

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра метеорологических прогнозов

Рабочая программа по дисциплине

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ АТМОСФЕРНЫМИ ПРОЦЕССАМИ В
ПОЛЯРНЫХ И УМЕРЕННЫХ ШИРОТАХ И МЕЖДУ ПРОЦЕССАМИ
В УМЕРЕННЫХ ШИРОТАХ И ТРОПИКАХ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы подготовки кадров высшей квалификации
по направлению подготовки

05.06.01 «Науки о Земле»

Направленность (профиль):
Метеорология, климатология, агрометеорология

Квалификация:
Исследователь, преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная/Заочная

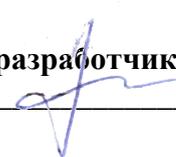
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Метеорология, климатология,
агрометеорология»

 Погорельцев А.И.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
22 сентября 2020 г., протокол № 1

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
29 мая 2020 г., протокол № 14
И.о.зав. кафедрой  Анискина О.Г.

Авторы-разработчики:
 Погорельцев А.И.

Составили:

А.И.Погорельцев, д. ф.-м. н., профессор кафедры метеорологических прогнозов РГГМУ

© Погорельцев А.И. 2020
© РГГМУ, 2020.

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Взаимодействие между атмосферными процессами в полярных и умеренных широтах и между процессами в умеренных широтах и тропиках» – подготовка специалистов, владеющих знаниями в объёме, необходимом для глубокого понимания роли межширотного обмена в формировании общей циркуляции атмосферы и использование закономерностей межширотного обмена при разработке схем прогноза погоды.

Основная задача дисциплины «Взаимодействие между атмосферными процессами в полярных и умеренных широтах и между процессами в умеренных широтах и тропиках» связана с освоением:

- физических основ формирования общей циркуляции атмосферы;
- закономерностей циркуляции атмосферы в различных широтных зонах Земли;
- полярных синоптических процессов, существенно нарушающих западно-восточный перенос умеренных широт и приводящих к крупным аномалиям погоды;
- тропических синоптических процессов, приводящих к крупным аномалиям погоды в умеренных широтах;
- способов учета межширотного взаимодействия в схемах прогноза погоды.

Дисциплина изучается студентами очной и заочной форм обучения, обучающимися по программе подготовки 05.06.01 – «Науки о Земле».

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Взаимодействие между атмосферными процессами в полярных и умеренных широтах и между процессами в умеренных широтах и тропиках» включает в себя самостоятельное изучение современных представлений о физических механизмах формирования общей циркуляции атмосферы, о роли межширотного энергетического обмена в этом процессе, о главных синоптических процессах в полярных широтах и тропиках, влияющих на формирование крупных аномалий циркуляции и погоды в умеренных широтах. Степень усвоения материала дисциплины контролируется преподавателем (научным руководителем) в формате семинаров, коллоквиумов и тестирования.

Основные разделы курса " Взаимодействие между атмосферными процессами в полярных и умеренных широтах и между процессами в умеренных широтах и тропиках " требуют предварительного изучения следующих дисциплин:

- синоптическая метеорология для понимания физических процессов, формирующих атмосферную циркуляцию;
- динамическая метеорология для численного анализа синоптических процессов;
- климатология для понимания факторов формирования климата и синоптических процессов в различных широтных зонах Земли;
- среднесрочные и долгосрочные метеорологические прогнозы в целях практической реализации закономерностей межширотного обмена;
- английский язык для работы с научной литературой.

Таким образом, дисциплина " Взаимодействие между атмосферными процессами в полярных и умеренных широтах и между процессами в умеренных широтах и тропиках " является комплексной дисциплиной, и обучающиеся должны для ее освоения иметь знания как по отдельным разделам фундаментальных дисциплин ("Математика", "Физика",

“Химия”, “География”, “Иностранный язык”), так и знать прикладные дисциплины по специальности “Метеорология”, такие как: “Синоптическая метеорология”, “Климатология”, “Динамическая метеорология”, “Физика атмосферы, океана и вод суши”, “Статистические методы в метеорологии”.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

<i>Код компетенции</i>	<i>Компетенция</i>
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.
ПК-1	понимание принципов, определяющих разномасштабные процессы и явления в атмосфере, умением применять методики и технологии анализа, расчета и прогноза их состояния.
ПК-3	Способность формулировать задачи исследования, выбирать методы эксперимента, интерпретировать и представлять результаты исследований
ПК-8	Знание методов и технологий обобщения результатов исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области гидрометеорологии
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Численное моделирование изменчивости состава атмосферы» обучающийся должен:

Знать:

- физические закономерности формирования общей циркуляции атмосферы;
- физические закономерности межширотного энергетического обмена в атмосфере и океане;
- закономерности циркуляции атмосферы в различных широтных зонах Земли;
- особенности полярных синоптических процессов, существенно нарушающих западно-восточный перенос умеренных широт и приводящих к крупным аномалиям погоды;
- особенности тропических синоптических процессов, приводящих к крупным аномалиям погоды в умеренных широтах;
- основные методы краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного прогноза погоды.

Уметь

- анализировать синоптические процессы глобального и регионального уровней;

- выделять типичные синоптические ситуации для конкретных широтных зон Земли;
- диагностировать аномальные синоптические ситуации, формирующие крупные аномалии погоды в умеренных широтах;
- применять закономерности межширотного взаимодействия в целях выявления признаков развития аномальных синоптических процессов в умеренных широтах;
- разрабатывать способы учета межширотного взаимодействия в схемах прогноза погоды.

Владеть

- способностью осуществлять конструктивный системный анализ, оценку и синтез новых научных идей в области метеорологии, климатологии и агрометеорологии;
- способностью демонстрировать системное понимание области знаний и владение навыками и методами исследования, анализа и синтеза в профессиональных задачах научной области;
- способностью выполнить содержательные постановки задач, их математические или физические формулировки, синтезировать методы, алгоритмы и программное обеспечение процесса исследования и создания с гарантией научной достоверности;
- способностью применять в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, не связанных со сферой деятельности.

Основные признаки освоения формируемых компетенций в результате освоения дисциплины *«Взаимодействие между атмосферными процессами в полярных и умеренных широтах и между процессами в умеренных широтах и тропиках»* сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
Второй этап (уровень) ОПК-1	Владеть: способен самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность по оценке ОЦА	Не владеет: методами научно-исследовательской деятельности по оценке ОЦА	Недостаточно владеет: методами научно-исследовательской деятельности по оценке ОЦА	Хорошо владеет: методами научно-исследовательской деятельности по оценке ОЦА	Свободно владеет: методами научно-исследовательской деятельности по оценке ОЦА
	Уметь: грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы	Не умеет: обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы	Затрудняется: обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы	Умеет с помощью преподавателя: обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы	Умеет самостоятельно: грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы
	Знать: основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов атмосферы.	Не знает: основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов атмосферы.	Плохо знает: основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов атмосферы.	Хорошо знает: основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов атмосферы.	Отлично знает: основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов атмосферы.
Второй этап (уровень) ПК-1	Владеть: понимание принципов, определяющих разномасштабные процессы и явления в атмосфере,	Не владеет: Знаниями об определяющих разномасштабные процессы и явления в атмосфере	Недостаточно владеет: Знаниями об определяющих разномасштабные процессы и явления в атмосфере	Хорошо владеет: Знаниями об определяющих разномасштабные процессы и явления в атмосфере	Свободно владеет: Знаниями об определяющих разномасштабные процессы и явления в атмосфере
	Уметь: применять методики и технологии анализа, расчета и прогноза их состояния	Не умеет: применять методики и технологии анализа, расчета и прогноза их состояния	Затрудняется: применять методики и технологии анализа, расчета и прогноза их состояния	Умеет с помощью преподавателя: применять методики и технологии анализа, расчета и прогноза их состояния	Умеет самостоятельно: применять методики и технологии анализа, расчета и прогноза их состояния

	Знать: принципы, определяющие разномасштабные процессы и явления в атмосфере	Не знает: принципы, определяющие разномасштабные процессы и явления в атмосфере	Плохо знает: принципы, определяющие разномасштабные процессы и явления в атмосфере	Хорошо знает: принципы, определяющие разномасштабные процессы и явления в атмосфере.	Отлично знает: принципы, определяющие разномасштабные процессы и явления в атмосфере.
Второй этап (уровень) ПК-3	Владеть: Способность формулировать задачи исследования, выбирать методы эксперимента, интерпретировать и представлять результаты исследований	Не владеет: Способностью формулировать задачи исследования, выбирать методы эксперимента, интерпретировать и представлять результаты исследований	Недостаточно владеет: Способностью формулировать задачи исследования, выбирать методы эксперимента, интерпретировать и представлять результаты исследований	Хорошо владеет: Способностью формулировать задачи исследования, выбирать методы эксперимента, интерпретировать и представлять результаты исследований	Свободно владеет: Способностью формулировать задачи исследования, выбирать методы эксперимента, интерпретировать и представлять результаты исследований
	Уметь: формулировать задачи исследования, выбирать методы эксперимента, интерпретировать и представлять результаты исследований	Не умеет: формулировать задачи исследования, выбирать методы эксперимента, интерпретировать и представлять результаты исследований	Затрудняется: формулировать задачи исследования, выбирать методы эксперимента, интерпретировать и представлять результаты исследований	Умеет с помощью преподавателя: формулировать задачи исследования, выбирать методы эксперимента, интерпретировать и представлять результаты исследований	Умеет самостоятельно: формулировать задачи исследования, выбирать методы эксперимента, интерпретировать и представлять результаты исследований
	Знать: методы эксперимента и представления результатов исследований	Не знает: методы эксперимента и представления результатов исследований.	Плохо знает: методы эксперимента и представления результатов исследований	Хорошо знает: методы эксперимента и представления результатов исследований	Отлично знает: методы эксперимента и представления результатов исследований.
Второй этап (уровень) ПК-8	Владеть: методами и технологиями обобщения результатов исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области гидрометеорологии	Не владеет: методами и технологиями обобщения результатов исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области гидрометеорологии	Недостаточно владеет: методами и технологиями обобщения результатов исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области гидрометеорологии	Хорошо владеет: методами и технологиями обобщения результатов исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области гидрометеорологии	Свободно владеет: методами и технологиями обобщения результатов исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области гидрометеорологии

	Уметь: излагать и критически анализировать информацию	Не умеет: излагать и критически анализировать базовую информацию	Затрудняется: излагать и критически анализировать базовую информацию	Умеет с помощью преподавателя: излагать и критически анализировать базовую информацию	Умеет самостоятельно: излагать и критически анализировать базовую информацию
	Знать: методы и технологии обобщения результатов исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области гидрометеорологии	Не знает: методы и технологии обобщения результатов исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области гидрометеорологии	Плохо знает: методы и технологии обобщения результатов исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области гидрометеорологии	Хорошо знает: методы и технологии обобщения результатов исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области гидрометеорологии	Отлично знает: методы и технологии обобщения результатов исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области гидрометеорологии.
Второй этап (уровень) УК-1	Владеть: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях	Не владеет: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях	Недостаточно владеет: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях	Хорошо владеет: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях	Свободно владеет: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях
	Уметь: излагать и критически анализировать базовую информацию	Не умеет: излагать и критически анализировать базовую информацию	Затрудняется: излагать и критически анализировать базовую информацию	Умеет с помощью преподавателя: излагать и критически анализировать базовую информацию	Умеет самостоятельно: излагать и критически анализировать базовую информацию
	Знать: основные принципы составления разделов научно-технических отчётов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований.	Не знает: основные принципы составления разделов научно-технических отчётов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований.	Плохо знает: основные принципы составления разделов научно-технических отчётов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований.	Хорошо знает: основные принципы составления разделов научно-технических отчётов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований.	Отлично знает: основные принципы составления разделов научно-технических отчётов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований.

Второй этап (уровень) УК-5	Владеть: Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Не владеет: Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Недостаточно владеет: Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Хорошо владеет: Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Свободно владеет: Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
	Уметь: планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Не умеет: планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Затрудняется: планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Умеет с помощью преподавателя: планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Умеет самостоятельно: планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
	Знать: Методы планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития основные	Не знает: Методы планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития основные	Плохо знает: Методы планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития основные	Хорошо знает: Методы планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития основные.	Отлично знает: Методы планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития основные

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	2020 г. набора	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	8
в том числе:		
Лекции	28	4
практические занятия	14	4
лабораторные занятия	0	
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66	100
в том числе:		
курсовая работа	-	
контрольная работа	-	
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет с оценкой (4 семестр)	Зачёт с оценкой (6 семестр)

4.1 Структура дисциплины Очное обучение

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час	Формируемые компетенции
			Лекции	Практические занятия и (или) семинары	Лабораторные работы	Самостоятельная работа			
1	Глобальные закономерности общей циркуляции атмосферы	4	6	2	0	10	Опрос с оценкой знаний	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 ПК-8 УК-1 УК-5
2	Региональные синоптические процессы земного шара	4	4	2	0	10	Об-	0	ОПК-1

							сужде- ние и оценка знаний		ПК-1 ПК-3 ПК-8 УК-1 УК-5
3	Типизация синоптических ситуаций	4	4	2	0	10	Опрос с оцен- кой знаний	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 ПК-8 УК-1 УК-5
4	Синоптика Арктики и ее влияние на циркуляцию и погоду в умеренных широтах	4	4	2	0	10	Об- сужде- ние и оценка знаний	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 ПК-8 УК-1 УК-5
5	Синоптические объекты тропиков и их влияние на циркуляцию и погоду в умеренных широтах	4	4	2	0	10	Опрос оцен- кой	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 ПК-8 УК-1 УК-5
6	Учет процессов межширотного обмена в схемах прогноза погоды	4	6	4	0	16	Опрос с оцен- кой.	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 ПК-8 УК-1 УК-5
Итого часов:			28	14	0	66		0	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче		108 часов							

Заочное обучение

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час	Формируемые компетенции
			Лекции	Практические занятия и (или) семинары	Лабораторные работы	Самостоятельная работа			
1	Глобальные закономерности общей циркуляции атмосферы	4	2	0	0	10	Опрос с оцен- кой знаний	0	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1 ПК-2

									ПК-3 ПК-5 ПК-6
2	Региональные синоптические процессы земного шара	4		2	0	10	Обсуждение и оценка знаний	0	ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-5 ПК-6
3	Типизация синоптических ситуаций	4	0	0	0	10	Опрос с оценкой знаний	0	ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-5 ПК-6
4	Синоптика Арктики и ее влияние на циркуляцию и погоду в умеренных широтах	4	0	2	0	10	Обсуждение и оценка знаний	0	ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-5 ПК-6
5	Синоптические объекты тропиков и их влияние на циркуляцию и погоду в умеренных широтах	4	0	0	0	10	Опрос оценкой	0	ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-5 ПК-6
6	Учет процессов межширотного обмена в схемах прогноза погоды	4	2	0	0	16	Опрос с оценкой.	0	ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-5 ПК-6
Итого часов:			4	4	0	100		0	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче		108 часов							

4.2 Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Глобальные закономерности общей циркуляции атмосферы

Глобальный тепловой баланс атмосферы. Формирование глобальных полей температуры и давления. Западно-восточный перенос в свободной атмосфере. Климатические воздушные массы и фронты. Генетическая классификация климатов Б.П.Алисова. Выделение синоптико-климатических зон приземного слоя атмосферы на основании сезонных изменений в распространении основных воздушных масс и положения климатических фронтов. Понятие синоптических регионов и методы их выделения.

4.2.2. Региональные синоптические процессы земного шара.

Экваториальный регион – внутритропическая зона конвергенции. Субтропические антициклоны, причины их возникновения и климатология. Субэкваториальный регион - зимние и летние тропические муссоны. Тропическая зона – океанические пассаты, тропические

циклоны, синоптические процессы континентальных регионов, регионов восточных и западных побережий континентов. Субтропический зона – сезонное влияние тропиков и циркуляции умеренных широт; синоптические процессы континентальных регионов, регионов западных и восточных побережий материков. Умеренная зона – сезонные изменения западно-восточного переноса; синоптические процессы континентальных регионов, регионов западных и восточных побережий материков. Синоптика субполярного и арктического регионов.

4.2.3. Типизация синоптических ситуаций

Естественный синоптический период и однородный циркуляционный процесс. Развитие синоптического процесса как последовательная смена типов синоптических ситуаций. Принципы и методика типизации синоптических процессов. Типизация синоптической ситуации как способ описания аномальных условий погоды. Типы циркуляции А.Л.Каца, формы циркуляции Г.Я.Вангенгейма-А.А.Гирса, элементарные циркуляционные механизмы Б.Л.Дзердзеевского.

4.2.4. Синоптика Арктики и ее влияние на циркуляцию и погоду в умеренных широтах

Типы синоптических процессов в Арктике, их сезонные и климатические изменения. Арктический антициклон: физика формирования, географическое положение, сезонные и межгодовые колебания повторяемости. Меридиональные преобразования глобальной циркуляции и связанные с ними вторжения арктических антициклонов в умеренные широты. Географические оси вторжения полярных антициклонов. Аномалии погоды в умеренных широтах зимой и летом, формирующиеся в периоды вторжения арктических антициклонов. Зависимость степени аномальности погоды от оси вторжения антициклонов. Ультраполярные траектории.

4.2.5. Синоптические объекты тропиков и их влияние на циркуляцию и погоду в умеренных широтах.

Меридиональная циркуляция атмосферы в масштабе планеты. Циркуляционная ячейка Гадлея (Хедли). Внутритропическая зона конвергенции (ВЗК) как главное следствие существования циркуляционной ячейки Гадлея. География и статистика ВЗК. Конвективные процессы в ВЗК - главный источник тепла в глобальной тепловой машине I рода, формирующей западно-восточный перенос (по В.В.Шулейкину). Влияние состояния ВЗК на западно-восточный перенос умеренных широт в модели Эль-Ниньо – Южное колебание. Нерешенные проблемы и перспективы исследований в направлении поиска связей «ВЗК – умеренные широты». Субтропические антициклоны – второе следствие существования ячейки Гадлея. География и статистика субтропических антициклонов. Типовые процессы распространения гребней субтропических антициклонов на умеренные широты. Летние аномалии погоды в умеренных широтах Европы и Северной Америки, связанные с влиянием субтропических антициклонов.

4.2.6 Учет процессов межширотного обмена в схемах прогноза погоды

Анализ метода долгосрочных прогнозов Арктического и Антарктического научно-исследовательского института (ААНИИ) с точки зрения прогнозов вторжений в умеренные широты арктических антициклонов. Прогностические возможности выделенных Б.Л.Дзердзеевским элементарных циркуляционных механизмов: прогноз арктических вторжений, прогноз летнего влияния азорского субтропического антициклона на погоду Европейской части России. Показатели состояния ВЗК и перспективные способы их внедрения в методы долгосрочного прогноза погоды.

4.3. Практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных и практических работ	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Глобальные закономерности общей циркуляции атмосферы	Практическая работа	ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-5 ПК-6
2	2	Региональные синоптические процессы земного шара	Практическая работа	ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-5 ПК-6
3	3	Типизация синоптических ситуаций	Практическая работа	ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-5 ПК-6
4	4	Синоптика Арктики и ее влияние на циркуляцию и погоду в умеренных широтах	Практическая работа	ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-5 ПК-6
5	5	Синоптические объекты тропиков и их влияние на циркуляцию и погоду в умеренных широтах	Практическая работа	ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-5 ПК-6
6	6	Учет процессов межширотного обмена в схемах прогноза погоды	Практическая работа	ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-5 ПК-6

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

а). Образцы тестовых заданий текущего контроля

5.1.1. Вопросы на лекции. Студентам предлагаются вопросы по каждому разделу с последующим их домашним анализом и письменными ответами на следующей лекции.

5.1.2. Решение задач по разделам. Студентам предлагаются задачи для домашнего решения и последующей проверки.

- 5.1.3. Беседа со студентами (коллоквиум) перед выполнением каждой практической работой.
- 5.1.4. Прием и проверка отчета по каждой практической работой.
- 5.1.5. Студентам выдаётся индивидуальное задание с последующей проверкой и допуском к зачёту.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, необходимый для выполнения практических работ, для чего рекомендуется использовать учебники и консультации у преподавателя.

Студенты заочной формы обучения выполняют практические задания, пользуясь учебниками.

Выполнение работы проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем, для чего студенту предоставлена возможность использовать удаленный доступ (Интернет).

5.3. Промежуточный контроль

Контроль по результатам 4-го учебного семестра – зачет.

Вопросы к зачёту

1. Формирование западно-восточного переноса в тропосфере
2. Арктический антициклон и его сезонные изменения
3. Центры действия атмосферы и их сезонные изменения
4. Траектории арктических вторжений в умеренные широты
5. Стратосферная циркуляция и ее сезонные изменения
6. Погода арктических вторжений зимой и летом
7. Синоптические процессы умеренных широт
8. Влияние особенностей стратосферной циркуляции на формирование арктических вторжений в умеренные широты
9. Синоптические процессы субтропических широт
10. Основные течения Мирового океана и их роль в межширотном обмене тепла
11. Синоптические процессы тропических широт
12. Субтропические антициклоны и их влияние на летнюю погоду в умеренных широтах
13. Синоптические процессы экваториальных и субэкваториальных широт
14. Связь тропических муссонов с внетропической циркуляцией атмосферы
15. Формы атмосферной циркуляции по Вангенгейму-Гирсу и сезонные особенности их повторяемости
16. Процесс Эль-Ниньо – Южное колебание и его учет при прогнозах погоды и климата во внетропических широтах
17. Элементарные циркуляционные механизмы по Дзерdzeевскому как инструмент исследования взаимодействия высоких и низких широт
18. Прогностическое использование закономерностей Северо-Атлантического колебания
19. Региональная типизация синоптических процессов
20. Учет процессов взаимодействия стратосферы и тропосферы в среднесрочных и долгосрочных прогнозах погоды

21. Арктическое колебание, его сезонные и климатические закономерности
22. Учет меридиональной адвекции тепла течениями Мирового океана в прогнозах погоды

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

7.1.1. Основная литература:

1. Алисов Б.П., Полтараус Б.В. Климатология. – Изд. Московского университета, 1974.
 2. Воробьев В.И. Синоптическая метеорология. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1991.
 2. Багров Н.А. Долгосрочные метеорологические прогнозы /Багров Н.А., Кондратович, Педь Д.А., Угрюмов А.И./ - Ленинград:Гидрометеиздат, 1985.
 3. Пальмен Э., Ньютон Ч. Циркуляционные системы атмосферы. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1973.
 5. Риль Г. Климат и погода в тропиках – Ленинград: Гидрометеиздат, 1984.
5. Угрюмов А.И. Долгосрочные метеорологические прогнозы. — Изд. РГГМУ, 2006.

б) дополнительная литература:

1. Воробьев В.Н., Смирнов Н.П. Арктический антициклон и динамика климата северной полярной области. – СПб: Издательство РГГМУ, 2003.
2. Смирнов Н.П., Воробьев В.Н. Северо-тихоокеанское колебание и динамика климата в северной части Тихого океана. – СПб: Издательство РГГМУ, 2002.
3. Тараканов Г.Г. Тропическая метеорология. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1990.
4. The Global Climate System Review. Climate System Monitoring. June 1991
- November 1993, WMO № 819, 1995.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<http://znanium.com>
<https://www.ncdc.noaa.gov/data-access/model-data/model-datasets/numerical-weather-prediction>
http://web.kma.go.kr/eng/biz/forecast_02.jsp
<http://www.metoffice.gov.uk/research/modelling-systems/unified-model/weather-forecasting>
<http://www.rmets.org/weather-and-climate/weather/numerical-weather-prediction-nwp>
<http://meteoinfo.ru/sm-forc-maps>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

**Вид учебных
занятий**

Организация деятельности студента

Лекции (темы №1-6)	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий, технических характеристик с помощью интернет ресурсов с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет</p>
Практические занятия (темы №1-6)	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспектирование источников.</p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом.</p> <p>Решение тестовых заданий, решение задач и другие виды работ.</p>
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.</p>

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Темы 1 и 6	<p><u>информационные технологии</u></p> <p>1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций,</p> <p>2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты</p> <p>3. использование архивов данных, ассимилированных в модель UK Met Office и MERRA2, пакет прикладных программ, предназначенных для анализа и диагностики волновых процессов и нелинейных взаимодействий в атмосфере.</p> <p><u>образовательные технологии</u></p> <p>1. интерактивное взаимодействие педагога и студента</p> <p>2. сочетание индивидуального и коллективного обучения</p>	<p>1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint.</p> <p>2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru</p> <p>3. Использование сайта кафедры метеорологических прогнозов: http://ra.rshu.ru/mps/dwn/apogor/Динамика/ http://ra.rshu.ru/mps/dwn/apogor/Нелинейные_процессы/</p> <p>4. Данные ре-анализов NASA: http://gmao.gsfc.nasa.gov/research/merra/</p> <p>5. Данные ре-анализов NASA: http://gmao.gsfc.nasa.gov/products/documents/MERRA_File_Specification.pdf</p> <p>6. Данные ре-анализов UK MET OFFICE http://badc.nerc.ac.uk/browse/badc/ukmo-assim</p> <p>7. Данные ре-анализов UK MET OFFICE http://badc.nerc.ac.uk/help/software/xconv/index</p> <p>8. Программный пакет GrADs, предназначенный для визуализации четырехмерных (долгота, широта, высота и время) рас-</p>

		<p>пределений метеорологических полей</p> <p>9. Трехмерная модель общей циркуляции средней и верхней атмосферы</p> <p>10. Использование сайта лаборатории моделирования средней и верхней атмосферы и кафедры метеорологических прогнозов: http://ra.rshu.ru, http://ra.rshu.ru/mp.</p>
--	--	--

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. **Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2. **Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
3. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
4. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
5. **Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.