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен	
Контактная работа (всего)	60	60	
Общая трудоемкость	часы	144	144
	зачетные единицы	4	4

б) для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курсы	
		4	
Аудиторные занятия (всего)	22	22	
В том числе:			
Лекции	10	10	
Практические занятия (ПЗ)	10	10	
КСР	2	2	
Самостоятельная работа (всего)	113	113	
В том числе:			
Реферат	29	29	
Подготовка к семинарским занятиям	84	84	
Контроль	9	9	
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	
Контактная работа (всего)	22	22	
Общая трудоемкость	часы	144	144
	зачетные единицы	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Введение. Краткая физико-географическая характеристика территории России. Роль выдающихся отечественных климатологов в развитии исследований по климату России. Понятие о климатической системе и климатообразующих факторах.

Раздел 1. Климатические ресурсы, их интегральная и сравнительная оценка и информационное обеспечение. Определение понятия «климатические ресурсы». Использование климатических ресурсов для повышения эффективности общественного производства. Классификация климатических ресурсов. Обеспеченность климатическими ресурсами: методы оценки и районирования.

Информационное обеспечение представлений о климатических ресурсах. Виды климатической информации. Сеточные и «точечные» (станционные и буйковые) данные. Основные сеточные климатические архивы – реанализы, LEEMENS, GPCP, JAEGGER, CRU и другие: доступ к ним и работа с ними. Основные станционные архивы (база Росгидромета, meteo.ru, wmo.ru), доступ к ним и работа с ними. Обеспеченность территории Российской Федерации климатическими данными. Проблема интерполяции климатических данных. Оценка точности сеточных климатических данных.

База данных результатов климатического моделирования.

Раздел 2. Общая характеристика климатических ресурсов России. Радиационные факторы климата. Среднее многолетнее распределение и изменчивость составляющих радиационного и теплового балансов по территории России.

Климатообразующая роль атмосферной циркуляции. Основные параметры общей циркуляции атмосферы, используемые как индикаторы: индексы зональной и меридиональной циркуляции А. Л. Каца; момент импульса зональных ветров атмосферы; индексы Североатлантического, Тихоокеанского и Арктического колебаний (NAO, PNA, AO), параметры центров действия атмосферы; положение климатологических фронтов; пути движения циклонов и антициклонов. Статистические характеристики скорости и направления ветра на территории России в разные сезоны года.

Тепловые ресурсы России. Распределение средних месячных и годовых температур. Экстремальные характеристики температуры воздуха. Заморозки и оттепели. Глубина промерзания почвы и вечная мерзлота.

Климатообразующая роль влагооборота на территории России. Среднее многолетнее распределение парциального давления водяного пара и относительной влажности по территории России в разные сезоны и изменчивость этого распределения. Факторы, влияющие на пространственное распределение осадков. Годовое и месячное количество осадков на территории России. Изменчивость месячных сумм осадков. Число дней, продолжительность и интенсивность осадков на территории России. Снежный покров на территории России. Содержание тяжелого изотопа кислорода в осадках и снежном покрове как индикатор происхождения атмосферной влаги.

Климатическое районирование России.

Климатическое моделирование как основной инструмент изучения динамики климата и оценки климатических ресурсов на территории России. Прогнозирование изменчивости климатических ресурсов и оценка гидрометеорологических и экологических рисков.

Раздел 3. Оценка специализированных климатических ресурсов для различных секторов экономики и социальной сферы. Агроклиматические, ветроэнергетические, гелиоэнергетические, биоклиматические, световые, строительные, тепловые, топливно–энергетические, транспортные, рекреационные, нагрузочные, лечебно-профилактические, а также новые климатические ресурсы как климатический потенциал экономического развития России.

Раздел 4. Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Арктики. Астрономические факторы, определяющие своеобразие проявления радиационного фактора климатообразования. Тепловой баланс поверхности ледяных полей, незамерзающих арктических

морей и континентальной части Арктики. Особенности циркуляции атмосферы в разные сезоны года. Климатические особенности Центральной части Арктического бассейна, Атлантической, Сибирской и Тихоокеанской областей.

Численное моделирование климата Арктики. Обзор результатов моделирования палеоклиматов (позднечетвертичный период) и современного климата Арктики. Радиационный режим, ледовая обстановка, температура, осадки, условия циркуляции по данным моделирования. Вечная мерзлота. Сравнение численных результатов с данными станционных и спутниковых наблюдений.

Арктическая осцилляция. Моделирование будущих изменений климата Арктики. Оценка климатических ресурсов Арктики на основе результатов численного моделирования.

Раздел 5. Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Европейской территории России. Особенности радиационного баланса и термического режима на европейской территории России (ЕТР). Барическое поле, циркуляционные системы, пути движения циклонов и антициклонов. Перенос и трансформация различных типов воздушных масс. Осадкообразующие воздушные массы. Пространственно-временное распределение характеристик влажности, осадков и испарения. Снежный покров, его пространственно-временная изменчивость и роль в тепловом и водном балансе региона. Причины возникновения и пространственно-временное распределение засух и суховеев по ЕТР. Характеристика основных климатических областей.

Численное моделирование климата ЕТР. Обзор результатов моделирования современного климата ЕТР. Радиационный режим, ледовая обстановка, температура, осадки, условия циркуляции по данным моделирования. Сравнения с данными станционных и спутниковых наблюдений.

Динамика климата ЕТР в позднечетвертичное время и в голоцене по результатам моделирования. Современные изменения. Арктическая осцилляция и Северо-Атлантическое колебание. Моделирование будущих изменений климата ЕТР.

Оценка климатических ресурсов ЕТР на основе результатов численного моделирования. Юг России как один из самых «рискованных» регионов.

Раздел 6. Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Западной Сибири. Особенности радиационного баланса и термического режима на территории Западной Сибири. Барическое поле, циркуляционные системы, пути движения циклонов и антициклонов. Перенос и трансформация различных типов воздушных масс. Осадкообразующие воздушные массы. Пространственно-временное распределение характеристик влажности, осадков и испарения. Снежный покров, его пространственно-временная изменчивость и роль в тепловом и водном балансе региона. Влияние Уральских гор на перераспределение осадков. Характеристика основных климатических областей Западной Сибири.

Динамика климата региона в голоцене и в позднечетвертичное время по результатам моделирования. Современные изменения. Сравнения с данными станционных наблюдений. Моделирование будущих изменений климата Западной Сибири. Оценка климатических ресурсов региона на основе результатов численного моделирования.

Раздел 7. Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Восточной Сибири. Особенности радиационного баланса на территории Восточной Сибири. Барическое поле, циркуляционные системы, пути движения циклонов и антициклонов. Перенос и трансформация различных типов воздушных масс. Осадкообразующие воздушные массы. Принципиальное различие восточносибирского и западносибирского умеренного воздуха. Азиатский антициклон: причины формирования и изменчивости, ареал распространения и интенсивность. Роль орографии в формировании климатического режима Восточной Сибири. Инверсии температуры как характерная особенность зимнего сезона: причины, мощность, временная динамика.

Пространственно-временное распределение характеристик влажности, осадков и испарения. Снежный покров, его пространственно-временная изменчивость и роль в тепловом и водном балансе региона. Вечная мерзлота.

Характеристика основных климатических областей.

Обзор результатов моделирования современного климата Восточной Сибири. Сравнения с данными натуральных наблюдений.

Динамика климата региона в голоцене и в позднечетвертичное время по результатам моделирования. Современные изменения. Моделирование будущих изменений климата Восточной Сибири.

Оценка климатических ресурсов региона на основе результатов численного моделирования. Динамика вечной мерзлоты по результатам моделирования. Вариации гидрологического режима великих сибирских рек.

Раздел 8. Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Дальнего Востока. Муссонные черты климата Дальнего Востока. Особенности радиационного баланса и термического режима. Барическое поле, циркуляционные системы, пути движения циклонов и антициклонов. Перенос и трансформация различных типов воздушных масс. Осадкообразующие воздушные массы. Влияние тайфунов на климат Дальнего Востока. Роль рельефа и морей Тихого океана в формировании теплового режима и режима увлажнения. Пространственно-временное распределение характеристик влажности, осадков и испарения. Снежный покров, его пространственно-временная изменчивость и роль в тепловом и водном балансе региона. Характеристика основных климатических областей.

Обзор результатов моделирования современного климата Дальнего Востока. Радиационный режим, ледовая обстановка, температура, осадки, условия циркуляции по данным моделирования. Сравнения с данными натуральных наблюдений.

Динамика климата региона в голоцене и в позднечетвертичное время по результатам моделирования. Современные изменения. Тихоокеанское колебание и индекс PNA. Оценка будущих изменений климата Дальнего Востока.

Оценка климатических ресурсов региона на основе результатов численного моделирования. Динамика вечной мерзлоты по результатам моделирования. Вероятность увеличения опасных явлений погоды в будущем.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Дисциплина является завершающей. Читается в 8 семестре.

5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

а) для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					Всего
			Лекц.	Практ. зан.	Семина.	Лаб. зан.	СРС	
1.	Введение.	Краткая физико-географическая характеристика территории России	3		3			6
2.	Климатические ресурсы, их интегральная и сравнительная оценка и информационное обеспечение	Классификация климатических ресурсов. Информационное обеспечение представлений о климатических ре-	2 2		4		12	20

	ние.	сурсах						
3.	Общая характеристика климатических ресурсов России	Радиационные факторы климата. Климатообразующая роль атмосферной циркуляции Тепловые ресурсы России. Прогнозирование изменчивости климатических ресурсов и оценка гидрометеорологических и экологических рисков.	2 3 3		5		6	19
4.	Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Арктики	Тепловой баланс поверхности ледяных полей	2		5		6	13
5.	Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Европейской территории России.	Численное моделирование климата ЕТР	2		2		6	10
6.	Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Западной Сибири.	Особенности радиационного баланса и термического режима на территории Западной Сибири.	2		2		6	10
7.	Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Восточной Сибири	Обзор результатов моделирования современного климата Восточной Сибири	4		4		6	14
8.	Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Дал	Муссонные черты климата Дальнего Востока. Оценка клима-	2 1		3		6	12

	тия Дальнего Востока.	тических ресурсов региона на основе результатов численного моделирования.						
--	-----------------------	---	--	--	--	--	--	--

б) для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					Всего
			Лекц.	Практ. зан.	Семина.	Лаб. зан.	СРС	
1.	Введение.	Краткая физико-географическая характеристика территории России		2				2
2.	Климатические ресурсы, их интегральная и сравнительная оценка и информационное обеспечение.	Классификация климатических ресурсов. Информационное обеспечение представлений о климатических ресурсах	2				28	30
3.	Общая характеристика климатических ресурсов России	Радиационные факторы климата. Климатообразующая роль атмосферной циркуляции Тепловые ресурсы России. Прогнозирование изменчивости климатических ресурсов и оценка гидрометеорологических и экологических рисков.	2				14	16
4.	Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Арктики	Тепловой баланс поверхности ледяных полей	2				14	16
5.	Климатические ресурсы	Численное моделирование	1				14	15

	и перспективы устойчивого развития Европейской территории России.	климата ЕТР						
6.	Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Западной Сибири.	Особенности радиационного баланса и термического режима на территории Западной Сибири.	1	4			14	19
7.	Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Восточной Сибири	Обзор результатов моделирования современного климата Восточной Сибири	1	4			14	19
8.	Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Дальнего Востока.	Муссонные черты климата Дальнего Востока. Оценка климатических ресурсов региона на основе результатов численного моделирования.	1				15	16

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

а) для очной формы обучения

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	Введение.	Основные сеточные климатические архивы – реанализы, LEEMENS, GPCP, JAEGER, CRU	3	устный опрос	ПК-1 ПК-2
2.	Климатические ресурсы, их интегральная и сравнительная оценка и информационное обес-	Основные параметры общей циркуляции атмосферы	4	устный опрос	ПК-1 ПК-2

	печение.				
3.	Общая характеристика климатических ресурсов России	Агроклиматические, ветроэнергетические, гелиоэнергетические, био-климатические, световые, строительные, тепловые, топливно-энергетические, транспортные, рекреационные, нагрузочные, лечебно-профилактические, а также интегральные климатические ресурсы как климатический потенциал экономического развития России.	5	устный опрос	ПК-1 ПК-2
4.	Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Арктики	Численное моделирование климата Арктики	5	устный опрос	ПК-1 ПК-2
5.	Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Европейской территории России.	Численное моделирование климата ЕТР. Обзор результатов моделирования современного климата ЕТР.	2	устный опрос	ПК-1 ПК-2
6.	Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Западной Сибири.	Оценка климатических ресурсов региона на основе результатов численного моделирования.	2	устный опрос	ПК-1 ПК-2
7.	Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Восточной Сибири	Характеристика основных климатических областей. Обзор результатов моделирования современного климата Восточной Сибири	4	устный опрос	ПК-1 ПК-2
8.	Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Дальнего Востока.	Оценка климатических ресурсов региона на основе результатов численного моделирования.	3	устный опрос	ПК-1 ПК-2

б) для заочной формы обучения

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	Введение.	Основные сеточные климатические архивы – реанализы, LEEMENS, GPCP, JAEGER, CRU	2	устный опрос	ПК-1 ПК-2
2.	Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Западной Сибири.	Оценка климатических ресурсов региона на основе результатов численного моделирования.	4	устный опрос	ПК-1 ПК-2
3.	Климатические ресурсы и перспективы устойчивого развития Восточной Сибири	Характеристика основных климатических областей. Обзор результатов моделирования современного климата Восточной Сибири	4	устный опрос	ПК-1 ПК-2

6.1. План самостоятельной работы студентов

а) для очной формы обучения

№	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Обеспеченность климатической информацией территории РФ	Подготовка к семинару	Работа с конспектом и разделом учебника	Дополнительная литература: [1, 2, 3]	12
2	Оценка гидрометеорологических и экологических рисков	Подготовка к семинару	Работа с конспектом и разделом учебника	Дополнительная литература: [1, 3]	6
3	Арктика	Подготовка к семинару	Работа в научными журналами, отчетами	Основная литература: [1, 3] Дополнительная литература: [1]	6
4	Восточная Сибирь	Реферат	Написать реферат	Основная литература: [1] Дополнительная литература: [2]	6
5	Климатические ресурсы	Подготовка к семинару	Работа с конспектом и	Дополнительная литература: [6]	6

	по результатам МОЦА		разделом учебника		
6	Влияние изменения климата на регионы	Подготовка к семинару	Работа с конспектом и разделом учебника	Дополнительная литература: [1-6]	6
57	Дальний Восток	Реферат	Написать реферат	Основная литература: [1, 2, 3] Дополнительная литература: [5-7]	6

б) для заочной формы обучения

№	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Обеспеченность климатической информацией территории РФ	Подготовка к семинару	Работа с конспектом и разделом учебника	Дополнительная литература: [1, 2, 3]	28
2	Оценка гидрометеорологических и экологических рисков	Подготовка к семинару	Работа с конспектом и разделом учебника	Дополнительная литература: [1, 3]	14
3	Арктика	Подготовка к семинару	Работа в научными журналами, отчетами	Основная литература: [1, 3] Дополнительная литература: [1]	14
4	Восточная Сибирь	Реферат	Написать реферат	Основная литература: [1,3] Дополнительная литература: [2]	14
5	Климатические ресурсы по результатам МОЦА	Подготовка к семинару	Работа с конспектом и разделом учебника	Дополнительная литература: [1]	14
6	Влияние изменения климата на регионы	Подготовка к семинару	Работа с конспектом и разделом учебника	Дополнительная литература: [1-6]	14
7	Дальний Восток	Реферат	Написать реферат	Основная литература: [1, 2, 3] Дополнительная литература: [2, 5-7]	15

6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Для выполнения всех перечисленных самостоятельных работ студенту предоставляется возможность использования компьютерных классов во внеучебное время. Кроме того, материалы для выполнения заданий для самостоятельной работы доступны в электронной информации-

онно-образовательной среде университета.

Студенты для подготовки могут использовать фонды фундаментальной библиотеки ИГУ, читальных залов Институтов академии наук (согласно заключенным с ними Договорами), фондов библиотеки Иркутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Индивидуальные консультации с преподавателем курса, согласно графику еженедельных консультаций проводится на платформе Zoom, в также по электронной почте.

Вопросы для подготовки к семинарским занятиям

1 семинар

1. Какова обеспеченность климатической информацией территории РФ?
2. Дайте определение понятию «климатические ресурсы».
3. По каким признакам можно классифицировать климатические ресурсы?
4. Назовите основные виды специализированных климатических ресурсов.
5. Проведите сравнительный анализ имеющихся архивов сеточной информации по территории РФ.
6. Каковы границы применимости климатических моделей в прикладных задачах географии?
7. Назовите преимущества и недостатки метода статистического «даунскейлинга».
8. Назовите преимущества и недостатки метода гидродинамического «даунскейлинга».

2 семинар

1. Назовите основные задачи экономической метеорологии.
2. Опишите методы оценки гидрометеорологических рисков.
3. Климатическая доктрина Российской Федерации. Ее суть и значение.
4. Проблемы оценки природно-климатических рисков.
5. Методики расчетов климатической уязвимости.

3 семинар

1. Что такое арктическая осцилляция?
2. Как вел себя климат Арктики в позднечетвертичное время и в голоцене?
3. Каким будет региональный отклик российской Арктики на глобальные изменения климата?
4. Изменится ли площадь морского оледенения в Арктике к 2050 г., и если изменится, то каким образом?
5. Экологические проблемы российской Арктики

4 семинар

1. Опишите алгоритмы оценок агрометеорологических ресурсов по результатам МОЦА.
2. Опишите алгоритмы оценок ветроэнергетических ресурсов по результатам МОЦА.
3. Климатические модели.

5 семинар

1. Каким по прогнозам ожидается региональный отклик климата в Западной Сибири на глобальные изменения?
2. Охарактеризуйте агрометеорологические ресурсы Урала и юга Западной Сибири.
3. Каковы тенденции ее изменения в ближайшие 50 лет согласно сценариям ИРСС?
4. Перечислите комплекс гидрометеорологических условий, благоприятствующих формированию ледяных заторов на Лене и Енисее в весеннее время. Опишите синоптическую обстановку, благоприятствующую этим условиям.
5. Опишите механизм формирования сибирского антициклона и его структуру.
6. Каким прогнозируется региональный отклик климата Якутии на глобальные изменения?

Примерные темы для рефератов

1. Рекреационная нагрузка на Байкал
2. Динамика вечной мерзлоты на юге Восточной Сибири согласно сценариям IPCC.
3. Синоптические условия выхода тайфунов на юг Дальнего Востока.
4. Наиболее вероятные траектории движения тайфунов и штормовых циклонов, возникающих в результате регенерации тайфунов у дальневосточных рубежей РФ.
5. Тенденции изменения снегозапасов на Камчатке в ближайшие 50 лет?
6. Оледенение в горах Камчатки к 2050 году при условии постоянства существующих тенденций изменения климата?
7. Опасные явления погоды на Дальнем Востоке.

8. **Примерная тематика курсовых работ** не предусмотрены

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. **Хромов, Сергей Петрович** Метеорология и климатология [Электронный ресурс] : учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. 51140 "География и картография" и спец. 012500 "География" и 013700 "Картография" / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. - 7-е изд. - ЭВК. - М. : Изд-во МГУ : Наука, 2006. - 590 с. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 6 доступов. - ISBN 5-211-05207-2.
2. **Кочугова, Елена Александровна** Климатология. Изменения климата [Текст] : учеб. пособие / Е. А. Кочугова ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2006. - 81 с.
3. **Кислов, Александр Викторович** Климатология [Текст] : учебник / А. В. Кислов. - М. : Академия, 2011. - 222 с.

б) дополнительная литература

1. **Энциклопедия климатических ресурсов** Российской Федерации [Текст] / Фед. служба по гидрометеорологии и мониторингу окруж. среды, Гл. геофиз. обсерватория им. А. И. Воейкова ; Ред. Н. В. Кобышева, ред. К. Ш. Хайруллин. - СПб. : Гидрометеоиздат, 2005. - 319 с.
2. **Природные ресурсы Сибири** и их освоение [Текст] : сб. науч. тр. / отв. ред. А. Г. Поползин. - Новосибирск : НГПИ, 1981. - 111 с.
3. **Общая и прикладная климатология** [Текст] / Под ред. Н.В.Кобышевой, И.Д.Копанева. - Л. : Гидрометеоиздат, 1990. - 231 с.
4. **Хромов, Сергей Петрович** Метеорология и климатология [Текст] : учеб.для геогр. спец. вузов / С.П. Хромов, М.А. Петросянц. - 4-е изд., перераб.и доп. - М. : Изд-во МГУ, 1994. - 518 с.
5. **Курс климатологии** [Текст] : учеб. пособие для гос. ун-тов и гидрометеоролог. ин-тов / Под ред. Е.С. Рубинштейн. - Л. : Гидрометеоиздат. **Ч.3** : Климаты земного шара. - 1954. - 320 с.
6. **Очерки по климатологии курортов** [Текст] / ред.: Е. М. Байбакова, Г. А. Невраев. - М. : [б. и.], 1963. - 256 с.

в) программное обеспечение

1. STADIA – Лицензионный паспорт № 1442 от 21.03.2008 г.
2. Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN License No Level Legalization Get Genuine – Номер лицензии Microsoft 47774597 Котировка № 03-119-10 от 11.11.2010 г.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://meteo.ru/data> - Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр Данных
2. www.panda.org - Всемирный Фонд Дикой Природы, страница Климатической компании WWF - последние «климатические» события и новости, материалы для прессы.

3. www.climatenetwork.org - CAN - Climate Action Network - объединение неправительственных организаций, занимающихся проблемами изменения климата.
4. www.ipcc-ddc.cru.uea.ac.uk - IPCC, центр распространения данных об изменениях климата.
5. www.ipcc.ch - IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change - (МГЭИК) Межправительственная Группа Экспертов по Изменению Климата.
6. www.lib.noaa.gov - Библиотека Агентства США по исследованию атмосферы и океана, широкий спектр материалов и данных об изменениях климата.
7. www.pacinst.org - сайт с обширной библиотекой материалов о влиянии изменений климата на флору, фауну и экосистемы в целом.
8. www.unfccc.int - Секретариат Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (РКИК), архив документов и решений органов конвенции.
9. www.wmo.ch - Всемирная Метеорологическая Организация - широкий спектр материалов и данных об изменениях климата.
10. <http://www.gosic.org/wdcmnet> - Мировой центр данных США (метеорология).
11. <http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/giovanni/overview/index.html> (большой портал гидрометеорологических данных)
12. <http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/services/NetCDF> (большой портал гидрометеорологических данных)

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Компьютерный класс с доступом в Интернет и к ГИС Метео.

Электронный курс «Климатические ресурсы России» на сайте Образовательный портал Иркутского государственного университета <http://educa.isu.ru>

10. Образовательные технологии:

В процессе преподавания дисциплины «Климатические ресурсы России», в качестве образовательных технологий применяются: информационные технологии, основанные на использовании электронных образовательных ресурсов, лекции сопровождаются мультимедийными презентациями; исследовательские методы в обучении, позволяющие студентам самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании профессиональных компетенций; проектные технологии, призванные стимулировать интерес студентов к определенным проблемам, предполагающим владение определенной суммой знаний и через проектную деятельность, предусматривающим решение этих проблем, умение практически применять полученные знания.

При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, обзорная, проблемная, лекция-информация, лекция-визуализация, лекция-консультация.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля не используются

11.2. Оценочные средства текущего контроля

Перечень контрольных вопросов и заданий для проверки самостоятельной работы
Климатические границы Арктики.

Проблемы моделирование снежного и ледового покрова Арктики.

Обзор работ по моделированию арктической осцилляции.

Вечная мерзлота и ее моделирование.

Перспективы развития Северного Морского Пути в аспекте изменений климата Арктики.

Повторяемость опасных явлений погоды в Арктике (метелей, штормовых ветров, гололедных

явлений, сильных туманов, сильных морозов) в условиях современного климата и климата будущего.

Связь метеорологического и гидрологического режима ЕТР с Северо-Атлантическим колебанием.

Оценка гидрометеорологического риска для Санкт-Петербурга через 50 лет по результатам моделирования.

Засухи в Поволжье и в Южном округе: причины, повторяемость, моделирование.

Климатология опасных явлений погоды на Юге России.

Оледенение Большого Кавказа как индикатор происходящих изменений климата.

Динамика уровня Каспийского моря как индикатор изменений климата в прошлом и настоящем.

Возможность прогнозирования уровня Каспия с целью планирования экономического развития региона.

Синоптические условия формирования засух на Урале и в Западной Сибири.

Климатология опасных явлений погоды на Юге Сибири.

Синоптические условия формирования катастрофических явлений в Алтайских горах.

Оледенение Алтая как индикатор происходящих изменений климата.

Динамика сибирского антициклона по данным наблюдений и по результатам моделирования.

Синоптические условия формирования бурных половодий и ледовых заторов на реках Восточной Сибири.

Динамика вечной мерзлоты в Восточной Сибири по данным наблюдений и по результатам моделирования.

Оценка воздействия сильных морозов на энергетику Восточной Сибири.

Гидрометеорологический режим озера Байкал в настоящем и будущем.

Динамика повторяемости выхода тайфунов на юге Дальнего Востока.

Оценка экономического ущерба от опасных явлений погоды на Дальнем Востоке.

Климатология опасных явлений погоды на Дальнем Востоке.

Моделирование опасных явлений на Дальнем Востоке, в том числе выходов тайфунов.

Динамика дальневосточного муссона.

Местные ветры Чукотки и Камчатки.

Ветроэнергетические ресурсы Чукотки и Камчатки в настоящем и будущем.

Ресурсно – техносферная концепция устойчивого развития.

Биосферная концепция устойчивого развития (теория биотической регуляции).

Козволюционная концепция устойчивого развития.

Перспективы устойчивого развития России в XXI веке.

Сохраненное экологическое пространство России.

Агроклиматические ресурсы России в настоящем и будущем.

Ветроэнергетические ресурсы России в настоящем и будущем.

Гелиоэнергетические ресурсы России в настоящем и будущем.

Биоклиматические ресурсы России в настоящем и будущем.

Строительные ресурсы России в настоящем и будущем.

Топливо-климатические ресурсы России в настоящем и будущем.

11.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен).

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Климатические ресурсы: определение, виды, методы оценки.
2. Обеспеченность климатическими данными территории РФ. Проблема интерполяции климатических данных.
3. Радиационные факторы климата. Распределение составляющих радиационного и теплового балансов на территории РФ.

4. Климатообразующая роль ОЦА на территории России. Генетические типы воздушных масс и их роль в формировании температурного режима и режима увлажнения.
5. Основные индексы, характеризующие долговременную изменчивость ОЦА.
6. Тепловой режим РФ: распределение средних месячных и годовых температур и их изменчивость. Заморозки и оттепели на территории РФ.
7. Распределение вечной мерзлоты на территории РФ: современное положение и тенденции изменения в будущем по сценариям ИРСС.
8. Климатообразующая роль влагооборота на территории России.
9. Численное моделирование как основной инструмент изучения динамики климата. Современные климатические модели.
10. Использование результатов численного моделирования для прогнозирования изменчивости климатических ресурсов.
11. Специализированные климатические ресурсы: виды, способы их оценки.
12. Агроклиматические ресурсы России.
13. Ветроэнергетические ресурсы России.
14. Гелиоэнергетические ресурсы России.
15. Возможные тенденции изменения агроклиматических ресурсов России согласно сценариям ИРСС.
16. Глобальный экологический кризис и его проявление на территории РФ.
17. Концепция устойчивого развития как стратегия преодоления глобального экологического кризиса.
18. Роль климата в реализации концепции устойчивого развития России.
19. Климатические особенности Арктики.
20. Арктическое Колебание.
21. Динамика климата Арктики в позднечетвертичное время.
22. Оценка климатических ресурсов Арктики на основе результатов численного моделирования.
23. Особенности радиационного баланса и термического режима на Европейской территории России.
24. Циркуляционные факторы климата на Европейской территории России. Осадкообразующие воздушные массы.
25. Пространственно-временное распределение характеристик влажности, осадков и испарения по Европейской территории России.
26. Засухи и суховеи на ЕТР.
27. Североатлантическое колебание и его влияние на климатические особенности ЕТР.
28. Оценка климатических ресурсов ЕТР на основе результатов численного моделирования.
29. Особенности радиационного баланса и термического режима на территории Западной Сибири.
30. Циркуляционные факторы климата на территории Западной Сибири.
31. Климатические особенности Урала.
32. Оценка и прогноз агроклиматических ресурсов Западной Сибири на основе результатов численного моделирования.
33. Особенности радиационного баланса и термического режима на территории Восточной Сибири. Роль орографии в формировании теплового режима.
34. Циркуляционные факторы климата на территории Восточной Сибири.
35. Механизм формирования Сибирского антициклона и его изменчивость.
36. Динамика вечной мерзлоты на юге Восточной Сибири по сценариям ИРСС.
37. Оценка климатических ресурсов Восточной Сибири на основе результатов численного моделирования.
38. Муссонные черты климата Дальнего Востока.
39. Влияние тайфунов на климат Дальнего Востока.

40. Оценка климатических ресурсов Дальнего Востока на основе результатов численного моделирования.

Разработчик:



доцент

Е.А. Кочугова

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.