

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

Кафедра метеорологических прогнозов

Рабочая программа по дисциплине

**Прогноз погодно-климатических особенностей Арктики**

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**

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета

11.06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании  
кафедры

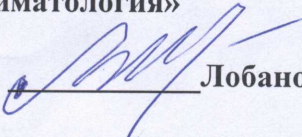
13.05 2019 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Дробжева Я.В.

Авторы-разработчики:

 Анискина О.Г.

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Полярная метеорология и  
климатология»

 Лобанов В.А.

**Составил:** Анискина О.Г. – доцент кафедры метеорологических прогнозов  
Российского государственного гидрометеорологического университета.

© О.Г. Анискина, 2019  
© РГГМУ, 2019

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Прогноз погодно-климатических особенностей Арктики» - подготовка бакалавров, владеющих знаниями в объёме, владеющих знаниями в объёме, необходимом для понимания основных процессов в Арктике.

Основные задачи дисциплины «Прогноз погодно-климатических особенностей Арктики» связаны с освоением:

- особенностей процессов в атмосфере Арктики;
- практических навыков анализа данных о полях метеорологических величин в арктическом регионе.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Прогноз погодно-климатических особенностей Арктики» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль – Полярная метеорология и климатология относится к дисциплинам вариативной части.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Физика», «Информатика», «Вычислительная математика», «Математика (теория вероятности и статистика)», «Динамическая метеорология», «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации», «Геофизика», «Иностранный язык».

Параллельно с дисциплиной «Численные методы математического моделирования» изучаются: «Метеорологическое обеспечение народного хозяйства», «Неблагоприятные и опасные явления погоды», «Экология», «Космическая метеорология», «Авиационная метеорология».

Знания, полученные в результате изучения дисциплины «Прогноз погодно-климатических особенностей Арктики», могут быть использованы при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Код компетенции	Компетенция
ОПК-3	Способность анализировать и интерпретировать данные натуральных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования.
ОПК-4	Способность давать качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде, возможных рисков и ущербов при наступлении неблагоприятных условий.
ОПК-6	Способность осуществлять и поддерживать коммуникативную связь с внутренними и внешними пользователями гидрометеорологических данных об атмосфере, океане и водах суши.
ПК-3	Способность прогнозировать основные параметры атмосферы, океана и вод суши на основе проведенного анализа имеющейся информации.

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Прогноз погодно-климатических особенностей Арктики» обучающийся должен:

### Знать:

- физическую и математическую постановку задачи о прогнозе погоды и климата Арктик;

- физические основы моделирования погоды и климата Арктики.

**Уметь:**

- анализировать метеорологические поля в Арктике в целях прогноза погоды и климата;
- использовать результаты моделирования для разработки прогнозов погоды и климата.

**Владеть:**

- методикой обработки результатов гидродинамического моделирования;
- методами визуализации результатов гидродинамического моделирования атмосферных процессов.

Основные признаки освоения формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Прогноз погодно-климатических особенностей Арктики» сведены в таблице.

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

Этап (уровень) освоения компетенц ии	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
Третий этап (уровень) ОПК-4	<b>Владеть:</b> навыками анализа атмосферных процессов с помощью уравнений гидро- и термодинамики.	<b>Не владеет:</b> навыками анализа атмосферных процессов с помощью уравнений гидро- и термодинамики.	<b>Слабо владеет:</b> навыками анализа атмосферных процессов с помощью уравнений гидро- и термодинамики.	<b>Слабо владеет:</b> навыками анализа атмосферных процессов с помощью уравнений гидро- и термодинамики.	<b>Свободно владеет:</b> навыками анализа атмосферных процессов с помощью уравнений гидро- и термодинамики.
	<b>Уметь:</b> - использовать основные законы физики и гидротермодинамики для описания динамики атмосферы; - создавать математические модели атмосферных процессов; - объяснять процессы, происходящие в различных слоях атмосферы (приземном, пограничном и свободной атмосфере) с помощью полученных уравнений.	<b>Не умеет:</b> - использовать основные законы физики и гидротермодинамики для описания динамики атмосферы; - создавать математические модели атмосферных процессов; - объяснять процессы, происходящие в различных слоях атмосферы (приземном, пограничном и свободной атмосфере) с помощью полученных уравнений.	<b>Затрудняется:</b> - использовать основные законы физики и гидротермодинамики для описания динамики атмосферы; - создавать математические модели атмосферных процессов; - объяснять процессы, происходящие в различных слоях атмосферы (приземном, пограничном и свободной атмосфере) с помощью полученных уравнений.	<b>Хорошо умеет:</b> - использовать основные законы физики и гидротермодинамики для описания динамики атмосферы; - создавать математические модели атмосферных процессов; - объяснять процессы, происходящие в различных слоях атмосферы (приземном, пограничном и свободной атмосфере) с помощью полученных уравнений.	<b>Отлично умеет:</b> - использовать основные законы физики и гидротермодинамики для описания динамики атмосферы; - создавать математические модели атмосферных процессов; - объяснять процессы, происходящие в различных слоях атмосферы (приземном, пограничном и свободной атмосфере) с помощью полученных уравнений.
	<b>Знать:</b> - основные законы, используемые при описании динамики атмосферы; - механизмы формирования широкого спектра атмосферных процессов; - особенности преобразования различных форм энергии в атмосфере.	<b>Не знает:</b> - основные законы, используемые при описании динамики атмосферы; - механизмы формирования широкого спектра атмосферных процессов; - особенности преобразования различных форм энергии в атмосфере.	<b>Плохо знает:</b> - основные законы, используемые при описании динамики атмосферы; - механизмы формирования широкого спектра атмосферных процессов; - особенности преобразования различных форм энергии в атмосфере.	<b>Хорошо знает:</b> - основные законы, используемые при описании динамики атмосферы; - механизмы формирования широкого спектра атмосферных процессов; - особенности преобразования различных	<b>Отлично знает:</b> - основные законы, используемые при описании динамики атмосферы; - механизмы формирования широкого спектра атмосферных процессов; - особенности преобразования различных форм энергии в атмосфере.

				форм энергии в атмосфере.	
Второй этап (уровень) ОПК-3	<b>Владеть:</b> - анализом мезомасштабных явлений, - навыками работы с электронными базами данных	<b>Не владеет:</b> - анализом мезомасштабных явлений, - навыками работы с электронными базами данных	<b>Недостаточно владеет:</b> - анализом мезомасштабных явлений, - навыками работы с электронными базами данных	<b>Хорошо владеет:</b> - анализом мезомасштабных явлений, - навыками работы с электронными базами данных	<b>Свободно владеет:</b> - анализом мезомасштабных явлений, - навыками работы с электронными базами данных
	<b>Уметь:</b> грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы	<b>Не умеет:</b> обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы	<b>Затрудняется:</b> обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы	<b>Умеет с помощью преподавателя:</b> обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы	<b>Умеет самостоятельно:</b> грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные параметров атмосферы
	<b>Знать:</b> основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов атмосферы.	<b>Не знает:</b> основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов атмосферы.	<b>Плохо знает:</b> основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов атмосферы.	<b>Хорошо знает:</b> основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов атмосферы.	<b>Отлично знает:</b> основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов атмосферы.
Второй этап (уровень) ОПК-5	<b>Владеть:</b> -навыками самостоятельной работы с глобальной компьютерной сетью Интернет; -методами поиска необходимой информации с использованием меню и ключевых слов; -способами копирования файлов данных и программ с серверов сети на диски своего компьютера.	<b>Не владеет:</b> -навыками самостоятельной работы с глобальной компьютерной сетью Интернет; -методами поиска необходимой информации с использованием меню и ключевых слов; -способами копирования файлов данных и программ с серверов сети на диски своего компьютера.	<b>Недостаточно владеет:</b> -навыками самостоятельной работы с глобальной компьютерной сетью Интернет; -методами поиска необходимой информации с использованием меню и ключевых слов; -способами копирования файлов данных и программ с серверов сети на диски своего компьютера.	<b>Хорошо владеет:</b> -навыками самостоятельной работы с глобальной компьютерной сетью Интернет; -методами поиска необходимой информации с использованием меню и ключевых слов; -способами копирования файлов данных и программ с серверов сети на диски своего компьютера.	<b>Свободно владеет:</b> -навыками самостоятельной работы с глобальной компьютерной сетью Интернет; -методами поиска необходимой информации с использованием меню и ключевых слов; -способами копирования файлов данных и программ с серверов сети на диски своего компьютера.
	<b>Уметь:</b> - проводить поиск необходимой информации с использованием специализированных	<b>Не умеет:</b> - проводить поиск необходимой информации с использованием специализированных	<b>Затрудняется:</b> - проводить поиск необходимой информации с использованием специализированных	<b>Умеет с помощью преподавателя:</b> - проводить поиск необходимой информации с использованием	<b>Умеет самостоятельно:</b> - проводить поиск необходимой информации с использованием специализированных

	<p>поисковых систем; - работать с электронными библиотеками и базами данных, содержащими метеорологическую информацию; - работать со специальными серверами сети, обеспечивающими возможность проведения расчетов и решения задач гидрометеорологии, математики и статистики.</p>	<p>поисковых систем; - работать с электронными библиотеками и базами данных, содержащими метеорологическую информацию; - работать со специальными серверами сети, обеспечивающими возможность проведения расчетов и решения задач гидрометеорологии, математики и статистики.</p>	<p>поисковых систем; - работать с электронными библиотеками и базами данных, содержащими метеорологическую информацию; - работать со специальными серверами сети, обеспечивающими возможность проведения расчетов и решения задач гидрометеорологии, математики и статистики.</p>	<p>специализированных поисковых систем; - работать с электронными библиотеками и базами данных, содержащими метеорологическую информацию; - работать со специальными серверами сети, обеспечивающими возможность проведения расчетов и решения задач гидрометеорологии, математики и статистики.</p>	<p>поисковых систем; - работать с электронными библиотеками и базами данных, содержащими метеорологическую информацию; - работать со специальными серверами сети, обеспечивающими возможность проведения расчетов и решения задач гидрометеорологии, математики и статистики.</p>
	<p><b>Знать:</b> -общее представление об устройстве и принципах работы глобальной компьютерной сети Интернет, историю ее развития; -существующие способы адресации страниц сети, в том числе систему доменных имен, и используемые протоколы работы; -основные серверы отечественного сегмента сети и наиболее интересные зарубежные серверы, связанные с хранением и обработкой информации.</p>	<p><b>Не знает:</b> -общее представление об устройстве и принципах работы глобальной компьютерной сети Интернет, историю ее развития; -существующие способы адресации страниц сети, в том числе систему доменных имен, и используемые протоколы работы; -основные серверы отечественного сегмента сети и наиболее интересные зарубежные серверы, связанные с хранением и обработкой информации.</p>	<p><b>Плохо знает:</b> -общее представление об устройстве и принципах работы глобальной компьютерной сети Интернет, историю ее развития; -существующие способы адресации страниц сети, в том числе систему доменных имен, и используемые протоколы работы; -основные серверы отечественного сегмента сети и наиболее интересные зарубежные серверы, связанные с хранением и обработкой информации.</p>	<p><b>Хорошо знает:</b> -общее представление об устройстве и принципах работы глобальной компьютерной сети Интернет, историю ее развития; -существующие способы адресации страниц сети, в том числе систему доменных имен, и используемые протоколы работы; -основные серверы отечественного сегмента сети и наиболее интересные зарубежные серверы, связанные с хранением и обработкой информации.</p>	<p><b>Свободно описывает:</b> -общее представление об устройстве и принципах работы глобальной компьютерной сети Интернет, историю ее развития; -существующие способы адресации страниц сети, в том числе систему доменных имен, и используемые протоколы работы; -основные серверы отечественного сегмента сети и наиболее интересные зарубежные серверы, связанные с хранением и обработкой информации.</p>
<p>Второй этап (уровень) ПК-3</p>	<p><b>Владеть:</b> -методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии; -навыками самостоятельной работы с</p>	<p><b>Не владеет:</b> -методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии; -навыками самостоятельной работы с</p>	<p><b>Слабо владеет:</b> -методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии; -навыками самостоятельной работы с научно-</p>	<p><b>Хорошо владеет:</b> -методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии; -навыками самостоятельной работы с</p>	<p><b>Уверенно владеет:</b> -методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии; -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой;</p>

	научно-технической литературой; -навыками работы с базами гидрометеорологических данных.	научно-технической литературой; -навыками работы с базами гидрометеорологических данных.	технической литературой; -навыками работы с базами гидрометеорологических данных.	научно-технической литературой; -навыками работы с базами гидрометеорологических данных.	-навыками работы с базами гидрометеорологических данных.
	<b>Уметь:</b> -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты; -проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации	<b>Не умеет:</b> -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты; -проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации	<b>Затрудняется:</b> -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты; -проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации	<b>Умеет:</b> -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты; -проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации	<b>Умеет свободно:</b> -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты; -проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации
	<b>Знать:</b> -современное состояние и мировой уровень исследований в области моделирования; -методику разработки программ проведения физических и математических моделей исследуемых гидрометеорологических процессов, явлений и объектов; -главные международные журналы, публикующие результаты исследований в области метеорологии и климатологии, и всю отечественную научную периодику в данной области;	<b>Не знает:</b> -современное состояние и мировой уровень исследований в области моделирования; -методику разработки программ проведения физических и математических моделей исследуемых гидрометеорологических процессов, явлений и объектов; -главные международные журналы, публикующие результаты исследований в области метеорологии и климатологии, и всю отечественную научную периодику в данной области;	<b>Плохо описывает:</b> -современное состояние и мировой уровень исследований в области моделирования; -методику разработки программ проведения физических и математических моделей исследуемых гидрометеорологических процессов, явлений и объектов; -главные международные журналы, публикующие результаты исследований в области метеорологии и климатологии, и всю отечественную научную периодику в данной области;	<b>Описывает с помощью преподавателя:</b> -современное состояние и мировой уровень исследований в области моделирования; -методику разработки программ проведения физических и математических моделей исследуемых гидрометеорологических процессов, явлений и объектов; -главные международные журналы, публикующие результаты исследований в области метеорологии и климатологии, и всю отечественную научную периодику в данной области;	<b>Свободно описывает:</b> -современное состояние и мировой уровень исследований в области моделирования; -методику разработки программ проведения физических и математических моделей исследуемых гидрометеорологических процессов, явлений и объектов; -главные международные журналы, публикующие результаты исследований в области метеорологии и климатологии, и всю отечественную научную периодику в данной области;



#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	
	2019 г. набора	
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>72</b>	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>28</b>	
в том числе:		
Лекции	<b>14</b>	
практические занятия	<b>14</b>	
лабораторные занятия		
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>44</b>	
в том числе:		
курсовая работа	-	
контрольная работа	-	
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>зачёт</b>	

#### 4.1.Содержание разделов дисциплины Очное обучение

2019 г. набора

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич., лабор. занятия	Самостоят. работа			
1	Особенности Арктического региона.	7	2	2	6	Письменный опрос, опрос перед практической работой, отчёт по практической работе, вопросы на лекции	4	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ПК-3
2	Циркуляция атмосферы в Арктике.	7	2	2	8	Письменный опрос, опрос перед практической работой, отчёт по практической работе, вопросы на лекции	4	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ПК-3
3	Взаимодействие атмосферы и океана	7	2	2	8	Письменный опрос, опрос перед практической работой,	4	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6

						отчёт по практической работе, вопросы на лекции		ПК-3
4	Климат Арктики. Полярное усиление.	7	4	4	14	Письменный опрос, опрос перед практической работой, отчёт по практической работе, вопросы на лекции	8	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ПК-3
5	Полярные циклоны.	7	4	4	8	Письменный опрос, опрос перед практической работой, отчёт по практической работе, вопросы на лекции	8	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ПК-3
<b>Итого</b>			<b>14</b>	<b>14</b>	<b>44</b>		<b>28</b>	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче зачёта					<b>72</b>			

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### 4.2.1 Особенности Арктического региона.

Энергетический баланс Арктики. Морской лёд. Морские экосистемы Арктики. Морская среда. Влияние атмосферы на ледовый покров. Радиационный баланс Земли, ключевые аспекты. Проблемы Арктики в свете современных изменений климата

### 4.2.2 Циркуляция атмосферы в Арктике.

Роль циркуляции атмосферы и океана в формировании погоды и климата Арктики. Индексы влияния зонального и меридионального переноса тепла. Количественные оценки вклада переносов в потепление. Колебания атмосферной циркуляции над северным полушарием. Многолетние колебания атмосферной циркуляции и долгосрочные гидрометеорологические прогнозы. Типовые схемы общей циркуляции атмосферы и индекс циркуляции Дзердзеевского.

### 4.2.3 Взаимодействие атмосферы и океана.

Океан как часть единой климатической системы. Структура планетарного пограничного слоя атмосферы и океана. Тепловое и динамическое взаимодействие океана и атмосферы. Крупномасштабное взаимодействие океана и атмосферы и формирование аномалий погоды. Колебания отепляющего влияния океанов на глобальный климат. Реакция атмосферы высоких и умеренных широт на сокращение площади морского льда и повышение температуры поверхности океанов и температуры воздуха. Синоптическая и климатическая изменчивость основных характеристик взаимодействия океана и атмосферы. Использование характеристик теплового состояния океана для долгосрочного прогноза погоды.

### 4.2.4 Климат Арктики. Полярное усиление.

Глобальная климатическая система. Арктическая часть глобальной климатической системы. Наблюдаемые изменения в Арктической климатической системе (температура

воздуха, солнечная радиация, морской ледяной покров, толщина льда и т.п.) Факторы, влияющие на климат. Арктическое усиление. Климатические изменения в морской Арктике в начале XXI века. Адвективно-радиационные колебания климата.

#### 4.2.5 Полярные циклоны.

Циклоны северных морей. Полярные циклоны. Факторы, влияющие на возникновение полярных мезомасштабных циклонов. Климатология полярных мезомасштабных циклонов. Пространственно-временные характеристики возникновения полярных циклонов. Идентификация полярных мезомасштабных циклонов. Полярные циклоны и потепление Арктики.

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование работ	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Особенности Арктического региона.	Практическая работа	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ПК-3
2	2	Циркуляция атмосферы в Арктике.	Практическая работа	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ПК-3
3	3	Взаимодействие атмосферы и океана	Практическая работа	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ПК-3
4	4	Климат Арктики. Полярное усиление.	Практическая работа	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ПК-3
5	5	Полярные циклоны.	Практическая работа	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ПК-3

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

##### 5.1. Текущий контроль

5.1.1. Вопросы на лекции. Студентам предлагаются вопросы по каждому разделу с последующим их домашним анализом и письменными ответами на следующей лекции.

5.1.2. Решение задач по разделам. Студентам предлагаются задачи для домашнего решения и последующей проверки.

5.1.3. Беседа со студентами (коллоквиум) на каждой практической работе.

5.1.4. Прием и проверка отчета по каждой практической работе.

5.1.5. Студентам выдаётся индивидуальное задание с последующей проверкой и допуском к зачёту.

#### **а) Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля**

##### **Вопросы на лекции:**

1. Составные части радиационного баланса?
2. Радиационный баланс морского льда?
3. Индексы циркуляции?
4. Влияние океана на атмосферу?

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

Выполнение рефератов 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, базовый учебник.

Выполнение работы проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем, для чего студенту предоставлена возможность использовать удаленный доступ (Интернет).

### **5.3. Промежуточный контроль**

Контроль по результатам 7-го учебного семестра – зачет.

Зачет проходит в устной форме. Обучающемуся предлагается дать наиболее полный ответ на два, случайным образом выбранных вопроса.

#### **Перечень вопросов на зачёт**

1. Энергетический баланс Арктики.
2. Морские экосистемы Арктики.
3. Влияние атмосферы на ледовый покров.
4. Радиационный баланс Земли, ключевые аспекты.
5. Проблемы Арктики в свете современных изменений климата
6. Роль циркуляции атмосферы и океана в формировании погоды и климата Арктики.
7. Индексы влияния зонального и меридионального переноса тепла
8. Колебания атмосферной циркуляции над северным полушарием.
9. Типовые схемы общей циркуляции атмосферы и индекс циркуляции Дзердзеевского.
10. Океан как часть единой климатической системы.
11. Структура планетарного пограничного слоя атмосферы и океана.
12. Тепловое и динамическое взаимодействие океана и атмосферы.
13. Реакция атмосферы высоких и умеренных широт на сокращение площади морского льда и повышение температуры поверхности океанов и температуры воздуха

14. Использование характеристик теплового состояния океана для долгосрочного прогноза погоды.
15. Арктическая часть глобальной климатической системы.
16. Наблюдаемые изменения в Арктической климатической системе (температура воздуха, солнечная радиация, морской ледяной покров, толщина льда и т.п.)
17. Факторы, влияющие на климат.
18. Арктическое усиление. Климатические изменения в морской Арктике в начале XXI века.
19. Полярные циклоны.
20. Факторы, влияющие на возникновение полярных мезомасштабных циклонов.
21. Климатология полярных мезомасштабных циклонов.
22. Пространственно-временные характеристики возникновения полярных циклонов.
23. Идентификация полярных мезомасштабных циклонов.
24. Полярные циклоны и потепление Арктики.

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

### **а) Основная литература:**

1. Клемин, В.В. Динамика атмосферы Воен.-косм. акад. им. А.Ф. Можайского; В.В. Клёмин, Ю.В. Кулешов, С.С. Суворов, Ю.Н. Волконский ; [под общ. ред. С.С. Суворова и В.В. Клёмина]. - Санкт-Петербург: Наука, 2013. - 420 с.
2. Бахвалов, Н. С. Численные методы [Электронный ресурс] / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - 7-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 636 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=365807>

### **б) дополнительная литература:**

1. Репинская Р. П. , Анискина О. Г. Конечно-разностные методы в гидродинамическом моделировании атмосферных процессов. – СПб.: РГТМИ, 2001  
[http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-213172857.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-213172857.pdf)
2. Численные методы, используемые в атмосферных моделях. – Л.: Гидрометеиздат, 1982
3. Мезингер Ф., Аракава А. Численные методы, используемые в атмосферных моделях. – М.: Наука, 1979
4. Белов Н. П., Борисенков Е. П., Панин Б. Д.. Численные методы прогноза погоды. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-090589.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-090589.pdf)
5. Белов Н. П. Численные методы прогноза погоды. – Л.: Гидрометеиздат, 1975.

### **в) рекомендуемые интернет-ресурсы**

1. Электронный ресурс NOAA National Centers For Environmental Information. Режим доступа: [http://web.kma.go.kr/eng/biz/forecast\\_02.jsp](http://web.kma.go.kr/eng/biz/forecast_02.jsp)
2. Электронный ресурс Met Office Numerical Weather Prediction models. Режим доступа: <http://www.metoffice.gov.uk/research/modelling-systems/unified-model/weather-forecasting>
3. Электронный ресурс Numerical Weather Prediction NWP. Режим доступа: <http://www.rmets.org/weather-and-climate/weather/numerical-weather-prediction-nwp>

### **г) программное обеспечение**

windows 7 лицензия 48818295,  
office 2010 лицензия 49671955,  
windows 7 лицензия 48130165,  
office 2010 лицензия 49671955,  
язык высокого уровня Fortran (свободно распространяемый продукт)

### **д) профессиональные базы данных**

не используются

**е) информационные справочные системы:**

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>
2. Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com>

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

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
<b>Лекции (темы №1-5)</b>	<p>Написание конспекта лекций: последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников и общения с преподавателями с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе и в общении с преподавателями.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет</p>
<b>практические работы (темы №1-5)</b>	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспектирование источников, прежде всего - базового учебника.</p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом.</p> <p>Разработка программ на языке высокого уровня Fortran.</p>
<b>Индивидуальные задания</b>	<p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и анализ вычислительных схем.</p> <p>Разработка программ на языке высокого уровня Fortran.</p>
<b>Подготовка экзамену</b>	<p>При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену.</p>

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

<b>Тема (раздел) дисциплины</b>	<b>Образовательные и информационные технологии</b>	<b>Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>
Темы 1-5	<p><u>информационные технологии</u></p> <p>1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций,</p> <p>2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты</p>	<p>1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint.</p> <p>2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a></p> <p>3. Использование сайта кафедры</p>

	3. проведение компьютерного тестирования образовательные технологии 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения	метеорологических прогнозов <a href="http://ra.rshu.ru/mp">http://ra.rshu.ru/mp</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).
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. Персональный компьютер типа Notebook.
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.