

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

Кафедра метеорологических прогнозов

Рабочая программа по дисциплине

**Синоптическая метеорология полярных регионов**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению  
подготовки

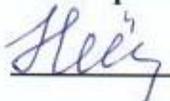
**05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»**

Направленность (профиль):  
**Авиационная метеорология**

Квалификация:  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

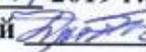
Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Авиационная  
метеорология»

 Неёлова Л.О.

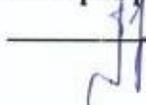
Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета  
11.06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании  
кафедры

13 мая 2019 г., протокол № 10  
Зав. кафедрой  Дробжева Я.В.

Авторы-разработчики:

 Топтунова О.Н.

**Составила:**

Топтунова О.Н. – доцент кафедры метеорологических прогнозов Российского государственного гидрометеорологического университета.

© О.Н. Топтунова 2019.  
© РГГМУ, 2019.

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – подготовка специалистов, владеющих глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для метеорологического обеспечения в полярных широтах.

Изучение дисциплины «Синоптическая метеорология полярных регионов» базируется на знаниях студентов, полученных в результате усвоения курсов лекций картографии, физики, основ авиации и др.

Основные задачи курса связаны с освоением студентами:

- методов прогноза неблагоприятных и опасных явлений, наблюдающихся в полярных широтах
  - знаний о закономерностях циркуляции в высоких широтах
- Дисциплина изучается всеми студентами, обучающимися на метеорологическом факультете.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Синоптическая метеорология полярных регионов» для специальности 05.03.05 по направлению «Прикладная гидрометеорология», профиль «Авиационная метеорология» относится к вариативной части дисциплин профессионального цикла подготовки бакалавров.

Изучение дисциплины базируется на предварительном усвоении студентами материала основных дисциплин: «Физика», «Высшая математика», «Геоинформатика», «Дистанционные методы исследования атмосферы», «Спутниковая метеорология». Параллельно с дисциплиной Особенности авиационных прогнозов погоды полярных широт» изучаются «Климатология», «Синоптическая метеорология», «Космическая метеорология», «Авиационная метеорология», «Методы зондирования окружающей среды» и др..

Дисциплина «Синоптическая метеорология полярных регионов» является базовой для освоения дисциплин «Мезомасштабная метеорология», «Авиационная климатология», «Метеорологическое обеспечение полётов», «Региональные синоптические процессы и прогнозы», «Метеорологическое обеспечение народного хозяйства», может быть использована и для изучения других авиационно-прикладных дисциплин.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-4	способность дать качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде, возможных рисков и ущербов при наступлении неблагоприятных условий
ПК-1	способность понимать разномасштабные явления и процессы в атмосфере, океане и водах суши и способность выделять в них антропогенную составляющую
ОПК-1	способность представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики

<b>ОПК-3</b>	способность анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования
<b>ОПК-6</b>	способность осуществлять и поддерживать коммуникативную связь с внутренними и внешними пользователями гидрометеорологических данных об атмосфере, океане и водах суши
<b>ПК-2</b>	способность анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Особенности авиационных прогнозов погоды полярных широт» обучающийся должен:

Знать:

- особенности циркуляции и синоптических процессов в полярных широтах;
- особенности рельефа и климата исследуемого региона;
- особенности прогнозов метеоявлений, характерных для этого региона;

Уметь:

- анализировать физику проходящих процессов;
- составлять прогноз неблагоприятных явлений погоды;
- составлять прогноз опасных явлений погоды;

Владеть:

- методикой расчета неблагоприятных и опасных для авиации явлений погоды;
- методикой чтения авиационных прогностических карт погоды;
- методикой обработки авиационных прогностических карт погоды;
- авиационными кодами.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины Особенности авиационных прогнозов погоды полярных широт сведены в таблице.

Уровень освоения компетенции	Результат обучения	Результат обучения	Результат обучения	Результат обучения	Результат обучения	Результат обучения
	ПК-1 - способность понимать разномасштабные явления и процессы в атмосфере, океане и водах суши и способность выделять в них антропогенную составляющую	ОПК-4 - способность дать качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде, возможных рисков и ущербов при наступлении неблагоприятных условий	ОПК-1 - способность представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики	ОПК-3 - способность анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования	ОПК-6 - способность осуществлять и поддерживать коммуникативную связь с внутренними и внешними пользователями гидрометеорологических данных об атмосфере, океане и водах суши	ПК-2 - способность анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения
минимальный	Слабо ориентируется в типах циркуляции Плохо умеет анализировать физику проходящих процессов; Слабо владеет методикой определения типа циркуляции	Слабо ориентируется в принципах верификации авиационных прогнозов Плохо умеет оценивать оправдываемость различных элементов погоды Слабо владеет авиационными кодами.	Слабо ориентируется в особенностях прогнозов метеоявлений, характерных для этого региона Плохо умеет составлять прогноз неблагоприятных явлений погоды . Слабо владеет методикой расчета неблагоприятных и опасных для авиации явлений погоды	Слабо ориентируется в особенностях прогнозов метеоявлений, характерных для этого региона Плохо умеет составлять прогноз опасных явлений погоды . Слабо владеет методикой расчета опасных и опасных для авиации явлений погоды	Слабо ориентируется в особенностях рельефа и климата исследуемого региона Плохо умеет анализировать физику проходящих процессов; Слабо владеет методикой чтения авиационных прогностических карт погоды	Слабо ориентируется в особенностях рельефа и климата исследуемого региона Плохо умеет анализировать физику проходящих процессов;. Слабо владеет методикой обработки авиационных прогностических карт погоды
базовый	Хорошо ориентируется в типах циркуляции Хорошо умеет анализировать физику проходящих процессов; Хорошо владеет методикой определения типа циркуляции	Хорошо знает принципы верификации авиационных прогнозов, хорошо ориентируется в них Хорошо умеет: оценивать оправдываемость различных элементов погоды Хорошо владеет	Хорошо ориентируется в особенностях прогнозов метеоявлений, характерных для этого региона Хорошо умеет составлять прогноз неблагоприятных явлений погоды Хорошо владеет методикой расчета	Хорошо ориентируется в особенностях прогнозов метеоявлений, характерных для этого региона Хорошо умеет составлять прогноз опасных явлений погоды. Хорошо владеет методикой расчета опасных и опасных для	Хорошо ориентируется в особенностях рельефа и климата исследуемого региона Хорошо умеет анализировать физику проходящих процессов; Хорошо владеет методикой чтения авиационных прогностических карт погоды	Хорошо ориентируется в особенностях рельефа и климата исследуемого региона Хорошо умеет анализировать физику проходящих процессов;. Свободно владеет методикой обработки авиационных прогностических карт погоды

		авиационными кодами.	неблагоприятных и опасных для авиации явлений погоды	авиации явлений погоды		
продвинутый	Отлично ориентируется в типах циркуляции Отлично умеет анализировать физику проходящих процессов; Свободно владеет методикой определения типа циркуляции	Отлично знает принципы верификации авиационных прогнозов, глубоко ориентируется в них Отлично умеет оценивать оправдываемость различных элементов погоды Свободно владеет авиационными кодами..	Отлично ориентируется в особенностях прогнозов метеоявлений, характерных для этого региона Хорошо умеет составлять прогноз неблагоприятных явлений погоды Свободно владеет методикой расчета неблагоприятных и опасных для авиации явлений погоды	Отлично ориентируется в особенностях прогнозов метеоявлений, характерных для этого региона Отлично умеет составлять прогноз опасных явлений погоды . Свободно владеет методикой расчета опасных и опасных для авиации явлений погоды	Отлично ориентируется в особенностях рельефа и климата исследуемого региона Отлично умеет анализировать физику проходящих процессов; Свободно владеет методикой чтения авиационных прогностических карт погоды	Отлично ориентируется в особенностях рельефа и климата исследуемого региона Отлично умеет анализировать физику проходящих процессов;. Свободно владеет методикой обработки авиационных прогностических карт погоды

**Таблица 2 - Соответствие уровней освоения компетенции планируемыми результатам обучения и критериям их оценивания**

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет для 2019 гг. набора 2 зачетные единицы, 72 часа.

#### Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в академических часах) 2019 г. набора

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Объем дисциплины  Год набора	Всего часов
	Очная форма обучения
	<b>2019</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>56</b>
в том числе:	
лекции	<b>28</b>
лабораторные занятия	-
практические занятия	<b>28</b>
семинарские занятия	-
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>88</b>
<b>Контроль</b>	
в том числе:	
курсовая работа	
контрольная работа	
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>экзамен (с учетом трудозатрат на подготовку и сдачу зачета)</b>

#### 4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. Практич	Самост. работа			
1	Особенности атмосферы полярных регионов	7	4	4	10	Собеседование	2	ПК-1, ПК-2, ОПК-4 ОПК-3
2	Циркуляция и атмосферные процессы в высоких широтах	7	4	4	10	Собеседование	2	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6 ПК-2
3	Режим основных метеорологических элементов	7	4	4	10	Собеседование	1	ПК-1, ОПК-4, ОПК-1 ПК-2
4	Синоптический анализ в полярных регионах	7	4	4	10	Собеседование	2	ОПК-1, ОПК-6, ПК-2, ОПК-1
5	Основные методы прогноза неблагоприятных и опасных явлений для полярного региона	7	4	4	10	Собеседование	2	ПК-2, ОПК-4, ПК-1, ОПК-3, ОПК-6
6	Полярные циклоны.	7	4	4	18	Собеседование	2	ОПК-1, ОПК-6, ПК-2, ОПК-1
7	Снежная мгла и методы ее прогноза в Арктике и Антарктике	7	4	4	10	Собеседование	1	ПК-1, ОПК-4, ОПК-1 ПК-2
	<b>ИТОГО</b>		<b>28</b>	<b>28</b>	<b>88</b>		<b>12</b>	

С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета	<b>144 часа</b>
--	---------------------

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### 4.2.1. Особенности атмосферных процессов в высоких широтах

Циркуляционные ячейки. Фронтогенез в высоких широтах. Воздушные массы и атмосферные фронты.

### 4.2.2. Циркуляция и атмосферные процессы в высоких широтах

Арктическая осцилляция. Полярный вихрь

### 4.2.3. Режим основных метеорологических элементов

Режим температуры, ветра, давления, облачности, осадков.

### 4.2.4. Синоптический анализ в полярных регионах

Вертикальные разрезы. Приземные карты, высотные карты.

### 4.2.5. Основные методы прогноза неблагоприятных и опасных явлений для полярного региона

Методы прогноза скорости ветра, туманов, низкой облачности

### 4.2.6. Полярные циклоны.

Структура и способы обнаружения полярных циклонов. Последствия полярных циклонов, прогноз перемещения

### 4.2.7. Снежная мгла и методы ее прогноза в Арктике и Антарктике

Формирование гидрометеоров. Методы прогноза видимости в снежной мгле и метелях.

## 4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Особенности атмосферы полярных регионов	Практическое занятие	ПК-1, ПК-2, ОПК-4 ОПК-3
2	2	Циркуляция и атмосферные процессы в высоких широтах	Практическое занятие	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6 ПК-2
3	3	Режим основных метеорологических элементов	Практическое занятие	ПК-1, ОПК-4, ОПК-1 ПК-2
4	4	Синоптический анализ в полярных регионах	Практическое занятие	ОПК-1, ОПК-6, ПК-2, ОПК-1

5	5	Основные методы прогноза неблагоприятных и опасных явлений для полярного региона	Практическое занятие	ПК-2, ОПК-4, ПК-1, ОПК-3, ОПК-6
6	6	Полярные циклоны.	Практическое занятие	ОПК-1, ОПК-6, ПК-2, ОПК-1
7	7	Снежная мгла и методы ее прогноза в Арктике и Антарктике	Практическое занятие	ПК-1, ОПК-4, ОПК-1 ПК-2

Семинарских и лабораторных занятий учебным планом не предусмотрено.

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

### **5.1.**

#### **Текущий контроль**

Собеседование.

Раздел 1 Особенности атмосферы полярных регионов

1. Как влияет орография на развитие циклонов и антициклонов?
2. Почему циклоны заполняются на полуострове Таймыр?

Раздел 2 Циркуляция и атмосферные процессы в высоких широтах

1. Что такое полярная ячейка?
2. Условия формирования арктического фронта

Раздел 3. Режим основных метеорологических элементов

1. Чем обусловлен режим ветра в высоких широтах?
2. Условия стратификации атмосферы в полярном регионе, ее причины и влияние на режим других метеорологических элементов.

Раздел 4. Синоптический анализ в полярных регионах

1. Прогноз изменения высоты тропопаузы
2. Аэрологическая диаграмма как способ диагноза и прогноза основных метеорологических параметров

Раздел 5. Основные методы прогноза неблагоприятных и опасных явлений для полярного региона

1. Методы прогноза скорости ветра.
2. Методы прогноза высоты нижней границы облачности
3. Методы прогноза видимости в туманах

Раздел 6. Полярные циклоны.

1. Структура полярных циклонов. Причина их образования
2. Методы диагноза полярных циклонов по спутниковым снимкам

Раздел 7. Снежная мгла и методы ее прогноза в Арктике и Антарктике

1. Какова причина формирования гидрометеоров в снежной мгле
2. От чего зависит видимость в снежной мгле и метелях, как ее рассчитать?

#### **б) Примерная тематика рефератов, эссе, докладов**

Выполнение рефератов, эссе и докладов по данной дисциплине не предусмотрено.

#### **в) Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания**

Выполнение курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено учебным планом.

### **5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы**

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

### **5.3. Промежуточный контроль: зачет**

#### **Перечень вопросов к зачету**

«Синоптическая метеорология полярных регионов»

1. Арктическое колебание и его влияние на изменчивость режима метеовеличин в регионе
2. Понятие полярной ячейки
3. Режим основных метеорологических элементов в высоких широтах
4. Полярные циклоны. Структура и методы диагноза
5. Виды аэрологических диаграмм, значения различных линий на ней, правила построения на бланке АД.
6. Методы прогноза направления и скорости ветра у земли. Методы прогноза направления и скорости ветра на высотах.
7. Прогноз струйных течений. Прогноз сдвигов ветра.
8. Прогноз шквалов.
9. Облачная пелена и ее опасность при полетах
10. Прогноз количества облачности. Прогноз высоты нижней границы облаков. Прогноз высоты верхней границы облаков. Методы прогноза облачности вертикального развития.
11. Облачность и видимость как основные факторы, определяющие сложность метеорологических условий полета.
12. Синоптические методы прогноза атмосферной турбулентности. Расчетные методы прогноза турбулентности. Графический метод прогноза болтанки самолетов.
13. Виды турбулентности в атмосфере и причины ее возникновения. Перегрузки и болтанка, возникающие при полете в турбулентной атмосфере
14. Общий прогноз видимости. Прогноз видимости в различных явлениях погоды.
15. Прогноз радиационных туманов. Прогноз адвективных туманов.
16. Виды гроз и характеристика их опасности для авиации. Особенности выполнения полетов в грозовых зонах. Метеорологические условия развития зон активной грозовой деятельности. Прогноз гроз.
17. Классификация ледяных отложений. Интенсивность обледенения и ее зависимость от микрофизической структуры облаков, режима полета и типа ВС. Метеорологические и

аэросиноптические условия обледенения. Способы борьбы с обледенением. Прогноз условий обледенения.

18. Сдвиг ветра. Условия их возникновения и влияние на взлет и посадку ВС.
19. Гололед. Синоптические и метеорологические условия образования, влияние на безопасность взлета и посадки.
20. Метели и снежная мгла. Методы прогнозирования.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Богаткин О.Г. Основы авиационной метеорологии.- СПб, изд. РГГМУ, 2009, 338 с.  
[http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-504204425.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504204425.pdf)
2. Богаткин О.Г. Основы авиационной метеорологии. Практикум.- СПб, изд. РГГМУ, 2009, 135 с. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-417154224.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417154224.pdf)

### **б) дополнительная литература:**

1. Федеральные авиационные правила «Предоставление метеорологической информации для обеспечения полетов воздушных судов» (приказ от 3 марта 2014 № 60)
2. Приложение 3 Конвенции о международной гражданской авиации «Метеорологическое обеспечение международной аэронавигации»
3. Наставление по кодам (ВМО № 306): содержит подробные сведения о всех метеорологических кодах, включая относящиеся к авиации.
4. Наставление по Глобальной системе телесвязи (ВМО № 386): содержит сведения о практике и правилах, подлежащих использованию при сборе, обмене и распространении данных наблюдений и обработанной информации во всемирном масштабе.
5. Руководство по метеорологическим приборам и методам наблюдений (ВМО № 8): содержит изложение основных стандартов, касающихся приборов, и практики наблюдений.
6. Руководство по Глобальной системе обработки данных (ВМО № 305).
7. Руководство по Глобальной системе наблюдений (ВМО № 488).
8. Руководство по метеорологическим наблюдениям и системам распространения информации для авиационных метеорологических служб (ВМО № 731).
9. Руководство по практике метеорологических органов, обслуживающих авиацию (ВМО № 732).
10. Руководство по SIGMET.
11. Сборник международных метеорологических авиационных кодов (METAR, SPECI, TAF).
12. Расследование авиационных происшествий и инцидентов, связанных с метеорологическими факторами. Методическое пособие.

### **в) Интернет-ресурсы:**

1. Порядок метеорологического обеспечения полетов <http://www.aviamettelecom.ru>
2. Обработка карт погоды <http://meteoclub.ru>
3. Численные прогнозы HIRLAM <https://ilmailusaa.fi>

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
<b>Лекции</b>	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, фиксировать

<b>(темы № 1-7)</b>	основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации или с использованием удаленного доступа через Интернет
<b>Практические работы (темы № 1-7)</b>	Работа с конспектом лекций, решение контрольных заданий, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом.
<b>Подготовка к зачету</b>	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.

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

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Циркуляция и атмосферные процессы в высоких широтах	Использование ПК, интернета	Базы метеорологических данных <a href="http://www.flymeteo.org">http://www.flymeteo.org</a> <a href="http://meteoclub.ru">http://meteoclub.ru</a> Пакет Microsoft Excel.
Синоптический анализ в полярных регионах	Использование ПК, интернета	Базы метеорологических данных <a href="http://www.flymeteo.org">http://www.flymeteo.org</a> <a href="http://meteoclub.ru">http://meteoclub.ru</a> .
Порядок метеорологического обеспечения полетов	Использование ПК, интернета	Сайт авиаметтелеком <a href="http://www.aviamettelecom.ru">http://www.aviamettelecom.ru</a>

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

1. Учебный компьютерный класс
2. Мультимедийный проекционный аппарат.
3. Персональный компьютер типа Notebook