

**Государственный научный центр Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Гидрометеорологический научно- исследовательский центр  
Российской Федерации»  
(ФГБУ «Гидрометцентр России»)**

Утверждаю

Директор ФГБУ «Гидрометцентр России»

Р.М. Вильфанд

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Современные синоптические методы прогноза погоды»

Направление подготовки

05.06.01 - «Науки о земле»

25.00.30 - «Метеорология, климатология, агрометеорология»

Форма обучения: очная, заочная

**Москва, 2015 г.**

Программа учебной дисциплины «Современные синоптические методы прогноза погоды». Для аспирантов по направлению подготовки: 05.06.01 – Науки о Земле; 25.00.30 - Метеорология, климатология, агрометеорология / Сост. И.А. Куликова, М.: ФГБУ «Гидрометцентр России», 2015.

**СОСТАВИТЕЛЬ**  
кандидат географических наук  
Куликова И.А.

**ОБСУЖДЕНА И ОДОБРЕНА**  
Программа обсуждена и одобрена на заседании Ученого совета  
ФГБУ «Гидрометцентр России»

Протокол № 3 от «15» сентября 2015 г.

## 1. Характеристика дисциплины «Современные синоптические методы прогноза погоды»

Целью курса является формирование у аспирантов системных знаний в области современных синоптических методов прогноза, специфике методик составления синоптических прогнозов с использованием многообразия мировых схем прогноза. Задачи курса следующие:

- охарактеризовать особенности составления синоптических прогнозов;
- раскрыть специфику методик, лежащих в основе синоптического метода прогнозирования;
- сформировать представления об основных подходах к решению задач синоптического прогнозирования;
- способствовать владению методиками работы в терминах синоптического прогнозирования;
- содействовать развитию способностей к самостоятельной исследовательской, управленческой, организационной деятельности в сфере синоптического прогнозирования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Дисциплина «Современные синоптические методы прогноза погоды» относится к блоку вариативных дисциплин. Дисциплина изучается в 3 и 4-ом семестрах при очной и заочной формах обучения. Общая трудоемкость дисциплины – 6 зач. ед. (216 академических часа). Промежуточная аттестация – зачет.

## 3. Матрица связи дисциплины и компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины «Современные синоптические методы прогноза погоды»

	Наименование составляющих компетенций	Перечень планируемых результатов
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	ЗНАТЬ: <ul style="list-style-type: none"><li>• сущность современных синоптических методов прогнозов погоды</li><li>• методологию и организацию использования синоптических методов прогноза погоды</li><li>• основы методологии разработки синоптических методов и о научном инструментарии разработки синоптических методов прогноза погоды</li></ul> УМЕТЬ: <ul style="list-style-type: none"><li>• сформулировать цели, задачи и содержание процесса исследования синоптических методов прогноза погоды;</li><li>• самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области</li></ul>
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития в соответствии с уровнем образования	
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных	

	методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
ПК-1	Понимание природы физических процессов в атмосфере и гидросфере для прогнозирования погоды, самостоятельного проведения научно-исследовательской работы и получении научных результатов, удовлетворяющих требованиям к выпускной квалификационной работе, в том числе к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук соответствующей направленности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>использовать полученные знания и навыки (владение методологией анализа современных подходов к прогнозированию погоды, формирование навыков исследовательской работы в области прогнозирования).</li> </ul> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>технологией конкретных методов исследований, которые наиболее широко используются в исследовании синоптических процессов для целей прогнозирования погоды</li> <li>навыками научных исследований синоптических процессов, методами анализа и интерпретации синоптических процессов для создания методов прогноза погоды;</li> <li>технологиями инновационного и современного подхода в области синоптических методов прогноза погоды</li> </ul>
ПК-2	Умение профессионально пользоваться метеорологическими базами данных и специальными коммуникационными средствами	
ПК-3	Умение применять полученные знания в прогнозировании погоды синоптико-статистическими методами	

<i>Коды компетенций</i>	<i>Компетенция</i>	<i>Уровни проявления компетенции</i>	<i>Описания признаков проявления компетенции на разных уровнях</i>
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Высокий уровень компетентности	<ul style="list-style-type: none"> <li>Способен в составе научно-исследовательского коллектива готовить аналитические записки по научным достижениям, в том числе и в междисциплинарных областях.</li> <li>Способен планировать профессиональное и личное развитие..</li> </ul>
УК5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и	Базовый уровень компетентности	<ul style="list-style-type: none"> <li>Способен в составе научно-исследовательского коллектива готовить информационно-аналитические обзоры по научным достижениям в области синоптических исследований.</li> <li>Способен планировать профессиональное и личное развитие.</li> </ul>

	личностного развития в соответствии с уровнем образования	Минимальный уровень компетентности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способен в составе научно-исследовательского коллектива готовить первичный материал для аналитических записок и информационно-аналитических обзоров, по научным достижениям в области синоптических исследований для создания методов прогноза погоды.</li> <li>- Способен планировать профессиональное и личное развитие.</li> </ul>
ОПК1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Высокий уровень компетентности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способен самостоятельно готовить научные отчеты и аналитические записки по синоптическим исследованиям.</li> <li>- Способен читать лекции по обозначенным темам.</li> </ul>
		Базовый уровень компетентности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способен самостоятельно готовить информационно-аналитические обзоры по обозначенной тематике.</li> </ul>
		Минимальный уровень компетентности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способен самостоятельно готовить первичный материал с использованием коммуникационных технологий по обозначенной тематике.</li> </ul>

ПК1	<p>Понимание природы физических процессов в атмосфере и гидросфере для прогнозирования погоды, самостоятельного проведения научно-исследовательской работы и получении научных результатов, удовлетворяющих требованиям к выпускной квалификационной работе, в том числе к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук соответствующей направленности.</p>	<p>Высокий уровень компетентности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способен проводить исследования, владеть методологией анализа современных синоптических методов прогноза погоды.</li> <li>- Способен владеть технологиями составления синоптической карты прогноза.</li> <li>- Способен работать с отечественными и зарубежными метеорологическими базами данных</li> </ul>
ПК2	<p>Умение профессионально пользоваться метеорологическими базами данных и специальными коммуникационными средствами</p>	<p>Базовый уровень компетентности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способен проводить анализ современных методов синоптического прогноза погоды.</li> <li>- Способен владеть технологиями современных методов синоптического прогноза погоды.</li> <li>- Способен работать с метеорологическими базами данных</li> </ul>
ПК3	<p>Умение применять полученные знания в прогнозировании погоды синоптико-статистическими методами</p>		

		Минимальный уровень компетентности	- Способен собирать и обрабатывать первичный материал по проблемам современных методов синоптического прогноза погоды. - Способен работать с метеорологическими базами данных
--	--	------------------------------------	--

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, всего 216 часов из которых 72 часа составляет контактная работа аспиранта с преподавателем, 108 часа составляет самостоятельная работа аспиранта, 36 часов составляет контроль за выполнением заданий.

по очной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2	3		
Аудиторные занятия (всего)	72	36	36		
<i>В том числе:</i>					
Лекции	36	18	18		
Практические занятия (ПЗ)	36	18	18		
Семинары (С)	Не предусмотрено				
Лабораторные работы (ЛР)	Не предусмотрено				
Самостоятельная работа (всего)	108	54	54		
<i>В том числе:</i>					
Реферат	Не предусмотрено				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации ( <b>зачет</b> , экзамен)	36	18	18		
Общая трудоемкость час	216	108	108		

по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2	3		
Аудиторные занятия (всего)	72	36	36		
<i>В том числе:</i>					
Лекции	36	18	18		
Практические занятия (ПЗ)	36	18	18		
Семинары (С)	Не предусмотрено				
Лабораторные работы (ЛР)	Не предусмотрено				
Самостоятельная работа (всего)	108	54	54		
<i>В том числе:</i>					
Реферат	Не предусмотрено				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации ( <b>зачет</b> , экзамен)	36	18	18		
Общая трудоемкость час	216	108	108		

**5. Содержание дисциплины «Современные синоптические методы прогноза погоды»:**

№ темы	Наименование тем дисциплины	Содержание
1.	Тема 1. Предмет синоптической метеорологии. Определение синоптического метода. Прогноза погоды. Цели, задачи и содержание курса.	Предмет синоптической метеорологии. Определение синоптического метода. Краткие сведения из истории синоптической метеорологии и развития методов прогнозов погоды. Специфика отечественных и зарубежных исследований.
2.	Тема 2. Всемирная служба погоды. Основные виды метеорологической информации и усвоение данных.	Глобальная система наблюдений. Основные виды метеорологической информации и ассимиляция данных. Всемирное время (UTC) и часовые пояса. Синоптические карты, вертикальные разрезы и аэрологические диаграммы. Современные средства синоптического анализа.
3.	Тема 3. Основные характеристики полей метеорологических величин. Облачные системы и осадки.	Основные характеристики полей метеорологических величин (атмосферного давления, температуры и влажности воздуха). Приемы интерполяции и экстраполяции. Облачные системы и осадки. Генетическая классификация облаков и осадков.
4.	Тема 4. Барическое поле и ветер. Вертикальные движения.	Барическое поле и ветер. Основные формы барического рельефа. Определение геострофического и градиентного ветра. Дивергенция, вихрь и циркуляция скорости. Линии тока и функции тока. Правило ведущего потока. Адвективные и трансформационные изменения метеорологических величин. Термический ветер. Вертикальные движения.
5.	Тема 5. Воздушные массы. Условия формирования воздушных масс. Характеристика различных типов воздушных масс.	Воздушные массы. Условия формирования воздушных масс. Термодинамическая и географическая классификации. Характеристика различных типов воздушных масс. Процесс трансформации воздушных масс.

№ темы	Наименование тем дисциплины	Содержание
6.	Тема 6. Атмосферные фронты. Классификация фронтов. Высотные фронтальные зоны.	Атмосферные фронты. Классификация фронтов. Фронтотенез и фронтолиз. Высотные фронтальные зоны. Фронты в полях основных метеорологических величин. Перемещения фронтов и изменения погоды. Влияние орографии. Мнимые и маскировочные фронты.
7.	Тема 7. Общая циркуляция атмосферы. Центры действия атмосферы. Внутритропическая зона конвергенции	Общая циркуляция атмосферы. Характерные особенности. Требования баланса. Процессы превращения энергии. Струйные течения. Циклоны и антициклоны внетропических широт. Центры действия атмосферы. Муссоны. Пассаты. Тропические циклоны. Внутритропическая зона конвергенции.
8.	Тема 8. Пространственные и временные масштабы атмосферных движений. Нелинейное взаимодействие масштабов и понятие погодного режима. Дальние связи и индексы циркуляции.	Пространственные и временные масштабы атмосферных движений. Нелинейное взаимодействие масштабов и понятие погодного режима. Макросиноптическое положение и макросиноптический процесс. Синоптические типизации. Дальние связи и индексы циркуляции. Колебание Маддена-Джулиана. Явление Эль-Ниньо - Южное колебание.
9.	Тема 9. Мезомасштабные возмущения. Экстремальные и опасные явления погоды.	Мезомасштабные возмущения. Местные циркуляции (шквалы, смерчи, горно-долинные ветры, бризы, бора, фен). Экстремальные и опасные явления погоды. Возрастание рисков и угроз, связанных с увеличением повторяемости опасных явлений погоды и глобальным потеплением климата.

№ темы	Наименование тем дисциплины	Содержание
10.	Тема 10. Вероятностные и детерминистические прогнозы. Детализация (dawnscaling) прогнозов.	Синоптический анализ и прогноз. Классификация сроков метеорологических прогнозов (ВМО). Детализация (dawnscaling) глобальных численных прогнозов основных метеорологических величин. Прогнозирование с использованием ансамблей. Основные виды прогностической продукции (средние по ансамблю, дисперсии, стампы, спагетти и др.) Вероятностные и детерминистические прогнозы. Синоптическая интерпретация с учетом неопределенности.

### 6. Распределение часов по темам и видам учебных занятий очной и заочной форм обучения

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуля)- 6 зачетных единиц

Темы	Трудоемкость (час)				Форма текущего контроля успеваемости
	Всего	в том числе по видам аудиторных учебных занятий		Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия		
Тема 1. Предмет синоптической метеорологии. Определение синоптического метода. прогноза погоды. Цели, задачи и содержание курса.	20	2	2	11	В ходе текущего контроля оценивается
Тема 2. Всемирная служба погоды. Основные виды метеорологической информации и усвоение данных.	20	2	2	11	
Тема 3. Основные характеристики полей метеорологических величин. Облачные системы и осадки.	22	4	4	11	
Тема 4. Барическое поле и ветер. Вертикальные движения.	22	4	4	11	
Тема 5. Воздушные массы. Условия формирования воздушных масс. Характеристика различных типов	22	4	4	11	

воздушных масс.					работа аспирантов на аудиторных занятиях: участие в дискуссиях, выполнение заданий для самостоятельной работы, тестовые задания.
Тема 6. Атмосферные фронты. Классификация фронтов. Высотные фронтальные зоны.	22	4	4	11	
Тема 7. Общая циркуляция атмосферы. Центры действия атмосферы. Внутритропическая зона конвергенции	22	4	4	11	
Тема 8. Пространственные и временные масштабы атмосферных движений. Нелинейное взаимодействие масштабов и понятие погодного режима. Дальние связи и индексы циркуляции.	22	4	4	11	
Тема 9. Мезомасштабные возмущения. Экстремальные и опасные явления погоды.	22	4	4	11	
Тема 10. Вероятностные и детерминистические прогнозы. Детализация (downscaling) прогнозов.	22	4	4	11	
Итого	216	36	36	111	
Форма контроля – зачет					

### 7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п.п.	Форма самостоятельной работы	Контроль СРС	Формируемая компетенция
1.	Изучение литературы	Список цитируемых источников	УК1, УК5, ОПК1, ПК1, ПК2, ПК3
2.	Работа по темам лекций	Конспекты лекций и дополнительных оригинальных источников по темам	УК1, УК5, ОПК1, ПК1, ПК2, ПК3

### 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

**Текущая аттестация аспирантов** проводится в соответствии с локальным актом – Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме опроса, а также оценки вопроса-ответа в рамках участия обучающихся в дискуссиях и различных контрольных мероприятиях по оцениванию фактических результатов обучения, осуществляемых преподавателем, ведущим дисциплину.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина – активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий;
- степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках семинаров и самостоятельной работы.

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в форме зачета.

**Промежуточная аттестация аспирантов.** Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в форме *зачета* в соответствии с локальным актом – Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с Графиком учебного процесса по приказу (распоряжению заместителю директора по научной работе). Обучающийся допускается к экзамену в случае выполнения аспирантом всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант обрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется с использованием нормативных оценок на зачете – *зачтено / не зачтено*.

## **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

### **Примерные вопросы для зачета по дисциплине**

1. Атмосферные процессы в полярных, умеренных и тропических широтах и их моделирование.
2. Взаимодействие атмосферы и океана, явление Эль-Ниньо и глобальная атмосфера. Физико-математические модели общей циркуляции атмосферы и океана.
3. Общая циркуляция атмосферы и долгосрочный прогноз аномалий погоды. Численные методы прогноза погоды.
4. Опасные и особо опасные явления погоды: тропические циклоны, тромбы (торнадо), засухи, наводнения. Модели мезометеорологических процессов.
5. Вычислительные методы и геоинформационные системы в метеорологии, климатологии и агрометеорологии. Модели климата.
6. Солнечная радиация, ультрафиолетовая, фотосинтетически активная и инфракрасная радиация.
7. Облака, аэрозоли, осадки; спутниковые и радиолокационные исследования.
8. Озон, диоксид углерода, метан, гидроксил, азотистые и другие малые примеси в атмосфере.
9. Пограничные слои в атмосфере и океане.

10. Конвекция и вертикальные потоки количества, движения, тепла и влаги.

### 8.3. Методические указания к проведению процедуры оценивания знаний.

Прием зачета осуществляется с помощью составленных билетов, в которые входят два вопроса из проработанного курса (примерные вопросы даны в пункте 8.2 текущей рабочей программы). Сдача зачета по рабочей дисциплине является обязательной для допуска к кандидатскому экзамену по направленности «Метеорология, климатология, агрометеорология».

<i>Оценка зачета (нормативная)</i>	<i>Требования к знаниям и критерии выставления оценок</i>
<i>Зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует содержание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями, знает особенности методов и технологий преподавательской деятельности, имеет представление об особенностях и специфике научного исследования, способен разрабатывать программу обучения на уровне отдельной дисциплины (курса) или отдельных видов занятий. Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения. Раскрыто содержание материала, даны корректные определения понятий. Допускаются незначительные нарушения последовательности изложения. Допускаются небольшие неточности при использовании терминов или в логических выводах. При неточностях задаются дополнительные вопросы.
<i>Не зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области методов и технологий преподавательской деятельности. Не способен разрабатывать программу обучения на уровне отдельной дисциплины (курса) или отдельных видов занятий основное содержание учебного материала не раскрыто. Допущены грубые ошибки в определении понятий и при использовании терминологии. Не даны ответы на дополнительные вопросы. Не информирован или слабо разбирается в проблемах и (или) не в состоянии наметить пути их решения.

### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

- 1 Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. Изд. МГУ, Наука, 2006.
- 2 Руководство по краткосрочным прогнозам погоды. Часть I. Л., Гидрометеиздат, 1986. 8. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. Изд. МГУ, Наука, 2006..

#### б) дополнительная литература

1. Р.М. Вильфанд, Г.В. Груза, Ю.Д. Реснянский. Физические основы метеорологических прогнозов различной заблаговременности. Первая Международная научно-практическая конференция «Использование гидрометеорологической информации для нужд энергетической отрасли Российской Федерации» Москва, 21-22 апреля 2009 г.
- 3 Российский гидрометеорологический энциклопедический словарь, т. I, II и III. Под редакцией А.И. Бедрицкого. Санкт-Петербург, Летний Сад, 2009.

4 Журнал «Метеорология и гидрология», ведомственные журналы, Интернет-ресурсы  
в) электронные ресурсы

1. Сайт ФГБУ «Гидрометцентр России» <http://www.meteoinfo.ru>
2. Сайт Всемирной Метеорологической Организации <http://www.wmo.int>

г) иностранные источники

1. Standardized Verification System (SVS) for Long-Range Forecasts (LRF). // New Attachment II-9 to the Manual on the GDPS (WMO-No. 485), 2002, vol. I.
2. Anders Persson, Federico Grazzini. User Guide to ECMWF forecast products. <http://www.ecmwf.int/products/forecasts/guide>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

- Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru>.
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе.
- <http://www.iqlib.ru/> - Электронная библиотека IQlib образовательных и просветительских изданий. Образовательный ресурс, объединяющий в себе интернет-библиотеку и пользовательские сервисы для полноценной работы с библиотечными фондами. Свободный доступ к электронным учебникам, справочным и учебным пособиям. Аудитория электронной библиотеки IQlib – студенты, преподаватели учебных заведений, научные сотрудники и все те, кто хочет повысить свой уровень знаний.
- <https://www.meted.ucar.edu> – Международный сайт COMET для дистанционного образования по метеорологии и климатологии.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Для преподавания дисциплины «Современные синоптические методы прогноза погоды» используются для полного раскрытия практически всех тем курса информационные технологии. Все темы представлены виде электронных презентаций, по которым проходит занятие, с указанием ИНТЕРНЕТ –ресурсов, использованных при сборе материала.

№	Название лабораторной работы (практического занятия или отдельной темы дисциплины) в которой используется ИТ	Перечень применяемых ИТ или ее частей	Цель применения	Перечень компетенций
Тема 2.	Всемирная служба погоды. Основные виды метеорологической информации и усвоение данных.	Метеорологические базы данных SINOP и МАКТ	Работа с метеорологической информацией со всего земного шара	ПК2

## 12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В ходе проведения занятий по курсу используются:

- традиционные средства: доска, мел;
- мультимедийные комплексы для проведения лекций;
- библиотечный фонд ФГБУ «Гидрометцентр России»;
- компьютерный класс с выходом в Интернет и автоматизированными рабочими местами на базе РС с устройствами многофункционального назначения и поиск информации в Интернете;
- РС подключены к периферийным устройствам (сканер, принтер).

Наименование технического средства	Количество
Сервер <b>TORNADO</b>	1
Компьютеры: acer, ОЗУ 8 Gb, HDD 200 Gb	6
Проектор: Sharp	1
Сканер HP Scanjet 200	1
Принтер LaserJet Pro 400	1

## 13. Краткий терминологический словарь

№	Термин	Определение
1.	Ассимиляция данных	Адаптация результатов расчетов какой-нибудь модели к реальным наблюдениям.
2.	Аэрологическая диаграмма	График распределения температуры воздуха, скорости и направления ветра по высоте, построенный по данным радиозондирования.
3.	Барическое поле	Распределение атмосферного давления в пространстве, характеризующееся системой изобарических поверхностей.
4.	Вероятностный прогноз	Прогноз, в котором указывается вероятность осуществления прогнозируемого явления или состояния.
5.	Вертикальные разрезы	Графическое представление состояния атмосферы в вертикальной плоскости. По оси абсцисс графика откладывается горизонтальное расстояние, по оси ординат — высота. Изолинии на графике могут показывать распределение в данной вертикальной плоскости температуры, влажности, потенциальной температуры и т. д. Можно также представить на чертеже распределение с высотой вертикального градиента температуры, облачности, ветра и т. д. и обозначить пересечение фронтальных поверхностей с данной вертикальной плоскостью. В. Р. является дополнением к синоптическим картам при анализе синоптического положения.
6.	Всемирное время	или UT (англ. Universal Time) — шкала времени, основанная на вращении Земли. Всемирное время является современной заменой среднего времени по Гринвичу (GMT), которое сейчас иногда

		некорректно используется в качестве синонима для всемирного координированного времени (UTC).
7.	Геострофический ветер	Равномерное прямолинейное горизонтальное движение воздуха в отсутствие силы трения, при равновесии силы горизонтального барического градиента и отклоняющей силы вращения Земли. Г. В. направлен по параллельным прямолинейным изобарам, отклоняясь от барического градиента на прямой угол — в северном полушарии вправо и в южном влево.
8.	Горно-долинные ветры	1) Ветры в горном районе, представляющие собой местную циркуляцию с суточным периодом, возникающую вследствие различий в нагревании и охлаждении воздуха над хребтом и над долиной. Днем это долинный ветер, направленный из долины к горам, ночью — горный ветер в обратном направлении; 2) ветры склонов, дующие днем вверх по нагретому склону в сравнительно тонком слое, а ночью опускающиеся по охлажденному склону. Г. Д. В. наблюдаются в случаях, когда они не перекрываются общим переносом воздуха, т. е. преимущественно в ясную и тихую антициклоническую погоду.
9.	Градиентный ветер	Равномерное горизонтальное движение воздуха при отсутствии силы трения по прямолинейным и круговым траекториям, совпадающим с изобарами. Образуется при условии равновесия между действующей силой градиента давления, а также центробежной и отклоняющей силой вращения Земли. Градиентный ветер приблизительно соответствует действительному ветру в свободной атмосфере циклона или антициклона.
10.	Детерминистические прогнозы	Прогнозы в конечных величинах метеоэлементов
11.	Индексы циркуляции	Характеристики средней интенсивности переноса масс воздуха в широтном и меридиональном направлениях в общей циркуляции атмосферы.
12.	Метеорологическая информация	Сообщения метеорологического характера всех видов: наблюдения сети станций за синоптические сроки, штормовые предупреждения, средние месячные значения метеорологических элементов на сети станций, анализы синоптического положения и прогнозы погоды и т. д. — распространяемые по радио и в печати.
13.	Муссоны	Макромасштабный режим воздушных течений над значительной частью земной поверхности, отличающийся высокой повторяемостью одного преобладающего направления ветра в течение как зимнего, так и летнего сезона, но с резким изменением этого преобладающего направления (на противоположное или близкое к противоположному) от одного сезона к другому. Муссону зимнему всегда противостоит муссон летний; поэтому обычно говорят о муссонах во множественном числе, подразумевая тот и другой.
14.	Опасные явления погоды	Атмосферные явления, при наступлении которых необходимо принимать специальные меры для предотвращения серьезного ущерба в тех или иных отраслях экономики. Это: плохая видимость, низкая облачность, сильный ветер, гололед и большое отложение изморози, метель, ливень при большом количестве осадков за час, дождь при суточной сумме осадков, превышающей установленный предел, шквал, смерч, гроза, град, ледяной дождь, закрытие вершин гор, сопков и перевалов облаками и дымкой. Для ОЯ устанавливаются критические значения интенсивности; при

		достижении или превышении этих значений метеостанция дает установленную информацию об ОЯ.
15.	Пассаты	Воздушные течения (ветры) в тропосфере, в общем восточные, захватывающие большие пространства океанов между 25—30° широты и экватором в каждом полушарии на обращенных к экватору перифериях субтропических антициклонов. Отличаются большой устойчивостью направления ветра в течение всего года. Преобладающее направление П. у земной поверхности в северном полушарии северо-восточное (северо-восточный пассат), а в южном полушарии — юго-восточное (юго-восточный пассат).
16.	Синоптическая метеорология	Метеорологическая дисциплина, оформившаяся во второй половине XIX в. и особенно в XX в.; учение об атмосферных макромасштабных процессах и о предсказании погоды на основе их исследования.
17.	Синоптические типизации	1. Типизация синоптических положений или процессов; разделение их на определенные типы. 2. Типизация условий погоды в соответствии с определяющими их синоптическими положениями или процессами.
18.	Синоптический метод	Метод анализа и прогноза атмосферных макропроцессов и условий погоды на больших пространствах с помощью синоптических карт и вспомогательных к ним средств (аэрологические диаграммы, вертикальные разрезы и пр.).
19.	Смерч	Сильный маломасштабный вихрь под облаками с приблизительно вертикальной, но часто изогнутой осью. Давление воздуха в С. понижено. С. имеет вид темного облачного столба диаметром в несколько десятков метров; он опускается в виде воронки из низкого основания кучево-дождевого облака, навстречу которой с земной поверхности может подниматься другая воронка из брызг и пыли, соединяющаяся с первой. Наиболее узкая часть столба — в середине. Из одного облака может опускаться одновременно несколько С, в этом случае — небольшого диаметра. Скорости ветра в С. достигают 50— 100 м/с при сильной восходящей составляющей и могут вызывать катастрофические разрушения, иногда с человеческими жертвами, тогда как поблизости от пути С. может наблюдаться почти полное затишье. Вращательное движение в С. может происходить и против, и по часовой стрелке. Возникновение смерчей связано с особо сильной неустойчивостью стратификации атмосферы в нижних слоях. Над сушей оно характерно для жаркого времени года, обычно в континентальном тропическом воздухе или в США в тропическом воздухе с Мексиканского залива. Близость фронта может стимулировать процесс смерчеобразования.
20.	Статистический прогноз	Объективный прогноз, базирующийся на статистических связях между метеорологическими явлениями, наблюдаемыми на одной и той же или на разных станциях, на одних и тех же или на разных уровнях, в один и тот же или в разные моменты или интервалы времени.
21.	Струйные течения	Перенос воздуха в виде узкого течения с большими скоростями в верхней тропосфере и нижней стратосфере, с осью вблизи тропопаузы; в полярных широтах — также и на более низких уровнях. Длина С. Т. порядка тысяч километров, ширина порядка сотен километров, вертикальная мощность порядка нескольких километров.
22.	Термический ветер	Прирост (векторный) геострофического ветра от одного уровня до другого, вышележащего, зависящий от среднего горизонтального градиента температуры в слое между этими уровнями.

23.	Тропический циклон	Атмосферное возмущение с пониженным давлением воздуха и штормовыми скоростями ветра, возникшее в тропических широтах. Тропические циклоны возникают в тех районах тропических океанов, где внутритропическая зона конвергенции в летнее полугодие наиболее далеко отодвигается от экватора, напр.: районы Филиппинских островов и Южно-Китайского моря, Бенгальского залива и Аравийского моря, Карибского моря и Больших Антильских островов; в южном полушарии — районы Маскаренских островов в Индийском океане и островов Новые Гебриды — Самоа в Тихом океане; в общем под 10—15° с. и ю. ш. В широтах ниже 8—10° Т. Ц. возникают очень редко, а в непосредственной близости к экватору не возникают вовсе. От внетропических циклонов они отличаются меньшими размерами (сотни, редко более 1000 км в поперечнике), значительно большими барическими градиентами и, стало быть, скоростями ветра, обильными ливневыми осадками с сильными грозами.
24.	Фронтотенез	Образование атмосферного фронта.
25.	Фронтотиз	Размывание фронта, потеря фронтом резкости и в дальнейшем его исчезновение.
26.	Численные прогнозы	Предвычисление будущих значений тех или иных атмосферных параметров в синоптическом масштабе путем численного (с помощью электронных вычислительных машин) интегрирования по времени уравнений гидродинамики и термодинамики атмосферы при наблюдаемых начальных условиях и при выбранных краевых условиях.
27.	Шквал	Резкое усиление ветра в течение короткого времени, сопровождающееся изменениями его направления. Скорость ветра при Ш. нередко превышает 20—30 м/с, продолжительность явления обычно несколько минут; иногда наблюдаются повторные порывы

