

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета, профессор, д.г.н.
В.З.Макаров
"14" _____ 2021 г



Рабочая программа дисциплины
ДОЛГОСРОЧНЫЕ ПРОГНОЗЫ ПОГОДЫ

Направление подготовки
05.04.05 Прикладная гидрометеорология

Профиль подготовки
Метеорология и климатология

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Морозова С.В.	<i>С.В. Морозова</i>	11.05.21
Председатель НМК	Кудрявцева М.Н.	<i>М.Н. Кудрявцева</i>	11.05.21
Заведующий кафедрой	Червяков М.Ю.	<i>М.Ю. Червяков</i>	11.05.21
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины «Долгосрочные прогнозы погоды»

Целью освоения дисциплины «Долгосрочные прогнозы погоды» является подготовка магистров прикладной гидрометеорологии, владеющих теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для освоения методов составления долгосрочных и среднесрочных прогнозов погоды. Основная задача курса- изучение общей циркуляции атмосферы и факторов, вызывающих ее изменчивость, а также знакомство с основами синоптического и физико-статистического подходов при долгосрочном прогнозировании погоды

2. Место дисциплины «Долгосрочные прогнозы погоды» в структуре ООП

Дисциплина «Долгосрочные прогнозы погоды» входит в обязательную часть Блока 1. Дисциплины в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Изучение дисциплины базируется на знаниях студентов, полученных в результате освоения следующих дисциплин: «Физика атмосферы», «Синоптическая метеорология», «Специальные методы анализа и прогноза погоды», «Климатология», «Вопросы изменения климата».

3. Результаты обучения по дисциплине «Долгосрочные прогнозы погоды»

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1 Способенприменять знания Наук о Земле для решения профессиональных прикладных задач, в том числе прогноза погоды и активных воздействий на гидрометеорологические процессы	1.2_М.ПК-1. Способен использовать различные методики для долгосрочного прогнозирования погоды.	Знать: предмет, структуру дисциплины «Долгосрочные прогнозы погоды», историю развития долгосрочного прогнозирования в России; основные закономерности глобального распределения полей давления, ветров, аномалий температуры; принципы составления долгосрочных прогнозов различной заблаговременности; основные причины формирования длительных тенденций развития макросиноптических процессов и их прогностические свойства;пространственно-

		<p>временные особенности динамики макросиноптических процессов и их прогностические свойства.</p> <p>Уметь:</p> <p>грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный синоптический материал и цифровые электронные базы данных; дать оценку текущей синоптической ситуации и рассмотреть возможные варианты течения синоптического процесса;</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами; навыками работы с электронными базами данных; физико-статистическими методами долгосрочного фонового прогноза и прогноза экстремумов метеорологических величин; принципиальными положениями и возможностями основных методов оперативного прогнозирования погоды на длительные сроки.</p>
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины «Долгосрочные прогнозы погоды»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов)

№ 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) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия		КСР		
					Общая трудоемкость	Из них – лабораторная подготовка			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Введение. Определение предмета ДПП, история развития макрометеорологии Основные факторы, формирующие общую циркуляцию атмосферы.	4	1-2	1			8	Проверка реферата	
2	.Периодические и непериодические изменения атмосферной циркуляции. Аномалии циркуляции и погоды.	4	3-4	2	4		8	Проверка реферата	
3	Физические основы предсказуемости макросиноптических процессов и погоды на длительные сроки.	4	5-6	2	4	3	8	Тестовый контроль	
4	Терминология, формулировка и оценка эффективности долгосрочных прогнозов погоды. Терминология и критерии эффективности методов долгосрочных прогнозов погоды.	4	7-8	2	4	4	8	Письменный контроль Проверка реферата	
5	Синоптические методы долгосрочных прогнозов	4	9-10	2	4	4	8	Письменный контроль	
6	Физико-статистические методы долгосрочных метеорологических прогнозов	4	11-12	2	4	4	8	Письменный контроль	
7	Гидродинамические методы долгосрочных метеорологических прогнозов	4	13-14	2	4	4	4	Письменный контроль	
Всего:					14	26	15	72	Экзамен – 36ч.

1 Введение

Определение предмета и его связь с другими метеорологическими дисциплинами. Методы исследования и основные понятия. Практическая значимость долгосрочных прогнозов погоды. Основные этапы развития макросиноптических исследований. Эволюция представлений об ОЦА.

2 Основные факторы, формирующие общую циркуляцию атмосферы

Основные факторы, определяющие характер глобальной атмосферной циркуляции. Неравномерность распределения солнечной радиации по земному шару и вращение Земли как основные факторы формирования преимущественно зональных потоков в атмосфере. Роль термической неоднородности подстилающей поверхности и циклонической деятельности в нарушении зональности атмосферной циркуляции и в межширотном воздухообмене. Соотношение горизонтальных и вертикальных компонент циркуляции атмосферы. Влияние солнечной активности на интенсивность и характер циркуляции. Количественные оценки и циклы солнечной активности. Вариации ультрафиолетового излучения и корпускулярных потоков, межпланетных магнитных полей. Представление о воздействии солнечной активности на тропосферу и стратосферу циркуляции и макропогоду. Галактические космические лучи и их вариации. Влияние приливных сил Луны и Солнца, планет, нутации полюсов, вариаций скорости вращения Земли, возмущений геомагнитного поля, аномалий поля силы тяжести и др. космофизических и геофизических факторов на составляющие энергетического и динамического балансов атмосферы, особенности атмосферной циркуляции, макропогоду.

3 Периодические и неперидические изменения атмосферной циркуляции

Аномалии циркуляции и погоды. Внутригодовая цикличность развития атмосферных процессов и характера погодных условий. Квазидвухлетняя цикличность циркуляции экваториальной стратосферы. Циклоническая деятельность, как основной источник неперидических нарушений зональной циркуляции тропосферы. Процессы блокирования зональной циркуляции. Зимние взрывные стратосферные потепления. Роль длинных термобарических волн, обширных стационарных циклонов и антициклонов (блокингов), циклонической деятельности на тропосферных фронтах и свойств подстилающей поверхности в формировании значительных аномалий циркуляции и погоды. Причины длительных аномалий погоды.

4 Физические основы предсказуемости макросиноптических процессов и погоды на длительные сроки

Принципиальная возможность долгосрочного прогнозирования погоды. Понятие естественного предела предсказуемости для различных классов атмосферных процессов. Закономерности циркуляции и погодных условий,

используемые в практике долгосрочного прогнозирования. Инерционность циркуляции и погоды. Влияние внеатмосферных факторов на циркуляцию и погоду. Внутренние закономерности развития циркуляционных процессов. Закономерности годового хода развития синоптических процессов и особенностей погодных условий. Основные способы получения прогностических связей, используемых в долгосрочных прогнозах погоды: синоптический подход, метод аналогов, фазировка макропроцессов, ритмическая деятельность атмосферы, физико-статистический подход к проблеме. Комплексный подход к разработке долгосрочных прогнозов. Индексы циркуляции Россби, Блиновой, Каца.

5. Синоптические методы долгосрочных прогнозов

Синоптические классификации атмосферных процессов Вангенгейма-Гирса, Мультановского, Дзедзеевского. Естественные синоптические районы, периоды и сезоны. Эпохи атмосферной циркуляции и их режимные характеристики. Методы школы Мультановского-Пагавы. Метод ААНИИ.

6. Физико-статистические методы долгосрочных метеорологических прогнозов

Общие принципы разработки статистических схем долгосрочных прогнозов метеорологических величин. Альтернативная и вероятностная форма прогноза. Статистические методы вероятного прогноза. Аналогичность атмосферных процессов. Метод типовых макропроцессов. Гомологи циркуляции. Метод плавающего аналога В.Ф.Мартазиновой. Квазидвухмесячная ритмичность атмосферных процессов. Метод разделения фаз М.Х.Байдала. Применение методов ЕОФ к задачам долгосрочного прогнозирования.

7. Гидродинамические методы долгосрочных метеорологических прогнозов

Общие принципы гидродинамического подхода к долгосрочному прогнозу полей метеовеличин. Основные особенности гидродинамических методов среднесрочного и долгосрочного прогноза атмосферных процессов. Прогностическая деятельность Северо-Азиатского климатического центра. (СЕАКЦ). Прогностическая деятельность ЕЦСПП.

Перечень практических работ

1. Составление сборно-кинематических карт.
2. Составление сборных карт ПВФЗ.
3. Диагноз типов макросиноптических процессов по Г.Я.Вангенгейму.
4. Составление обзора синоптических процессов за месяц.
5. Расчет аналогов на ЭВМ с использованием различных критериев аналогичности.
6. Способы схематизации атмосферных процессов.

7. Разбиение атмосферных процессов на периоды однородной циркуляции.

8. Терминология и оценка оправдываемости ДПП.

9. Составление обзора особенностей развития макросиноптических процессов.

10. Составление долгосрочного прогноза погоды на месяц по методу типовых макропроцессов.

11. Составление долгосрочного прогноза экстремумов метеовеличин по методу «Плавающий аналог» В.Ф.Мартазиновой.

12. Составление долгосрочных прогнозов сроков наступления фазы гидрометеорологического явления.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины «Долгосрочные прогнозы погоды»

С целью реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных форм проведения занятий: постановка вопросов перед аудиторией, дополнение ответов другими участниками, кейс-методы, ролевые интеллектуальные игры, виртуальные лаборатории, мультимедийные компьютерные программы.

При реализации учебной дисциплины используются различные формы визуализации наглядного материала. При выполнении практических работ в течение семестра обучающиеся должны овладеть методами сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации, умением выбора методик и средств решения задачи.

При проведении занятий с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья они могут не вызываться к доске, а отвечать на устные вопросы с места. Лицам с затруднениями речи могут даваться индивидуальные задания с последующими письменными ответами.

По всему изучаемому материалу предусматривается проведение индивидуальных и групповых консультаций.

Для формирования, развития и закрепления профессиональных навыков на лабораторную подготовку по данной дисциплине отводится 15 часов, в течение которых студенты решают следующие профессиональные задачи:

1. Составляют долгосрочный прогноз погоды на месяц по методу типовых макропроцессов.

2. Прогнозируют экстремумы метеовеличин по методу «Плавающий аналог» В.Ф.Мартазиновой.

3. Составляют долгосрочные прогнозы сроков наступления фазы гидрометеорологического явления

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,

**промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
«Долгосрочные прогнозы погоды».**

Виды самостоятельной работы

1. Изучение основной и дополнительной литературы.
2. Поиск дополнительной информации в сети «Интернет».
3. Написание реферата.
4. Подготовка к тестовому контролю и решение тестовых заданий.
5. Подготовка к сдаче зачета.

Темы рефератов

1. История развития долгосрочного прогнозирования в России.
2. Б.П. Мультиановский – основоположник отечественной школы ДПП.
3. Вклад С.Т. Пагавы в развитие долгосрочного прогнозирования погоды.
4. Вклад Г.Я. Вангенгейма в развитие долгосрочного прогнозирования погоды.
5. Исследование Погосяна и Таборовского циркуляции на среднем уровне тропосферы.
6. Школа долгосрочного прогнозирования Гидрометцентра Российской Федерации.
7. Вклад А.Л. Каца в долгосрочное прогнозирование.
8. Физико-статистическая школа Юдина и ДПП.
9. Учение о центрах действия атмосферы.
10. Теоретические основы метода 30-дневных прогнозов в США.

Тестовые задания для проведения текущего контроля по дисциплине «Долгосрочные прогнозы погоды»:

I. Напишите правильный ответ.

1. прогнозы, не относящиеся к долгосрочным

- а) прогнозы на 1-2 суток
- б) прогнозы на 3-10 суток
- в) прогнозы на месяц
- г) на сезон, несколько сезонов
- д) на несколько лет

2. Принципиальное отличие методов долгосрочного прогнозирования от краткосрочного

- а) заблаговременность
- б) широкий временной интервал
- в) существование предела предсказуемости

- г) неадиабатичность атмосферных процессов
- д) большой объем исходного материала

3. Средняя правдиваемость долгосрочных прогнозов погоды составляет

- а) 80 %
- б) 75 %
- в) 90 %
- г) 50%
- д) 65%

4. Карты, отражающие в сжатом, обобщенном виде характер циркуляции за несколько дней.

- а) барической топографии
- б) сборные
- в) средние
- г) сборно-кинематические
- д) карты аномалий

5. Трудность использования солнечно-земных связей при долгосрочном прогнозировании

- а) слабая теоретическая база
- б) хаотичность
- в) нестационарность
- г) малый архив
- д) низкая статистическая значимость

6. Фактор, не являющийся причиной ОЦА

- а) неравномерность поступления радиации к различным широтам
- б) характер подстилающей поверхности
- в) космические и геофизические факторы
- г) циклоническая деятельность на тропосферных фронтах
- д) отклоняющая сила вращения Земли

7. Фактор, не относящийся к космическим и геофизическим факторам, влияющий на ОЦА

- а) вулканическая активность
- б) солнечная активность
- в) галактические космические лучи
- г) парад планет
- д) геотермальный поток тепла

8. Причина формирования пассатов

- а) высокое давление в зоне 30° с. ш.
- б) существование субтропических антициклонов
- в) подъем теплого воздуха на экваторе и растекание к полюсам

- г) южное колебание
- д) отклоняющая сила вращения Земли

9. Причина муссонной циркуляции

- а) формирование зимнего азиатского антициклона
- б) Охотоморский зимний циклон
- в) сезонные различия температур суши и океана
- г) смещение экваториальной ложбины
- д) сезонная смена режимов ОЦА

10. Основной уровень при долгосрочном прогнозировании погоды

- а) земля
- б) АТ-850
- в) АТ-700
- г) АТ-500
- д) АТ-200

11. Причина общей циркуляции атмосферы

- а) суточное вращение Земли
- б) сезонная смена барических образований
- в) неравномерность нагрева подстилающей поверхности
- г) контраст температур между сушей и океаном
- д) неоднородность подстилающей поверхности

12. Б.П. Мультановским в основу типизации макропроцессов положено:

- а) интенсивность антициклонических центров действия
- б) оси смещения антициклонов
- в) количество антициклонов на полушарии
- г) движущийся антициклон
- д) число арктических ядер, вторгающихся на континент

13. В основу классификации Б.Л.Дзердзеевского положено

- а) колебание интенсивности арктического антициклона
- б) активность полярного центра действия
- в) число арктических вторжений на полушарие
- г) движущийся антициклон
- д) активность антициклонических центров действия

14. в основу типизации Вангенгейма-Гирса положены

- а) элементарный циркуляционный механизм
- б) эволюция ПВФЗ
- в) волновые процессы на ПВФЗ
- г) естественный синоптический период
- д) движение циклонов и антициклонов на приземной карте

15. Квазидвухлетняя цикличность ветра в экваториальной стратосфере соответствует периоду

- а) 1 год
- б) 25 мес
- в) 23 мес
- г) 24 мес
- д) 26 мес

II. Установите соответствие

1. Основные объекты циркуляции

- а) в тропической зоне 1. Арктический антициклон
- б) в умеренной зоне 2. Циклонические центры действия
- в) в полярной зоне 3. Субтропические антициклоны

2. Центры действия атмосферы

- а) постоянные циклонические циклон 1. Охотский, Среднеазиатский
- б) постоянные антициклонические 2. Зимний азиатский антициклон
- в) сезонные циклонические 3. Исландский, Алеутский min
- г) сезонные антициклонические 4. Гавайский антициклон, Азорский антициклон

3. По заблаговременности долгосрочные прогнозы делятся на

- а) малой заблаговременности 1. На год
- б) месячные 2. На сезон, несколько сезонов
- в) сезонные 3. На один месяц
- г) большой заблаговременности 4. 3-10 дней

4. Методы ДПП

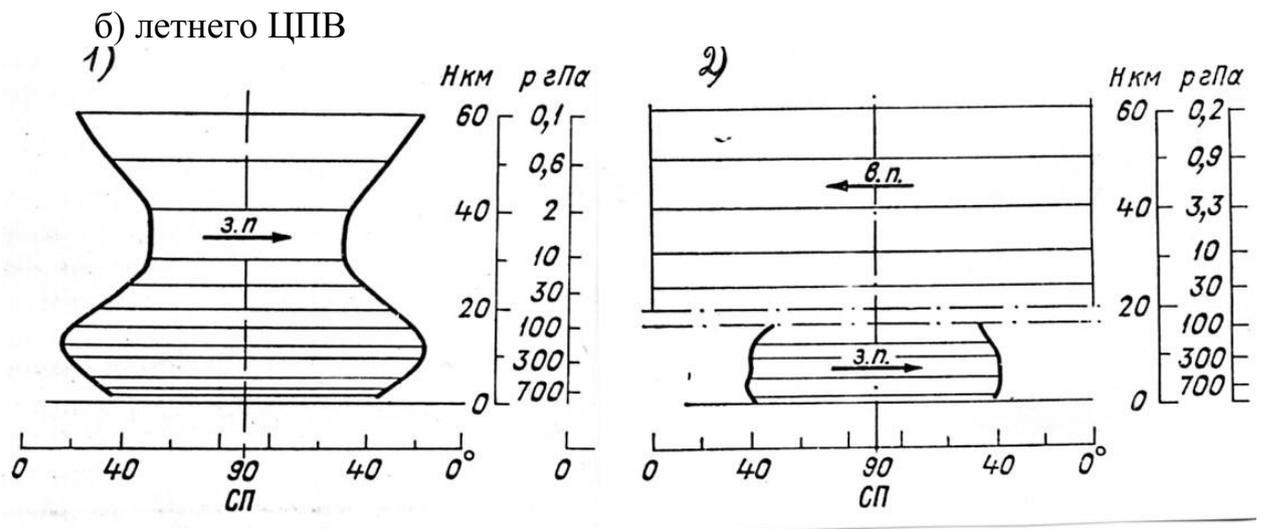
- а) синоптические узкорегинальные 1. наиболее разработаны
- б) физико-статистические 2. наименее показательные для составления ДПП
- в) гидродинамические 3. комплексирование синоптического и статистического метода

5. Характеристика перестройки ЦПВ

- а) быстрая, примерно в одни и те же сроки, распространяется снизу вверх 1. осенняя
- б) медленная, растянута по времени, распространяется сверху вниз 2. весенняя

6. Профиль

- а) зимнего ЦПВ



7. Индексы циркуляции

а) Каца

$$1. c = u - \frac{\beta L^2}{4\pi^2}$$

б) Блиновой

$$2. J = \frac{J_3}{J_{ш}}$$

в) Россби

$$3. \alpha = \frac{\bar{v}_\phi \theta}{a \cos \theta}$$

III. Установите последовательность

1. Действие конденсационного механизма влияния солнечной активности на погоду

- А. Появление перистой облачности
- Б. Поток корпускул к Земле
- В. Вспышка на солнце
- Г. Ионизация верхней тропосферы

2. Действие озонного механизма влияния солнечной активности на погоду

- А. Увеличение концентрации озона
- Б. Затруднение обмена импульсации между тропосферой и стратосферой
- В. Увеличение облучения стратосферы
- Г. Усиление циркуляции

3. Развитие процесса на ПВФЗ

- А. Отсечение барических ложбин и гребней
- Б. Потеря устойчивости ПВФЗ

- В. Блокирование западного переноса
- Г. Увеличение амплитуды колебаний ПВФЗ («раскачка» ПВФЗ)
- Д. «Изоляция» циклонов и антициклонов

4. Развитие зимнего взрывного стратосферного потепления.

- А. Восстановление циклонического циркумполярного вихря
- Б. Формирование антициклона над полюсом
- В. Активизация субтропических антициклонов
- Г. Разбиение циклонического циркумполярного вихря на отдельные циклоны
- Д. Продвижение субтропических антициклонов в район полюса .

IV. Дополните

1. Система всех воздушных течений на земном шаре, соизмеримых с большими частями материков и океанов, называется _____ .

2. Ветры тропической зоны, возникающие на восточных и юго-восточных перифериях субтропических антициклонов, называются _____

3. Механизмы влияния солнечной активности на погоду _____

4. Временной масштаб научного предвидения называется _____.

5. Одновременное усиление и ослабление Атлантической пары центров действия атмосферы называется _____.

6. Одновременный рост или падение давления в центрах субтропических антициклонов северного и южного полушария называется _____.

7. Общее движение воздуха вокруг полюса называется _____.

8. Ветры довольно устойчивые, охватывающие большие пространства и меняющие свое направление в теплые и холодные сезоны на 120-180°, называются _____.

Ответы:

I. Напишите правильный ответ

- 1 – а
- 2 – г
- 3 – б
- 4 – б и г
- 5 – в
- 6 – г и д
- 7 – д
- 8 – б
- 9 – д
- 10 – г

11 – б

12 – г

13 – в

14 – в

15 – д

II. Установите соответствие

1. а – 3, б – 2, в – 1.

2. а – 3, б – 4, в – 1, г – 2.

3. а – 4, б – 3, в – 2, г – 1.

4. а – 1, б – 3, в – 2.

5. а – 1, б – 2.

6. а – 1, б – 2.

7. а – 2, б – 3, в – 1.

III. Установите последовательность

1. А – 4, Б – 2, В – 1, Г – 3.

2. А – 2, Б – 4, В – 1, Г – 3.

3. А – 4, Б – 1, В – 3, Г – 2, Д – 5.

4. А – 5, Б – 4, В – 1, Г – 3, Д – 2.

IV. Дополните

1. ОЦА

2. пассатами.

3. конденсационный, озонный, электрический

4. пределом предсказуемости

5. Северо-Атлантическими колебаниями

6. южным колебанием

7. циркумполярным вихрем

8. муссоны

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Долгосрочные прогнозы погоды»:

1. Практическая значимость долгосрочных прогнозов погоды.

2. Основные этапы развития макросиноптических исследований. Эволюция представлений об ОЦА.

3. Основные факторы, формирующие общую циркуляцию атмосферы. Основные факторы, определяющие характер глобальной атмосферной циркуляции.

4. Неравномерность распределения солнечной радиации по земному шару и вращение Земли как основные факторы формирования преимущественно зональных потоков в атмосфере.

5. Роль термической неоднородности подстилающей поверхности и циклонической деятельности в нарушении зональности атмосферной циркуляции и в межширотном воздухообмене.

6. Соотношение горизонтальных и вертикальных компонент циркуляции атмосферы. Влияние солнечной активности на интенсивность и характер циркуляции.

7. Количественные оценки и циклы солнечной активности. Вариации ультрафиолетового излучения и корпускулярных потоков, межпланетных магнитных полей.

8. Представление о воздействии солнечной активности на тропосферу и стратосферу циркуляции и макропогоду. Галактические космические лучи и их вариации.

9. Влияние приливных сил Луны и Солнца, планет, нутации полюсов, вариаций скорости вращения Земли, возмущений геомагнитного поля, аномалий поля силы тяжести и др. космофизических и геофизических факторов на составляющие энергетического и динамического балансов атмосферы, особенности атмосферной циркуляции, макропогоду.

10. Климатические свойства общей циркуляции атмосферы и их прогностическое значение.

11. Поля давления и ветра в тропосфере и стратосфере.

12. Особенности циркуляции в тропиках. Пассаты. Муссоны.

13. Основные элементы макроструктуры циркуляции: планетарный циркумполярный вихрь, планетарные высотные фронтальные зоны и струйные течения, длинные волны, стационарные и подвижные (фронтальные) циклоны и антициклоны, центры действия атмосферы. Взаимосвязь макроструктурных элементов циркуляции.

14. Основные характеристики энергетического баланса атмосферы. Понятие баланса количества движения в атмосфере.

15. Тепловое и динамическое взаимодействие атмосферы и океана.

16. Схемы крупномасштабного взаимодействия А.И.Дуванина, Д.Немайеса.

17. Мировые колебания Д.Уокера. Северо-Атлантическое колебание.

18. Южное колебание и явление Эль-Ниньо-Ла-Нинья.

19. Роль океана в формировании режима циркуляции атмосферы.

20. Периодические и непериодические изменения атмосферной циркуляции. Аномалии циркуляции и погоды.

21. Внутригодовая цикличность развития атмосферных процессов и характера погодных условий.

22. Квазидвухлетняя цикличность циркуляции экваториальной стратосферы. Циклоническая деятельность, как основной источник непериодических нарушений зональной циркуляции тропосферы.

23. Процессы блокирования зональной циркуляции. Зимние взрывные стратосферные потепления.

24. Роль длинных термобарических волн, обширных стационарных циклонов и антициклонов (блокингов), циклонической деятельности на тропосферных фронтах и свойств подстилающей поверхности в формировании значительных аномалий циркуляции и погоды.

25. Причины длительных аномалий погоды.

26. Физические основы предсказуемости макросиноптических процессов и погоды на длительные сроки.

27. Понятие естественного предела предсказуемости для различных классов атмосферных процессов.

28. Закономерности циркуляции и погодных условий, используемые в практике долгосрочного прогнозирования. Инерционность циркуляции и погоды.

29. Влияние внеатмосферных факторов на циркуляцию и погоду.

30. Внутренние закономерности развития циркуляционных процессов. Закономерности годового хода развития синоптических процессов и особенностей погодных условий.

31. Основные способы получения прогностических связей, используемых в долгосрочных прогнозах погоды: синоптический подход, метод аналогов, фазировка макропроцессов, ритмическая деятельность атмосферы, физико-статистический подход к проблеме.

32. Комплексный подход к разработке долгосрочных прогнозов.

33. Классификация атмосферных процессов. Эпохи атмосферной циркуляции и их режимные характеристики.

34. Индексы циркуляции Россби, Блиновой, Каца.

35. Естественные синоптические районы, периоды и сезоны.

36. Термическая, формулировка и оценка эффективности долгосрочных прогнозов погоды. Терминология и формулировка прогнозов на длительные сроки. Оценка оправдываемости прогнозов и эффективности методов.

37. Синоптико-статистические методы долгосрочных прогнозов школы Мультиановского-Пагавы (методы ГМЦ России). Основные понятия и закономерности развития синоптических процессов, составляющие основу метода.

38. Использование сборно-кинетических и сборных карт. Полярные и ультраполярные вторжения.

39. Методы сезонных прогнозов. Определение предвестников и границ естественных синоптических сезонов.

40. Прогноз аномалий температуры воздуха и осадков на следующий сезон. Уточнение сезонных прогнозов.

41. Прогноз сезонных явлений погоды.

42. Методические основы месячных прогнозов. Основные этапы составления прогнозов погоды на месяц. Уточнение месячных прогнозов.

43. Макроциркуляционный метод школы Вангенгейма-Гирса (метод ААНИИ). Принципиальные основы макроциркуляционного метода прогнозов месячной и сезонной заблаговременности.

44. Элементарные синоптические процессы и формы циркуляции. Методы анализа макросиноптических процессов.

45. Закономерности сезонных преобразований атмосферных макропроцессов. Фоновые группы однородного развития макросиноптических процессов.

46. Сезонные и месячные группы однородного развития макромасштабных атмосферных процессов.

47. Учет солнечной активности. Фоновые прогнозы циркуляции и макропогоды, их уточнение. Составление оперативного фонового прогноза.

48. Основные этапы составления сезонных и месячных прогнозов и их уточнение.

49. Физико-статистические и гидродинамические методы долгосрочных метеорологических прогнозов.

50. Предиктант и предикторы, обучающая и контрольная выборки. Опорные станции. Использование гипотез о причинах возникновения длительных тенденций развития для поиска предикторов (фазы циклонов, объективный диагноз, временной масштаб).

51. Статистическая энтропия. Корреляционные и композиционные карты. Допустимая погрешность и оценка достоверности результатов.

52. Объективные методы типизации метеорологических полей и синоптических процессов. Общие принципы разработки статистических схем долгосрочных прогнозов метеорологических величин.

53. Альтернативная и вероятностная форма прогноза. Статистические методы вероятного прогноза.

54. Общие принципы гидродинамического подхода к долгосрочному прогнозу полей метеовеличин. Основные особенности гидродинамических методов среднесрочного и долгосрочного прогноза атмосферных процессов.

55. Методы долгосрочных прогнозов погоды, используемые в зарубежных странах северного полушария. Методы долгосрочных метеорологических прогнозов, применяемые научной школой Д.Немайеса в США, школой Ф.Баура в Германии, в Японии - школа Вада, в Индии-Д.Уокера.

56. Основные положения методов долгосрочных метеорологических прогнозов в Англии и во Франции, в странах Восточной Европы и Юго-Восточной Азии (ЕЦСПП).

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
1	7	0	24	9	0	30	30	100

1 семестр

Лекции – от 0 до 7 баллов

Посещаемость, опрос, активность за один семестр

0 баллов – отсутствие на лекции,

0,5 балла – присутствие на лекции,
1 балл – активное участие на лекции.

Лабораторные занятия

не предусмотрены

Практические занятия – от 0 до 24 баллов

Всего 12 работ: Максимальное количество баллов за работу – 1 балл

2 балла – работа выполнена полностью

1 баллов – работа выполнена с помощью преподавателя

0 баллов – работа не выполнена

Самостоятельная работа– от 0 до 9 баллов

а) Письменный опрос по пройденному материалу – от 0 до 7 баллов

Всего 5 опросов по 2 балла за каждый

0 баллов – отсутствие на опросе

1 балл – неполный ответ

2 балла – правильный и полный ответ;

б) Тестовый контроль – всего 1 тест от 0 до 2 баллов

2 балла – тест выполнен без ошибок;

1 балл – допускается 1-3 ошибки

0 баллов – 4 ошибки и более.

Автоматизированное тестирование

не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности (написание реферата, всего 4 реферата) – от 0 до 30 баллов

Представление реферативных работ (всего 3 реферата по 10 баллов)

0 баллов – отсутствие реферата

1 балл – предоставление реферата в письменной форме

4 балла – представление реферата в устной форме

8 баллов - представление реферата в устной форме с использованием презентации

10 баллов - представление реферата в устной форме (с презентацией или без), ответы на дополнительные вопросы

Промежуточная аттестация (30 баллов)

25-30 баллов – ответ на «отлично»

19-24 баллов – ответ на «хорошо»

13-18 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-12 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за четвертый семестр по дисциплине «Долгосрочные прогнозы погоды» составляет 100 баллов.

Таблица 2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Долгосрочные прогнозы погоды»

86-100 баллов	«отлично»
76-85 баллов	«хорошо»
61-75 баллов	«удовлетворительно»
0-60 баллов	«неудовлетворительно»

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Долгосрочные прогнозы погоды»

а) литература:

1. Морозова, С.В. Исследование синоптических процессов методом эталонов / С. В. Морозова; Саратов. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. Саратов: Издательство Саратовского университета, 2013. 163 с.

2. Кислов, А. В. Климатология: учебник для студентов учреждений высшего образования / А. В. Кислов. - 2-е изд., испр. - Москва: Издательский центр "Академия", 2014. 221 с.

3. Багров Н.А., Кондратович К.В., Педь Д.А., Угрюмов А.И. Долгосрочные метеорологические прогнозы. Л.: Гидрометеиздат, 1985.- 248 с.

4. Руководство по месячным прогнозам погоды. Л.: Гидрометеиздат, 1972.- 366 с.

5. Угрюмов А.И. Долгосрочные метеорологические прогнозы. Учебное пособие.- СПб, изд. РГГМУ, 2006.- 84 с.

6. Смирнов Н.П., Саруханян Э.И., Розанова И.В. Циклонические центры действия атмосферы Южного полушария и изменения климата. СПб. : РГГМУ, 2004. - 217 с.

7. Воробьев В.Н., Смирнов Н.П. Арктический антициклон и динамика климата северной полярной области. СПб. : РГГМУ, 2003. - 81 с.

8. Богданов М.Б., Морозова С.В., Червяков МИ.Ю. Влияние факторов солнечной активности на земную климатическую систему. _ Изд-во Саратов. ун—та, 2021. 88 с.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7892> – Метеорология и гидрология

2. <http://elibrary.ru/issues.asp?id=28163> – Метеорологический вестник

3. http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7831 – Известия Российской академии наук. Физика атмосферы и океана.

4. <http://www.aari.ru/main.php> - Журнал "Проблемы Арктики и Антарктики"

5. <http://mcc.hydromet.ru/1251/product.htm> - ГВЦ Федеральной Службы России по Гидрометеорологии и Мониторингу Окружающей Среды

6. Microsoft Word

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Долгосрочные прогнозы погоды»

1. Синоптический бюллетень. Сев. Полушария. Ч1, Ч3.
2. Специализированные стенды, демонстрирующие современные представления об ОЦА.
3. Компьютерный класс.
4. Данные объективного анализа основных характеристик атмосферы, в узлах регулярной сетки по основным изобарическим поверхностям.
5. Текущий архив приземных полей и карт барической топографии.

6. Пакет программ, позволяющий выполнять расчеты по определению аналогичности барических полей и по отысканию контрольного аналога.

Лабораторная подготовка студентов осуществляется в учебной лаборатории метеорологии кафедры метеорологии и климатологии географического факультета СГУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.05 Прикладная гидрометеорология и профилю Метеорология и климатология.

Автор:

Морозова С.В., к.г.н., доцент кафедры метеорологии и климатологии географического факультета СГУ.

Программа одобрена на заседании кафедры метеорологии и климатологии от 11.05.2021 года, протокол № 7.