

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра Метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

**РЕЖИМ ОСАДКОВ В АРКТИКЕ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

**05.03.05 Прикладная гидрометеорология**

Направленность (профиль)

**Полярная метеорология и климатология**

Квалификация:

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Гидрометеорология»

  
Лобанов В.А.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин


Рекомендована решением  
Учебно-методического совета

11 06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
30 2019 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Абанников В.Н.

Автор-разработчик:

  
Кашлева Л.В.

Санкт-Петербург 2019

**Составил:**

Кашлева Л.В. - к. ф.-м. н., доцент кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы РГГМУ.

## 1. Цели освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины является получение студентами комплекса теоретических знаний и практических навыков, предназначенных для выполнения научно-исследовательских работ в области изучения процессов, определяющих особенности режима осадков в Арктике

Основные задачи изучения дисциплины «Режим осадков в Арктике»:

- изучение основных процессов формирования облаков и облачных систем в Арктике;
- изучение особенностей режима осадков в полярных регионах.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Режим осадков в Арктике» для направления подготовки - 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология Направленность (профиль) — Полярная метеорология и климатология. Квалификация выпускника – Бакалавр, - относится к дисциплинам вариативной части образовательной программы.

Дисциплина включает в себя изучение в виде семинарских занятий современного состояния исследований в области Физики Облаков и Осадков.

Для проведения научно-исследовательской работы требуют предварительного изучения следующих дисциплин:

- физика атмосферы – для понимания особенностей той гидродинамической среды, в которой формируются облака;
- физика - для понимания процессов взаимодействия частиц облака и осадков в аэрогидродинамическом потоке;
- физика облаков – для понимания общих вопросов возникновения и развития облаков;
- климатологии – для понимания факторов, определяющих особенности метеорологического режима региона
- английский язык для ознакомления с научной иностранной литературой.

Дисциплина «Режим осадков в Арктике» может быть использована при проведении преддипломной практики и подготовке выпускной квалификационной работы.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Код компетенции	Компетенция
ОК-5	Способность к самообразованию, саморазвитию и самоконтролю, приобретению новых знаний, повышению своей квалификации
ОПК-1	Способность представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики
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 изучения дисциплины «Режим осадков в Арктике» баралавр должен:

Знать:

- условия формирования облаков и облачных систем в Арктике;
- микрофизическое строение облаков;
- основные факторы, определяющие режим осадков в Арктике;

Уметь:

- найти в Интернете и импортировать требуемую гидрометеорологическую информацию;
- проводить расчеты режима роста облачных гидрометеоров по данным об облачном аэрозоле.

Владеть:

- навыками излагать и критически анализировать данные об облачных процессах и выпадающих осадках для организации гидрометеорологического мониторинга.

Основные признаки освоения формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Режим осадков в Арктике» сведены в таблице.

### Соответствие уровней освоения компетенцией планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки	Способен изложить основное	Знает основное содержание	Может дать критический анализ

		при выделении рабочей области анализа	содержание современных научных идей в рабочей области анализа	современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	современным проблемам в заданной области анализа
--	--	---------------------------------------	---	---	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	
	2019 г. набора	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	
в том числе:		
лекции	14	
практические занятия	28	
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66	
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет	

#### 4.1. Структура дисциплины

##### Очное обучение

№ 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 интерактив	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Динамические процессы в атмосфере, приводящие к образованию облаков	6	6	10	22	Вопросы на лекции. Доклады	2	ОК-1 ПК-4
2	Микрофизическое строение облаков	6	2	8	22	Вопросы на лекции, коллоквиум.	2	ОПК-4 ПК-8
3	Особенности режима осадков в Арктике	6	6	10	22	Вопросы на лекции, коллоквиум. Доклады	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1 ПК-2
<b>ИТОГО</b>			<b>14</b>	<b>28</b>	<b>66</b>		<b>12</b>	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета						<b>108 часов</b>		

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### 4.2.1 Динамические процессы в атмосфере, приводящие к образованию облаков

Атмосферные процессы, приводящие к образованию облаков. Классификация облаков. Глобальные характеристики облачного покрова в Арктике.

Макрофизические характеристики слоистообразных и волнистых облаков: вертикальная мощность, температурное поле, турбулентность в зоне СО и ВО. Атмосферные процессы, приводящие к образованию ВО. Фронтальные облачные системы. Мезоструктура атмосферных фронтов

### 4.2.2. Микрофизическое строение облаков

Фазовое строение облаков. Микроструктура капельных, кристаллических и смешанных облаков.

Капли в смешанных облаках. Размеры и форма кристаллов. Скорость падения кристаллов и их ориентация. Интегральные характеристики микроструктуры облаков

### 4.2.3. Особенности режима осадков в Арктике.

Синоптические процессы в Арктике. Факторы, определяющие режим осадков региона. Особенности режима осадков в Арктике.

## 4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание (Практических и лабораторных занятий программой не предусмотрено)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика семинарских занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Динамические процессы в атмосфере, приводящие к образованию облаков	Семинар	ОК-5, ОПК-1, ПК-2
2	2	Микрофизическое строение облаков	Семинар	ОК-5, ПК-2
3	3	Особенности режима осадков в Арктике	Семинар	ОПК-1, ПК-2

Практических и лабораторных работ 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**

Беседа со студентами (коллоквиум) по пройденной теме.

#### **Вопросы к коллоквиуму по теме №2 «Микрофизическое строение облаков»**

1. Микроструктура облаков и осадков, содержащих капли.
2. Относительная влажность в облаках и туманах.
3. Микроструктура туманов. Микроструктура облаков. Формирования распределения капель по размерам в облаках и туманах.
4. Среднее расстояние между маплями в облаках и туманах.
5. Микроструктура дождя.
6. Микроструктура облаков и осадков, содержащих ледяные частицы.
7. Размеры, форма и концентрации снежинок, снежных хлопьев, крупы и града

#### **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, 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).

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

**Зачет** проходит в устной форме. Обучающемуся предлагается наиболее полно ответить на два вопроса,.

#### **Перечень вопросов к зачету**

1. Основные формы облаков.
2. Атмосферные процессы, приводящие к образованию облаков.
3. Влияние упорядоченных, конвективных и турбулентных вертикальных движений на облакообразование.
4. Влияние радиационных факторов на облакообразование.
5. Классификация облаков.
6. Глобальные характеристики облачного покрова.
7. Микроструктура облаков и осадков, содержащих капли.
8. Относительная влажность в облаках и туманах.

9. Микроструктура туманов. Микроструктура облаков. Формирования распределения капель по размерам в облаках и туманах.
10. Среднее расстояние между маплями в облаках и туманах.
11. Микроструктура дождя.
12. Микроструктура облаков и осадков, содержащих ледяные частицы.
13. Размеры, форма и концентрации снежинок, снежных хлопьев, крупы и града.
14. Методы оценки режима осадков региона.
15. Режим осадков Заполярья ЕТР
16. Режим осадков Заполярья АТР.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### а) Основная литература:

1. Pruppacher, H. and J. Klett, 1997: Microphysics of Clouds and Precipitation. Kluwer Academic Publishers, 2nd edition, 954 pp. Seifert, A. and K. D. Beheng, 2006
2. «Охрана атмосферного воздуха. Атмосфера» №2`2012 (апрель – июнь) . Труды НИИ Атмосфера, СПб, 2012.

#### б) дополнительная литература:

1. Израэль Ю.А., Назаров И.М., Прессман А.Я., Ровинский Ф.Я., Рябошапка А.Г., Филиппова Л.М. Кислотные дожди. Л., Гидрометеоиздат, 1989, 157 с.
3. Мазин И.П., Хргиан А.Х. Облака и облачная атмосфера Справочник. - Л.: Гидрометиздат, 1989. - 647с. Мазин И.П., Хргиан А.Х. Облака и облачная атмосфера Справочник. - Л.: Гидрометиздат, 1989. - 647с.
4. Ивлев Л.С., Довгалюк Ю.А. Физика атмосферных аэрозольных систем. - СПб.: НИИХ СПбГУ, 1999. - 194 с.

#### в) Интернет-ресурсы:

- <http://elib.rshu.ru/> - Электронно-библиотечная система **ГидроМетеОнлайн** (учебники, учебные пособия, монографии, статьи по гидрометеорологии)
- <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека **eLIBRARY.RU**
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - электронная библиотека РФФИ
- <http://www.springer.com/> - **научное издательство Springer** (материалы по геофизическим, экологическим географическим направлениям научных исследований, по общественным, социальным, гуманитарным наукам и информационным технологиям)
- <http://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1391849/browse?type=source> - **Annual Reviews** - американское некоммерческое академическое издательство (книги и около 40 серий журналов и ежегодников, публикующих крупные обзорные статьи по естественным и социальным наукам).
- <http://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source> - **Издательство Кембриджского университета** (предоставляет академические некоммерческие электронные ресурсы для научных исследований)
- <http://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source> - **Издательство Оксфордского университета Oxford University Press** предоставляет электронный архив научной периодики (в базе данных представлены журналы по различным отраслям знания, сгруппированные по 27 предметным рубрикам).

<http://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1947637/browse?type=source> - **Nature** — один из самых старых и авторитетных общенаучных журналов. Публикует оригинальные исследования, посвященные широкому спектру вопросов естественных наук.

<http://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/2757634/browse?type=source> - **SAGE Journals Online** — архив научных журналов издательства SAGE Publications. Компания SAGE Publications является одним из ведущих международных издательств журналов, книг и электронных средств массовой информации для научных, образовательных и профессиональных сообществ. Компания издает более 600 журналов в области естествознания, гуманитарных и социальных наук, техники и медицины.

**г) программное обеспечение**

windows 7 48130165 21.02.2011

office 2010 49671955 01.02.2012

**д) профессиональные базы данных**

не используются

**е) информационные справочные системы:**

Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>

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

1. Учебный компьютерный класс, оборудованный персональными IBM - совместимыми компьютерами.
2. Мультимедийный проекционный аппарат.
3. Персональный компьютер типа Notebook.

**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
Консультации преподавателем по лекционному материалу, практическим занятиям.	Использование, интернета (электронная почта, в контакте, скайп)	

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
--------------------------	---	--

		систем
Темы 1-7	<u>информационные технологии</u> 1. чтение лекций с использованием презентаций 2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты 3. работа с базами данных <u>образовательные технологии</u> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения	1. Пакет Microsoft PowerPoint. 2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a> 3. Использование сайта кафедры метеорологических прогнозов <a href="http://ra.rshu.ru/mp">http://ra.rshu.ru/mp</a> 4. архив метеорологических данных Учебного бюро прогнозов погоды кафедры метеорологических прогнозов: <a href="http://weather.rshu.ru/archive">weather.rshu.ru/archive</a> 5. Использование базы фактических данных: <a href="http://www.pogodaiklimat.ru">www.pogodaiklimat.ru</a>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов практических занятий и самостоятельной работы студентов.

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

- 1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей). Переносной ноутбук, экран.
- 2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
- 3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
- 4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
- 5. Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, 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.