

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности


Д.А. Тауберский
«15» сентября 2017г.


**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

для поступающих на программы подготовки научно-педагогических
кадров в аспирантуре

Направление 05.06.01 Науки о земле

*Направленность (профиль): 25.00.30 -Метеорология, климатология,
агрометеорология*

Казань 2017

1. *Вопросы программы вступительного экзамена в аспирантуру по специальности 25.00.30 - Метеорология, климатология, агрометеорологи*

I. Физическая и теоретическая метеорология. Методы и средства гидрометеорологических измерений

1. Уравнение состояния сухого и влажного воздуха
2. Характеристики влажного воздуха
3. Основное уравнение статики атмосферы
4. Сухо- и влажноадиабатические процессы и их важнейшие показатели
5. Анализ состояния атмосферы с использованием аэрологических диаграмм.
6. Основные законы излучения и их следствие
7. Законы ослабления прямой солнечной радиации в атмосфере
8. Радиационный баланс подстилающей поверхности
9. Закономерности глобального распределения температуры воздуха в тропосфере и нижней стратосфере
10. Уравнение теплового баланса подстилающей поверхности, атмосферы и системы "Земля-атмосфера"
11. Процессы испарения. Закономерности пространственно-временного распределения испарения.
12. Физико-метеорологические условия образования туманов и дымок. Классификация туманов по физическим условиям их формирования.
13. Процессы, приводящие к образованию облаков. Классификация облаков
14. Классификация атмосферных осадков. Осадки из облаков различного фазового состояния
15. Методы активного воздействия на облака и туманы
16. Изменения геострофического ветра с высотой. Термический ветер
17. Распределение вектора скорости с высотой в пограничном слое атмосферы
18. Физические условия образования радуги и гало и их диагностическое значение
19. Распределение электрических зарядов в грозовом облаке. Грозовые разряды
20. Принципы деления атмосферы на слои.
21. Уравнение движения для турбулентной атмосферы
22. Классификация волновых движений
23. Волны Россби
24. Основные формы и преобразования энергии в атмосфере
25. Баротропная и бароклинная неустойчивость зонального потока
26. Понятие и функции экологического мониторинга
27. Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы
28. Уравнение переноса примеси в турбулентной атмосфере
29. Количественные характеристики загрязнения атмосферы
30. Влияние загрязнения атмосферы на метеорологический режим больших городов
31. Методы измерения температуры воздуха и их реализация в приборах
32. Методы измерения давления воздуха
33. Методы измерения влажности
34. Современные системы радиозондирования атмосферы (МАРЛ, Вектор)
35. Акустическое зондирование атмосферы

36. Лидарное (лазерное) зондирование атмосферы

II. Синоптическая и авиационная метеорология. Метеорологические прогнозы

1. Синоптический анализ полей атмосферного давления и ветра; взаимосвязь полей давления и ветра; геострофический, градиентный, термический, действительный ветер; траектории воздушных частиц и их расчет.
2. Синоптический анализ полей вертикальных движений воздуха; связь вертикальных движений воздуха с полями давления и ветра; расчет вертикальных движений.
3. Синоптический анализ полей температуры и влажности воздуха; связь температуры и влажности воздуха с полями давления, ветра и вертикальных движений; расчет адвективных и трансформационных изменений температуры и влажности воздуха.
4. Синоптический анализ полей облачности и осадков; связь полей облачности и осадков с полями давления, ветра, вертикальных движений, температуры и влажности; выявление облачных систем и зон осадков, определение нижней и верхней границ облачности различных классов с помощью различных видов аэросиноптического материала.
5. Характеристики воздушных масс; Условия, очаги формирования и классификации воздушных масс.
6. Происхождение, вертикальная мощность, условия конденсации и погоды в различных воздушных массах; трансформация воздушных масс и влияние орографии на характеристики воздушных масс.
7. Особенности полей метеорологических величин в области фронта; условия образования и разрушения фронтов; основные процессы, приводящие к фронтогенезу и фронтолизу.
8. Классификации атмосферных фронтов; особенности облакообразования на различных фронтах; изменения метеовеличин и погоды, при прохождении фронтов разных типов.
9. Синоптический и объективный анализ фронтов; нарушения типичной пространственной структуры атмосферных фронтов и влияние орографии на фронты.
10. Высотные фронтальные зоны и струйные течения. Классификация струйных течений; особенности структуры, распределения вертикальных движений и облачности в области струйных течений; струйные течения нижних уровней.
11. Классификация циклонов и антициклонов; роль циклонической деятельности в системе общей циркуляции атмосферы; условия возникновения и эволюция внетропических циклонов.
12. Структура термобарического поля и погодные условия в различных стадиях развития циклона; регенерация циклонов; циклогенез и эволюция высотных фронтальных зон и струйных течений.
13. Структура термобарического поля и погодные условия в различных стадиях развития антициклона. Регенерация антициклонов.
14. Перемещение циклонов и антициклонов; орографические влияния на возникновение, эволюцию и перемещение циклонов и антициклонов.
15. Классификация метеорологических прогнозов; основные требования к методам краткосрочного прогноза погоды; практическая реализация общих принципов прогнозирования применительно к разработке методов краткосрочных прогнозов погоды; синоптическая и статистическая интерпретация результатов

- гидродинамических прогнозов в целях локального прогноза погоды; комплексация метеорологических прогнозов.
16. Прогноз синоптического положения. Прогноз возникновения, эволюции и перемещения внетропических циклонов и антициклонов; Прогноз перемещения и эволюции атмосферных фронтов; прогноз локальных изменений давления у поверхности земли и построение карты-схемы ожидаемого синоптического положения.
 17. Прогноз ветра в приземном и пограничном слое; прогноз метелей и пыльных бурь; прогноз видимости при метелях и пыльных бурях.
 18. Прогноз ветра в свободной атмосфере; прогноз горизонтального перемещения оси струйного течения; прогноз максимального ветра на оси и высоты оси струйного течения; прогноз атмосферной турбулентности и болтанки воздушных судов.
 19. Прогноз температуры и влажности воздуха в приземном слое; прогноз заморозков; прогноз температуры и влажности воздуха в свободной атмосфере; построение прогностической кривой стратификации.
 20. Прогноз туманов охлаждения, испарения и смешения; прогноз видимости в тумане.
 21. Постановка задачи прогноза облачности при разработке прогнозов общего пользования; прогноз фронтальной неконвективной облачности и неконвективной облачности среднего и верхнего яруса.
 22. Прогноз количества и высоты нижней границы внутримассовых неконвективных облаков нижнего яруса.
 23. Прогноз обложных и морозящих осадков; прогноз гололеда, изморози, гололедицы; прогноз обледенения воздушных и морских судов.
 24. Модели конвекции, их использование в прогностических целях; прогноз количества, высоты нижней и верхней границы конвективной облачности; прогноз гроз.
 25. Прогноз количества ливневых осадков, града и шквала.
 26. Влияние температуры воздуха на условия полета самолета
 27. Сдвиг ветра и его влияние на взлет и посадку самолета
 28. Постановка задачи численного прогноза, проблема предсказания
 29. Глобальная оперативная спектральная модель Гидрометцентра России; Глобальная полулагранжева модель численного прогноза погоды; Система ансамблевого прогноза на краткие и средние сроки; Современные прогностические технологии. Региональная гидродинамическая модель Гидрометцентра России; Современные системы мезомасштабного прогноза погоды (негидростатические прогнозы); Гидродинамический краткосрочный прогноз погоды. Методы статистической интерпретации численных прогнозов погоды.

III. Климатология. Теория общей циркуляции атмосферы и климата.

2. Современное определение понятия «Климат». Компоненты климатической системы. Прямые и обратные связи в ней. Основные климатообразующие факторы.
3. Основные климатические показатели и оценки их надежности.
4. Влияние океана и циркуляции атмосферы на распределение основных климатических характеристик. Морской и континентальный типы климата, показатели континентальности климата.
5. Принципы классификации климатов. Характеристика климатических зон и областей земного шара по классификации Б.П. Алисова.

6. Глобальные и региональные изменения и колебания климата в современную историческую эпоху. Антропогенное влияние на климат.
7. Полуэмпирическая энергобалансовая модель термического режима ЗКС (модель М.И. Будыко).
8. Изменения климата Земли в прошлом.
9. Моделирование современного климата с помощью моделей общей циркуляции атмосферы и океана. Климатическая модель промежуточной сложности ИФА РАН. Глобальное потепление климата XX – XXI веков. Геоинженерия: Модельные оценки по изменению климатических характеристик в зависимости от сценариев аэрозольных эмиссий в стратосферу. Климат прошлого. Сценарии климата в XXI столетии. Циркуляция атмосфер и климат планет Солнечной системы.
10. Природа и структура общей циркуляции атмосферы (ОЦА). Формирование зональной циркуляции. Индексы циркуляции атмосферы. Центры действия атмосферы. Гидродинамические модели общей циркуляции атмосферы и океана. Глобальная модель ОЦА и верхнего слоя океана ГГО. Модель общей циркуляции атмосферы и океана ИВМ РАН. Численные эксперименты с моделями ОЦА.

2. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы вступительного экзамена в аспирантуру по специальности

25.00.30 - Метеорология, климатология, агрометеорология

Основная литература:

1. Барашкова Н.К., Кижнер Л.И., Кужевская И.В. Атмосферные процессы: динамика, численный анализ, моделирование. Томск: ТМЛ-Пресс, 2010, 312 с.
2. Кислов А.В. Климатология. М., Изд-во МГУ, 2011, 320 с.
3. Матвеев Л.Т. Физика атмосферы. СПб, Гидрометеиздат, 2000, 778 с.
4. Переведенцев Ю.П. Теория климата. Казань. Изд-во Казан. гос. ун-та, 2009, 504 с.
5. Сборник научных трудов «80 лет Гидрометцентру России». М., Триада ЛТД, 2010, 455 с.
6. Севастьянова Л.М., Ахметшина А.С. Методы краткосрочного прогноза погоды общего назначения. - Томск: Изд-во «Курсив», 2011 266 с.
7. Семенченко Б.А. Физическая метеорология. М. Аспект Пресс, 2002, 415 с.
8. Толстых М.А. Глобальная полулагранжева модель численного прогноза погоды. М.; Обнинск: ОАО ФОР, 2010, 111 с.

Дополнительная литература:

1. Воробьев В.И. Синоптическая метеорология. – Л.: Гидрометеиздат, 1991.- 416 с
2. Калинин Н.А. Динамическая метеорология. Пермь. Изд. Перм. гос. ун-та, 2009, 256 с
3. Хабутдинов Ю.Г., Шанталинский К.М., Николаев А.А. Учение об атмосфере. Казань, Изд-во Казан. гос. ун-та, 2010, 244 с.

Программное обеспечение:

Программа вступительного экзамена в аспирантуру составлена в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования 25.00.30 - Метеорология, климатология, агрометеорология
