

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

Кафедра метеорологических прогнозов

Рабочая программа по дисциплине

Особенности авиационных прогнозов погоды полярных широт

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению
подготовки

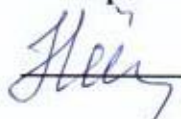
05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Авиационная метеорология

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная

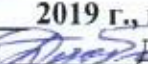
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Авиационная
метеорология»

 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 05 2019 г., протокол № 10
Зав. кафедрой  Дробжева Я.В.

Авторы-разработчики:
 Топтунова О.Н.

Составил:

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 полетов в полярных широтах с целью повышения безопасности, регулярности и экономичности воздушных перевозок в условиях Крайнего Севера.

Изучение дисциплины «Особенности авиационных прогнозов погоды полярных широт» 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
 - навыками метеорологического обеспечения авиации
- Дисциплина изучается всеми студентами, обучающимися на метеорологическом факультете.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Особенности авиационных прогнозов погоды полярных широт» 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 «Особенности авиационных прогнозов погоды полярных широт» 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

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

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;
- принципы верификации авиационных прогнозов;

Уметь:

- анализировать физику проходящих процессов;
- составлять прогноз неблагоприятных явлений погоды;
- составлять прогноз опасных явлений погоды;
- оценивать оправдываемость авиационных прогнозов 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
	ОК-1 - способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, систематизации профессиональных знаний и умений, а также закономерностей исторического, экономического и общественно-политического развития	ОК-7 - способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ОПК-1 - способность представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики	ОПК-2 - способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию по внедрению результатов исследований и разработок	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	Хорошо знает принципы верификации авиационных прогнозов, хорошо ориентируется в них Хорошо умеет:	Хорошо ориентируется в особенностях прогнозов метеоявлений, характерных для этого региона Хорошо умеет	Хорошо ориентируется в особенностях прогнозов метеоявлений, характерных для этого региона Хорошо умеет составлять прогноз	Хорошо ориентируется в особенностях рельефа и климата исследуемого региона Хорошо умеет анализировать физику проходящих процессов; Хорошо владеет методикой чтения авиационных	Хорошо ориентируется в особенностях рельефа и климата исследуемого региона Хорошо умеет анализировать физику проходящих процессов;. Свободно владеет

	методикой определения типа циркуляции	оценивать оправдываемость различных элементов погоды Хорошо владеет авиационными кодами.	составлять прогноз неблагоприятных явлений погоды Хорошо владеет методикой расчета неблагоприятных и опасных для авиации явлений погоды	опасных явлений погоды. Хорошо владеет методикой расчета опасных и опасных для авиации явлений погоды	прогностических карт погоды	методикой обработки авиационных прогностических карт 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 планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет для 2019 г. набора 4 зачетные единицы, 144 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
	2019
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	56
в том числе:	
лекции	28
лабораторные занятия	-
практические занятия	28
семинарские занятия	-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	88
Контроль	
в том числе:	
курсовая работа	-
контрольная работа	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен (с учетом трудозатрат на подготовку и сдачу зачета)

4.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

2019 г. набора

№ 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 интеракт ивной форме, час.	Форми руемы е компет енции
			Лекции	Семинар Лабора т. Практич	Самост. работа			
1	Особенности атмосферных процессов в высоких широтах	7	4	4	10	Собеседование	2	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6 ПК-2
2	Обработка аэрологической диаграммы	7	4	4	10	Расчетно-графическое, собеседование	2	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6, ПК-2
3	Особенности стратификации в высоких широтах. Диагноз и прогноз низкой облачности, туманов. Снежная пелена	7	4	4	10	Собеседование	1	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6 ПК-2
4	Особенности ветрового режима в высоких широтах. Прогноз сильного ветра.	7	4	4	10	Собеседование	2	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2, ПК-1
5	Диагноз и прогноз струйных течений и турбулентности	7	4	4	10	Собеседование	2	ОПК-1, ОПК-3, ПК-2, ОПК-6

6	Снежная мгла и методы ее прогноза в Арктике и Антарктике	7	4	4	18	Собеседование	2	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-2
7	Прогноз обледенения	7	4	4	10	Собеседование	1	ОПК-3
	ИТОГО		28	28	88		12	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета						144 часа		

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. Обработка аэрологической диаграммы

Обработка данных с помощью аэрологической диаграммы в целях обеспечения авиации.

4.2.3. Особенности стратификации в высоких широтах. Диагноз и прогноз низкой облачности, туманов. Снежная пелена.

Методы диагностики низкой облачности вблизи аэродрома. Методы прогноза низкой облачности и туманов.

4.2.4. Особенности ветрового режима в высоких широтах. Прогноз сильного ветра.

Методы прогноза сильного ветра. Ветровой режим высоких широт.

4.2.5. Диагноз и прогноз струйных течений и турбулентности

Диагноз струйных течений. Методы прогноза максимальной скорости, высоты и толщины струйного течения.

4.2.6. Снежная мгла и методы ее прогноза в Арктике и Антарктике

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

4.2.7. Прогноз обледенения

Практические приемы прогноза обледенения самолета, оценка интенсивности. Синоптические ситуации, для которых оно характерно.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Особенности атмосферных процессов в высоких широтах	Практическое занятие	ОК-1, ОК-7, ОПК-6 ПК-2
2	2	Обработка аэрологической диаграммы	Практическое занятие	ОК-1, ОК-7, ОПК-6 ПК-2

3	3	Особенности стратификации в высоких широтах. Диагноз и прогноз низкой облачности, туманов. Снежная пелена	Практическое занятие	ОК-1, ОК-7, ОПК-6 ПК-2
4	4	Особенности ветрового режима в высоких широтах. Прогноз сильного ветра.	Практическое занятие	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2, ОПК-1, ОК-1
5	5	Диагноз и прогноз струйных течений и турбулентности	Практическое занятие	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2, ОПК-1, ОК-1
6	6	Снежная мгла и методы ее прогноза в Арктике и Антарктике	Практическое занятие	ОПК-2, ПК-2, ОПК-1, ОК-1
7	7	Прогноз обледенения	Практическое занятие	ОПК-2, ПК-2, ОПК-1, ОК-1

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

а) Примеры расчётных графических заданий

Раздел 2. Использование аэрологической диаграммы для анализа погодных условий в целях обеспечения авиации

Пример расчетного графического задания:

Нанести и проанализировать на бланк аэрологической диаграммы данные температурно-ветрового зондирования.

Собеседование.

Раздел 1 Особенности атмосферных процессов в высоких широтах

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

Раздел 2 Обработка аэрологической диаграммы

1. Как по аэрологической диаграмме оценить возможность образования гроз?
2. Как оценить вероятность града?

Раздел 3. Особенности стратификации в высоких широтах. Диагноз и прогноз низкой облачности, туманов. Снежная пелена

1. Как оценить высоту облачности вблизи аэродрома при планировании полетов по площади?

2. Что такое снежная пелена? Чем она опасна?

Раздел 4. Особенности ветрового режима в высоких широтах. Прогноз сильного ветра.

1. Какие особенности ветрового режима в высоких широтах?

2. Какими методами можно прогнозировать скорость ветра?

Раздел 5. Диагноз и прогноз струйных течений и турбулентности

1. Укажите на методы прогноза турбулентности в точке и по маршруту полета

2. Чем опасны струйные течения?

Раздел 6. 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?

Раздел 7. Прогноз обледенения

1. Укажите синоптические ситуации, наиболее типичные для развития обледенения.

2. Как оценить интенсивность обледенения?

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

«Особенности авиационных прогнозов погоды полярных широт»

1. Виды аэрологических диаграмм, значения различных линий на ней, правила построения на бланке АД.
2. Методы прогноза направления и скорости ветра у земли. Методы прогноза направления и скорости ветра на высотах.
3. Прогноз струйных течений. Прогноз сдвигов ветра.
4. Прогноз шквалов.
5. Прогноз количества облачности. Прогноз высоты нижней границы облаков. Прогноз высоты верхней границы облаков. Методы прогноза облачности вертикального развития.
6. Облачность и видимость как основные факторы, определяющие сложность

- метеорологических условий полета.
7. Синоптические методы прогноза атмосферной турбулентности. Расчетные методы прогноза турбулентности. Графический метод прогноза болтанки самолетов.
 8. Виды турбулентности в атмосфере и причины ее возникновения. Перегрузки и болтанка, возникающие при полете в турбулентной атмосфере
 9. Общий прогноз видимости. Прогноз видимости в различных явлениях погоды.
 10. Прогноз радиационных туманов. Прогноз адвективных туманов.
 11. Виды гроз и характеристика их опасности для авиации. Особенности выполнения полетов в грозовых зонах. Метеорологические условия развития зон активной грозовой деятельности. Прогноз гроз.
 12. 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.
 13. Роль климатической информации при планировании полетов
 14. Сдвиг ветра. Условия их возникновения и влияние на взлет и посадку ВС.
 15. Гололед. Синоптические и метеорологические условия образования, влияние на безопасность взлета и посадки.
 16. Метели и снежная мгла. Методы прогнозирования.
 17. Особенности формирования погодных процессов в осенне-летний период
 18. Особенности формирования погодных процессов в весенне-зимний период

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
2. Богаткин О.Г. Основы авиационной метеорологии. Практикум.- СПб, изд. РГГМУ, 2009, 135 с. 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

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (темы № 1-7)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, фиксировать 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
Практические работы (темы № 1-7)	Работа с конспектом лекций, решение контрольных заданий, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом.
Подготовка к зачету	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
Использование метеорологических авиационных кодов при обмене метеорологической информацией. <i>Код КН-01</i>	Использование ПК, интернета	Базы метеорологических данных http://www.flymeteo.org http://meteoclub.ru Пакет Microsoft Excel.
Использование метеорологических авиационных кодов при обмене метеорологической информацией. <i>METAR</i>	Использование ПК, интернета	Базы метеорологических данных http://www.flymeteo.org http://meteoclub.ru Пакет Microsoft Excel.

и <i>SPECI</i> .		
Использование метеорологических авиационных кодов при обмене метеорологической информации. <i>TAF</i> .	Использование ПК, интернета	Базы метеорологических данных http://www.flymeteo.org http://meteoclub.ru Пакет Microsoft Excel.
Использование информации <i>GAMET</i> в процессе метеорологического обеспечения полетов.	Использование ПК, интернета	Базы метеорологических данных http://www.flymeteo.org http://meteoclub.ru Пакет Microsoft Excel.
Использование информации <i>SIGMET</i> в процессе метеорологического обеспечения полетов	Использование ПК, интернета	Базы метеорологических данных http://www.flymeteo.org http://meteoclub.ru Пакет Microsoft Excel.
Использование информации <i>AIRMET</i> в процессе метеорологического обеспечения полетов	Использование ПК, интернета	Базы метеорологических данных http://www.flymeteo.org http://meteoclub.ru Пакет Microsoft Excel.
Порядок метеорологического обеспечения полетов	Использование ПК, интернета	Сайт авиаметтелеком http://www.aviamettelecom.ru

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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