

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

Кафедра метеорологических прогнозов

Рабочая программа дисциплины  
«Региональные особенности атмосферной циркуляции»

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования по направлению подготовки / специальности

**05.03.05«Прикладная гидрометеорология»**

Направленность (профиль):  
**Авиационная метеорология**

Уровень:  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**очная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Авиационная метеорология»  
\_\_\_\_\_  
Неёлова Л.О.

Председатель УМС РГГМУ  
\_\_\_\_\_  
Палкин И.И.

Рекомендовано решением  
Учебно-методического РГГМУ  
\_\_\_\_\_  
19 мая 2021 г., протокол № 8

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_  
4 мая 2021 г., протокол № 9  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Анискина О.Г.

Авторы-разработчики:  
\_\_\_\_\_  
Лаврова И.В.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины – подготовка бакалавров-метеорологов, владеющих знаниями в необходимом объеме для глубокого понимания условий формирования региональной атмосферной циркуляции и особенностей погодных условий в целях повышения успешности краткосрочных прогнозов.

**Задачи** связаны с изучением студентами:

- физических основ влияния подстилающей поверхности на региональные синоптические процессы;
- формирование местных мезомасштабных условий погоды;
- методов прогнозирования региональных условий и явлений погоды.
- теории построения физико-статистических методов прогнозирования;
- практических навыков разработки физико-статистических методов краткосрочных прогнозов погоды;
- практических навыков работы с современными оперативными методами краткосрочного прогнозирования метеорологических величин и явлений;

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Региональные особенности атмосферной циркуляции» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки бакалавров «Авиационная метеорология» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Геофизика», «Физика атмосферы, океана и вод суши (раздел «Физика атмосферы»)», «Динамическая метеорология», «Климатология», «Методы статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений», «Синоптическая метеорология», «Авиационная метеорология», «Экономическая метеорология», «Космическая метеорология», «Метеорологическое обслуживание отраслей народного хозяйства», «Экология».

Параллельно с дисциплиной «Региональные особенности атмосферной циркуляции» могут изучаться: вариативные дисциплины: «Среднесрочные прогнозы погоды» профессионального цикла.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ПК-2.1, ПК-2.2

Таблица 1.

| Профессиональные компетенции                                                                                      |                                                                        |                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код и наименование профессиональной компетенции                                                                   | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции  | Результаты обучения                                                                                                                                                                 |
| ПК-2 Способен исследовать атмосферные явления различных пространственно-временных масштабов, в том числе с учетом | ПК-2.1. Анализирует региональные особенности и их влияние на атмосферу | <b>Знать:</b><br>- закономерности развития синоптических процессов в изучаемых регионах России; особенности влияния региональных условий подстилающей поверхности на мезомасштабные |

|                                                                                                                                                                 |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>влияния геофизических процессов</p>                                                                                                                          |                                                                                                 | <p>метеорологические процессы и формирование местной погоды;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности развития погодообразующих атмосферных процессов различного пространственно-временного масштаба;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить анализ синоптических процессов с учетом влияния региональных особенностей подстилающей поверхности;</li> <li>- интерпретировать и оценить воздействие условий рельефа на воздушные массы и атмосферные фронты;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой по данной дисциплине.</p>                         |
| <p><b>ПК-2</b> Способен исследовать атмосферные явления различных пространственно-временных масштабов, в том числе с учетом влияния геофизических процессов</p> | <p>ПК-2.2. Выявляет типовые атмосферные процессы, определяющие различия в погоде и климате.</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы разработки региональных методов прогнозирования погоды;</li> <li>- современные методы регионального прогноза метеорологических величин у поверхности земли и в свободной атмосфере;</li> <li>- современные методы регионального прогноза явлений погоды.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> применять физико-статистический региональный и локальный метод прогноза погоды;</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями о перспективных направлениях исследования и практического применения макро- и мезомасштабных процессов в различных регионах России в целях повышения успешности метеорологических прогнозов</p> |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Таблица 2. - Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

| Объём дисциплины                                                                                     | Всего часов          |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|
|                                                                                                      | Очная форма обучения | Заочная форма Обучения |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>                                                                 | <b>108</b>           |                        |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b> | <b>42</b>            |                        |
| в том числе:                                                                                         |                      |                        |
| лекции                                                                                               | <b>14</b>            |                        |
| практические занятия                                                                                 | <b>28</b>            |                        |
| <b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>                                                         | <b>66</b>            |                        |
| <b>Вид промежуточной аттестации (экзамен)</b>                                                        | <b>зачет</b>         |                        |

#### 4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. - Структура дисциплины для очной формы обучения

| № п/п | Разделы дисциплины                                                                                                                          | Семестр | Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час. |          |     | Формы текущего контроля успеваемости | Формируемые компетенции | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------|----------|-----|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
|       |                                                                                                                                             |         | Лекции                                                             | Практич. | СРС |                                      |                         |                                   |
| 1     | Физические основы региональной синоптики                                                                                                    | 8       | 2                                                                  | 4        | 6   | Вопросы на лекции                    | ПК-2.1, ПК-2.2          | ПК-2.1, ПК-2.2                    |
| 2     | Влияние орографии на термогигрометрические условия воздушной массы и ветер. Влияние орографии на атмосферные фронты, цикло-и антициклогенез | 8       | 2                                                                  | 4        | 10  | Вопросы на лекции                    | ПК-2.1, ПК-2.2          | ПК-2.1, ПК-2.2                    |
| 3     | Региональные прогнозы скорости ветра. Локальный прогноз скорости ветра                                                                      | 8       | 2                                                                  | 4        | 10  | Вопросы на лекции                    | ПК-2.1, ПК-2.2          | ПК-2.1, ПК-2.2                    |
| 4     | Региональные                                                                                                                                | 8       | 2                                                                  | 4        | 10  | Вопросы на                           | ПК-2.1, ПК-2.2          | ПК-2.1, ПК-2.2                    |

|                                                          |                                                                                                                                                            |   |           |           |           |                   |                |                |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------|-----------|-----------|-------------------|----------------|----------------|
|                                                          | особенности прогноза температуры и влажности воздуха. Учет местных условий при прогнозе минимальной и максимальной температуры воздуха у поверхности земли |   |           |           |           | лекции            |                |                |
| 5                                                        | Физические механизмы формирования обложных и морозящих осадков, гололедных явлений и туманов.                                                              | 8 | 2         | 4         | 10        | Вопросы на лекции | ПК-2.1, ПК-2.2 | ПК-2.1, ПК-2.2 |
| 6                                                        | Региональные особенности прогноза конвективных явлений                                                                                                     | 8 | 2         | 4         | 10        | Вопросы на лекции | ПК-2.1, ПК-2.2 | ПК-2.1, ПК-2.2 |
| 7                                                        | Региональные синоптические процессы в Арктике и Антарктиде                                                                                                 | 8 | 2         | 4         | 10        | Вопросы на лекции | ПК-2.1, ПК-2.2 | ПК-2.1, ПК-2.2 |
|                                                          | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                               |   | <b>14</b> | <b>28</b> | <b>66</b> |                   |                |                |
| <b>С учетом трудозатрат на подготовку и сдачу зачета</b> |                                                                                                                                                            |   |           |           |           | <b>108</b>        |                |                |

#### 4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

##### **Физические основы региональной синоптики**

История развития региональной синоптики. Природное районирование метеорологических условий. Факторы региональности. Влияние неоднородности подстилающей поверхности на атмосферные процессы.

Влияние орографии на термодинамические условия воздушной массы и ветер

##### **Макронеоднородности подстилающей поверхности. Закон Воейкова.**

**Изменения** температуры и влажности воздуха в различных условиях орографии. Локальные изменения температуры и влажности на склонах горного хребта. Орографический эффект. Местные ветры. Орографические вертикальные движения. Изменения температуры и влажности воздуха в различных условиях орографии. Горная тропосфера.

##### **Влияние орографии на атмосферные фронты, цикло- и антициклогенез**

Деформация и эволюция атмосферных фронтов в условиях орографии. Орографический цикло- и антициклогенез. Сегментация циклонов.

##### **Региональные прогнозы скорости ветра**

Термодинамические условия возникновения опасных скоростей ветра. Региональные прогнозы. Прогноз пыльных бурь и метелей.

##### **Локальный прогноз скорости ветра**

Прогноз морских ветров (боры, сармы и др.). Учет эффектов орографии и термодинамических условий.

##### **Региональные особенности прогноза температуры и влажности воздуха**

Общее и частное моделирование регионального прогноза температуры и влажности ветра. Влияние орографии.

Учет местных условий при прогнозе минимальной и максимальной температуры воздуха у поверхности земли

Прогноз минимальной температуры. Прогноз заморозка. Прогноз максимальной температуры воздуха. Учет влияния неоднородности подстилающей поверхности и орографии.

**Физические механизмы формирования обложных и морсящих осадков, гололедных явлений и туманов**

Прогнозы обложных и морсящих осадков с учетом региональных условий. Адиабатические и неадиабатические процессы. Учет орографических вертикальных движений. Региональные образования и прогнозы гололедных явлений и тумана.

**Региональные особенности прогноза конвективных явлений**

Прогнозы гроз и ливневых осадков в горах. Региональные прогнозы града и шквала.

**Региональные синоптические процессы в Арктике и Антарктиде**

Синоптические процессы в Арктике и Антарктиде. Арктический антициклонез. Взрывные циклоны, сроки их жизни и основные механизмы формирования. Циркуляционные особенности Антарктики.

#### 4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 4

Содержание практических занятий для очной формы обучения

| № темы<br>ди<br>циплины | Тематика практических занятий                                                                           | Всего часов |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1                       | Анализ и прогноз синоптических процессов                                                                | 4           |
| 2                       | Прогноз погоды общего назначения                                                                        | 4           |
| 3                       | Прогноз ветра в приземном слое и в свободной атмосфере.                                                 | 4           |
| 4                       | Прогноз максимальной и минимальной температуры воздуха. Прогноз заморозков. Анализ атмосферных фронтов. | 4           |
| 5                       | Анализ и прогноз синоптических процессов.                                                               | 4           |
| 6                       | Прогноз обложных осадков, радиационных и адвективных туманов.                                           | 4           |
| 7                       | Прогноз конвективных явлений                                                                            | 4           |

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

Методические материалы по дисциплине (конспект лекций, методические указания по самостоятельной работе, тесты, презентации по темам дисциплины, практикум размещены на сайте метеофакультета <http://metfac.ru/>

#### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 75;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;

- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 15;
- максимальное количество дополнительных баллов - 5

### 6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

### 6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет**

Форма проведения зачета – **ответы на вопросы билетов**

#### Перечень вопросов для подготовки к зачету:

##### ПК-2.1

1. Принципы синоптической классификации климатов Земли по Б.П.Алисову.
2. Синоптико-климатические зоны Земли.
3. Особенности формирования поля давления и циркуляции воздуха в экваториальной зоне.
4. Внутритропическая зона конвергенции: происхождение, структура облачности, сезонные миграции.
5. Сезонный ход погоды в континентальных районах экваториальной зоны.
6. Синоптические процессы и погода в субэкваториальной зоне. Основные области тропических муссонов.
7. Синоптические процессы и погода тропической зоны.
8. Океанические пассаты: происхождение, температурная стратификация, условия погоды. роль в поддержании общей циркуляции атмосферы.
9. Тропические циклоны: структура полей ветра, облачности и осадков, особенности траекторий движения.

##### ПК-2.2

10. Синоптические процессы и погода в субтропической зоне.
11. Синоптические процессы и погода в умеренной зоне: континентальные районы и восточные побережья материков.
12. Синоптические процессы и погода в умеренной зоне: океанические районы и западные побережья материков.
13. Влияние гор на поле ветра.
14. Влияние гор на температуру, влажность воздуха и осадки.
15. Типы местных ветров в горах и на берегах морей (реверсивные ветры).
16. Синоптические условия возникновения Новороссийской бory.
17. Физика формирования шквалов.
18. Генетическая классификация туманов с примером прогноза одного из них.

### Курсовая работа

Выполнение курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено учебным планом.

### 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 5. - Распределение баллов по видам учебной работы

| Вид учебной работы, за которую ставятся баллы | Баллы |
|-----------------------------------------------|-------|
| Посещение лекционных занятий                  | 10    |
| Практические задания                          |       |
| Анализ и прогноз синоптических процессов      | 10    |
| Прогноз погоды общего назначения              | 10    |

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Прогноз ветра в приземном слое и в свободной атмосфере       | 10  |
| Прогноз максимальной и минимальной температуры воздуха.      |     |
| Прогноз заморозков. Анализ атмосферных фронтов               | 10  |
| Анализ и прогноз синоптических процессов                     | 10  |
| Прогноз обложных осадков, радиационных и адвективных туманов | 10  |
| Прогноз конвективных явлений                                 | 10  |
| Промежуточная аттестация                                     | 20  |
| ИТОГО                                                        | 100 |

Таблица 6 - Распределение дополнительных баллов

|                                                                      |       |
|----------------------------------------------------------------------|-------|
| Дополнительные баллы<br>(баллы, которые могут быть добавлены до 100) | Баллы |
| Участие в конференции                                                | 5     |
| ИТОГО                                                                | 5     |

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 50 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 7 - Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

|                     |        |
|---------------------|--------|
| Оценка              | Баллы  |
| Отлично             | 85-100 |
| Хорошо              | 65-84  |
| Удовлетворительно   | 40-64  |
| Неудовлетворительно | 0-39   |

## 7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу, презентации лекций и практических работ. Освоение материалом и выполнение практических работ проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем, для чего студенту предоставлена возможность использовать удаленный доступ (Интернет).

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### а) основная литература:

1. Воробьев В. И. Синоптическая метеорология. – Л.: Гидрометеиздат, 1991.
2. Хандожко Л. А. Региональные синоптические процессы. – Л.: Изд. ЛГМИ, 1998.
3. Хандожко Л. А. Региональные прогнозы погоды. – Л.: Изд. ЛГМИ, 1989.
4. Практикум по синоптической метеорологии. Учебник для вузов. / Под ред. проф. В. И. Воробьева. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2005. – 304 с.

#### б) дополнительная литература:

1. Опасные гидрометеорологические явления на территории Сибири и Урала. – Л. Гидрометеиздат, 1979. – 383 с.
2. Руководство по краткосрочным прогнозам погоды. Ч. II, вып.1, Европейская часть СССР и Закавказье. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 298/
3. Руководство по краткосрочным прогнозам погоды, ч. III, вып.2, Урал и Сибирь. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 198 с/
4. Руководство по краткосрочным прогнозам погоды, ч. III, вып.1, Атмосферные процессы и погода в Арктике. – Л.: Гидрометеиздат, 1965. – 138с.

5. Хандожко Л. А. Учет основных факторов при расчете ветра над Финским заливом и Ладожским заливом. – Труды ЛГМИ, 1971, вып.43, с.3 – 16.
6. Бурман Э. Я. Местные ветры. – Л.: Гидрометеиздат.1969. – 341 с.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, 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.

## **11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий