

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

Кафедра метеорологических прогнозов

Рабочая программа по дисциплине

**МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНЫХ И ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ В АРКТИКЕ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):

**Геоинформационное обеспечение гидрометеорологической и
гидрографической деятельности в Арктике**

Квалификация:

Магистр

Форма обучения

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП



Завгородний В.Н.

Утверждаю

Председатель УМС  Палкин И.И.

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
«24» июня 2021 г., протокол №9

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры «08» июня 2021 г., протокол №6
Зав. кафедрой  Анискина О.Г.

Автор-разработчик:

 Лаврова И.В.

УДК 551.509.3

Программа дисциплины «Мониторинг атмосферных и океанологических процессов в Арктике». Направление подготовки – Прикладная гидрометеорология. Квалификация (степень) – Магистр. Для высших учебных заведений. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2018.

Составили: Угрюмов А.И. – профессор кафедры метеорологических прогнозов Российского государственного гидрометеорологического университета,
Лаврова И.В. – доцент кафедры метеорологических прогнозов Российского государственного гидрометеорологического университета

Ответственный редактор: Дробжева Я.В. – заведующая кафедрой метеорологических прогнозов Российского государственного гидрометеорологического университета.

Рецензент: Кафедра климатологии и мониторинга окружающей среды факультета географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета.

© А.И.Угрюмов, И.В.Лаврова, 2021.
© Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ), 2021.

1. Цели освоения дисциплины

Курс «Мониторинг атмосферных и океанологических процессов в Арктике» является специализированным курсом, готовящим магистров к научной работе и практической деятельности по метеорологическому и океанологическому обеспечению различных хозяйственных отраслей, административных органов и населения, связанных в своей деятельности с Арктикой. Он посвящен углубленному изучению современного состояния наших знаний о физической природе атмосферы и океана в Арктике, полученных на основании богатого эмпирического материала за всю историю метеорологических и океанологических наблюдений.

Целью дисциплины является овладение знаниями о закономерностях формирования и структуре атмосферы и океана. Основной задачей дисциплины является ознакомление будущих магистров с основными пространственно-временными особенностями динамики циркуляционных процессов в атмосфере и океане Арктики, их сезонными и межгодовыми изменениями, а также с основными причинами и физическими моделями данных изменений и возможностями их применения оперативного при прогнозировании погоды и климата.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Мониторинг атмосферных и океанологических процессов в Арктике» относится к дисциплинам по выбору общепрофессионального цикла.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны изучить разделы дисциплин: «Общая океанология», «Физика атмосферы, океана и вод суши», «Геоинформационные системы», изучаемых при подготовке бакалавра.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

<i>Код компетенции</i>	<i>Компетенция</i>
<i>ОК-1</i>	Способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности
<i>ОПК-1</i>	Способность представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики
<i>ПК-12</i>	Способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, готовностью развивать и/или модернизовать информационные и коммуникационные технологии в гидрометеорологии

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Мониторинг атмосферных и океанологических процессов в Арктике» обучающийся должен:

Знать:

– закономерности развития атмосферных и океанологических процессов различного пространственно-временного масштаба в Арктике,

- современные методы анализа и прогноза атмосферных и океанологических процессов,
- современные методы мониторинга гидрометеорологических процессов.

Уметь:

- пользоваться данными от всех современных источников информации о состоянии природной среды,
- выявлять тенденции временных изменений в полях гидрометеорологических величин по данным диагностического и прогностического мониторинга,
- определять районы опасных явлений погоды на морях Арктики.

Владеть:

- методиками интерпретации данных от всех современных источников информации о состоянии природной среды,
- методиками анализа временных и пространственных изменений гидрометеорологических полей и величин,
- способами обобщения результатов мониторинга и путями их доведения до потребителя.

Основные признаки освоения формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Мониторинг атмосферных и океанологических процессов в Арктике» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенций 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) ОК-1	Владеть: навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой по данной дисциплине.	Не владеет: навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой по данной дисциплине.	Недостаточно владеет: навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой по данной дисциплине.	Хорошо владеет: навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой по данной дисциплине.	Свободно владеет: навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой по данной дисциплине.
	Уметь: - формулировать задачи научных исследований в области мониторинга атмосферных и океанологических процессов Арктики; -организовывать выполнение научных программ.	Не умеет: - формулировать задачи научных исследований в области мониторинга атмосферных и океанологических процессов Арктики; -организовывать выполнение научных программ.	Затрудняется: - формулировать задачи научных исследований в области мониторинга атмосферных и океанологических процессов Арктики; -организовывать выполнение научных программ.	Хорошо умеет: - формулировать задачи научных исследований в области мониторинга атмосферных и океанологических процессов Арктики; -организовывать выполнение научных программ.	Отлично умеет: - формулировать задачи научных исследований в области мониторинга атмосферных и океанологических процессов Арктики; -организовывать выполнение научных программ.
	Знать: - механизмы формирования широкого спектра атмосферных процессов в Арктике; - основные пространственно-временные особенности динамики циркуляционных процессов в океане в Арктике.	Не знает: - механизмы формирования широкого спектра атмосферных процессов в Арктике; - основные пространственно-временные особенности динамики циркуляционных процессов в океане в Арктике.	Плохо знает: - механизмы формирования широкого спектра атмосферных процессов в Арктике; - основные пространственно-временные особенности динамики циркуляционных процессов в океане в Арктике.	Хорошо знает: - механизмы формирования широкого спектра атмосферных процессов в Арктике; - основные пространственно-временные особенности динамики циркуляционных процессов в океане в Арктике.	Отлично знает: - механизмы формирования широкого спектра атмосферных процессов в Арктике; - основные пространственно-временные особенности динамики циркуляционных процессов в океане в Арктике.
Второй этап (уровень) ОПК-3	Владеть: - анализом мезомасштабных явлений, - навыками работы с электронными базами данных	Не владеет: - анализом мезомасштабных явлений, - навыками работы с электронными базами данных	Недостаточно владеет: - анализом мезомасштабных явлений, - навыками работы с электронными базами данных	Хорошо владеет: - анализом мезомасштабных явлений, - навыками работы с электронными базами данных	Свободно владеет: - анализом мезомасштабных явлений, - навыками работы с электронными базами данных
	Уметь: грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные	Не умеет: обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные	Затрудняется: обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные	Умеет с помощью преподавателя: обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные	Умеет самостоятельно: грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и данные

	параметров атмосферы	параметров атмосферы	параметров атмосферы	материал и данные параметров атмосферы	параметров атмосферы
	Знать: методы обработки гидрометеорологической информации электронных архивных данных	Не знает: методы обработки гидрометеорологической информации электронных архивных данных	Плохо знает: методы обработки гидрометеорологической информации электронных архивных данных	Хорошо знает: методы обработки гидрометеорологической информации электронных архивных данных	Отлично знает: методы обработки гидрометеорологической информации электронных архивных данных
Третий этап (уровень) ПК-12	Владеть: способами обобщения результатов мониторинга и путями их доведения до потребителя	Не владеет: способами обобщения результатов мониторинга и путями их доведения до потребителя	Слабо владеет: способами обобщения результатов мониторинга и путями их доведения до потребителя	Слабо владеет: способами обобщения результатов мониторинга и путями их доведения до потребителя	Свободно владеет: способами обобщения результатов мониторинга и путями их доведения до потребителя
	Уметь: -пользоваться данными от всех современных источников информации о состоянии природной среды, -выявлять тенденции временных изменений в полях гидрометеорологических величин по данным диагностического и прогностического мониторинга, -определять районы опасных явлений погоды на морях Арктики.	Не умеет: -пользоваться данными от всех современных источников информации о состоянии природной среды, -выявлять тенденции временных изменений в полях гидрометеорологических величин по данным диагностического и прогностического мониторинга, -определять районы опасных явлений погоды на морях Арктики.	Затрудняется: -пользоваться данными от всех современных источников информации о состоянии природной среды, -выявлять тенденции временных изменений в полях гидрометеорологических величин по данным диагностического и прогностического мониторинга, -определять районы опасных явлений погоды на морях Арктики.	Хорошо умеет: -пользоваться данными от всех современных источников информации о состоянии природной среды, -выявлять тенденции временных изменений в полях гидрометеорологических величин по данным диагностического и прогностического мониторинга, -определять районы опасных явлений погоды на морях Арктики.	Отлично умеет: -пользоваться данными от всех современных источников информации о состоянии природной среды, -выявлять тенденции временных изменений в полях гидрометеорологических величин по данным диагностического и прогностического мониторинга, -определять районы опасных явлений погоды на морях Арктики.
	Знать: -закономерности развития атмосферных и океанологических процессов различного пространственно-временного масштаба в Арктике, -современные методы анализа и прогноза атмосферных и океанологических процессов, -современные методы мониторинга гидрометеорологических процессов..	Не знает: -закономерности развития атмосферных и океанологических процессов различного пространственно-временного масштаба в Арктике, -современные методы анализа и прогноза атмосферных и океанологических процессов, -современные методы мониторинга гидрометеорологических процессов.	Плохо знает: -закономерности развития атмосферных и океанологических процессов различного пространственно-временного масштаба в Арктике, -современные методы анализа и прогноза атмосферных и океанологических процессов, -современные методы мониторинга гидрометеорологических процессов.	Хорошо знает: -закономерности развития атмосферных и океанологических процессов различного пространственно-временного масштаба в Арктике, -современные методы анализа и прогноза атмосферных и океанологических процессов, -современные методы мониторинга гидрометеорологических процессов.	Отлично знает: -закономерности развития атмосферных и океанологических процессов различного пространственно-временного масштаба в Арктике, -современные методы анализа и прогноза атмосферных и океанологических процессов, -современные методы мониторинга гидрометеорологических процессов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	56
в том числе:	
Лекции	14
практические занятия	42
лабораторные занятия	0
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	88
в том числе:	
курсовая работа	-
контрольная работа	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Практические или семинарские занятия	Самостоятельная работа	Из них часов занятий в контактной форме	Формируемые компетенции
1	Становление метеорологических и океанологических исследований в Арктике	2	0	0	8	2	ПК-1 ОПК-1 ПК-12
2	Методы и технические средства мониторинга атмосферных процессов	2	0	4	12	6	ПК-1 ОПК-1 ПК-12
3	Методы и технические средства мониторинга океанологических процессов	2	0	4	12	6	ПК-1 ОПК-1 ПК-12
4	Диагностический и прогностический мониторинг атмосферных	2	0	4	8	6	ПК-1 ОПК-1 ПК-12

	процессов						
5	Мониторинг взрывных циклонов	2	0	6	8	8	ПК-1 ОПК-1 ПК-12
6	Мониторинг арктического антициклогенеза	2	0	4	6	6	ПК-1 ОПК-1 ПК-12
7	Мониторинг температурного поля океана	0	0	6	8	6	ПК-1 ОПК-1 ПК-12
8	Мониторинг состояния и динамики ледового покрова	2	0	6	12	8	ПК-1 ОПК-1 ПК-12
9	Мониторинг процессов на границе вода-лед	0	0	4	8	4	ПК-1 ОПК-1 ПК-12
10	Мониторинг зон вероятного обледенения судов	0	0	4	6	4	ПК-1 ОПК-1 ПК-12
Итого		14	0	42	88	56	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена		144 часов					

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Становление метеорологических и океанологических исследований в Арктике

Исторический обзор плаваний и дрейфа судов в Северном ледовитом океане (СЛО). Наблюдения на дрейфующих станциях Северный Полюс. Высокоширотные авиаэкспедиции. Результаты: построение моделей океанических течений и дрейфа льдов в СЛО, выявление особенностей синоптических процессов в полярной атмосфере.

4.2.2. Методы и технические средства мониторинга атмосферных процессов

Синоптические карты полярной области Северного полушария. Результаты краткосрочных и долгосрочных прогнозов атмосферных процессов в Арктике. Наблюдения на дрейфующих станциях Северный Полюс и береговых станциях. Спутниковые наблюдения облачности. Экспедиционные исследования.

4.2.3. Методы и технические средства мониторинга океанологических процессов

Спутниковый мониторинг температуры поверхности воды, состояния и динамики ледового покрова. Расходы воды в основных течениях океана на стандартных разрезах. Уровенные наблюдения береговых станций. Наблюдения на дрейфующих станциях Северный Полюс. Экспедиционные исследования.

4.2.4. Диагностический и прогностический мониторинг атмосферных процессов

Виды картографической синоптической продукции. Виды прогностической синоптической продукции. Использование картографической продукции в бумажном и числовом виде в целях мониторинга крупномасштабной изменчивости атмосферных процессов.

4.2.5. Мониторинг взрывных циклонов

Взрывные циклоны как характерное арктическое опасное явление погоды. Жизненный цикл взрывных циклонов, характеристика метеорологических величин в них. Способы выявления районов формирования взрывных циклонов и прогноза их перемещения.

4.2.6. Мониторинг арктического антициклогенеза

Характеристики арктического климатического антициклона и его сезонная миграция. Формирование арктических антициклонов в периоды внезапных стратосферных потеплений и их перемещение в умеренные широты Северного полушария. Процесс замещения арктического антициклона циклоническими вторжениями из умеренных широт.

Интерпретация спутниковых наблюдений температуры поверхности воды в СЛО. Использование наблюдений на стандартных океанологических разрезах за температурой и соленостью воды на глубинах в целях выделения водных масс, поступающих в СЛО и вытекающих из него.

4.2.8. Мониторинг состояния и динамики ледового покрова

Стандартные характеристики ледового покрова Арктики и его динамики. История изменения ледовитости СЛО в течение XX и начала XXI столетий. Современное состояние ледового покрова СЛО и перспективы его изменений в будущем. Методика мониторинга ледового покрова Арктики.

Физика взаимодействия океана и атмосферы на границе вода-лед. Метеорологические условия, возникающие в результате этого взаимодействия. Арктические польньи и погода в них. Роль процессов на границе вода-лед в формировании взрывных циклонов.

4.2.10. Мониторинг зон вероятного обледенения судов

Метеорологические и океанологические условия, приводящие к обледенению судов. Способы расчета интенсивности обледенения. Способы выявления и мониторинга зон вероятного обледенения судов.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

Таблица 3.2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Формируемые компетенции
1	4	Определение типов атмосферной циркуляции, положения, состояния и направления смещения циклонов и антициклонов по диагностическим и прогностическим синоптическим картам	ПК-1 ОПК-1 ПК-12
2	7	Построение структурной картины поля температуры поверхности воды в океане на основании спутниковых наблюдений за инфракрасной радиацией	ПК-1 ОПК-1 ПК-12
3	8	Определение положения границы ледового покрова и положения свободных ото льда пространств на Северном морском пути	ПК-1 ОПК-1 ПК-12

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) перед выполнением каждой лабораторной работы.

5.1.4. Прием и проверка отчета по каждой практической работе.

5.1.5. Студентам выдается индивидуальное задание с последующей проверкой и допуском к экзамену.

а) Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Выполнение тестовых заданий по данной дисциплине не предусмотрено.

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 6-го учебного семестра — экзамен.

Экзамен проходит в устной форме. Обучающемуся предлагается наиболее полно ответить на два вопроса случайным образом выбранного билета. Полный комплект экзаменационных билетов охватывает все разделы дисциплины.

Перечень вопросов к экзамену

1. Научные выводы, основанные изучении дрейфа судов во льдах Арктики в XX веке.
2. Спутниковые наблюдения за температурой поверхности океана.
3. Характеристики состояния ледового покрова Арктики.
4. Синоптические карты, применяемые для диагностического мониторинга атмосферы.

5. Влияние облачности на возможность дистанционного определения характеристик арктического океана со спутников.
6. Факторы, влияющие на обледенение судов в открытом море.
7. Временная динамика ледового покрова Арктики в течение XX века.
8. Потоки тепла и влаги в атмосферу на границе вода-лед.
9. Требования к процедуре мониторинга атмосферных и океанологических процессов.
10. Взрывные циклоны как опасное явление погоды, сроки их жизни и величины опасных значений метеорологических величин.
11. Полярный антициклогенез в период внезапных стратосферных потеплений.
12. Способы оперативного мониторинга режима температуры солености вод Северного ледовитого океана.
13. Физика и синоптика формирования взрывных циклонов.
14. Роль дрейфующих станций Северный Полюс в мониторинге процессов в атмосфере и океане Арктики.
15. Высокоширотные авиаэкспедиции и их роль в мониторинге атмосферы и гидросферы Арктики.
16. Метод выявления районов зарождения взрывных циклонов.
17. Ледовая авиаразведка и ее роль в мониторинге ледовой обстановки.
18. Наблюдения на стандартных океанологических разрезах в целях мониторинга состояния арктических водных масс.
19. Правила доведения результатов мониторинга природной среды до потребителя информации.
20. Уровневые наблюдения на береговых станциях Северного ледовитого океана.
21. Циклонические вторжения в центральную Арктику.
22. Методика мониторинга ледового покрова Арктики.
23. Полыньи в ледовом покрове, их обнаружение, погода в них и роль в судоходстве.
24. Влияние метеорологических процессов на портовые сооружения и буровые установки на шельфе.
25. Сезонные изменения ледовых условий на трассе Северного морского пути.
26. Виды картографической синоптической продукции и их роль в мониторинге Арктики.
27. Районы зарождения взрывных циклонов в Арктике и траектории их движения.
28. Ледовый дрейф «Жанетты», «Фрама» и «Садко», научные выводы на основании их дрейфа.
29. Сезонные изменения положения и мощности климатического арктического антициклона.
30. Главные системы дрейфа льдов в Северном ледовитом океане.
31. Формы циркуляции атмосферы Вангенгейма-Гирса и связанные с ними условия погоды в Арктике.
32. Мониторинг распространения атлантических водных масс в восточном секторе Арктики.
33. Синоптические карты, применяемые для прогностического мониторинга атмосферы.
34. Технические средства мониторинга океанологических процессов в Арктике.
35. Освоение Северо-восточного прохода в Арктике.
35. Способы определения границы морских льдов.

Образцы билетов к экзамену

Экзаменационный билет № 1

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет
Кафедра Метеорологических прогнозов
Курс Мониторинг атмосферных и океанологических процессов в Арктике

1. Научные выводы, основанные изучении дрейфа судов во льдах Арктики в XX веке
2. Спутниковые наблюдения за температурой поверхности океана

Экзаменационный билет № 2

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет
Кафедра Метеорологических прогнозов
Курс Мониторинг атмосферных и океанологических процессов в Арктике

1. Характеристики состояния ледового покрова Арктики
2. Синоптические карты, применяемые для диагностического мониторинга атмосферы

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. О природе крупных гидрометеорологических аномалий в арктических и южных морях России / Г.Г. Матишов, С.Л. Дженюк, Д.В. Моисеев, А.П. Жичкин // Изв. РАН. Сер. геогр. 2014. № 1. С. 36–46.
URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21238515>
2. Мохов И. И. Современные изменения климата в Арктике // Вестн. РАН. — 2015 — Т. 85, № 5—6. — С. 478—484. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24731344>
3. Панин Г. Н., Дианский Н. А., Соломонова И. В. и др. Оценка климатических изменений в Арктике в XXI столетии на основе комбинированного прогностического сценария // Арктика: экология и экономика. — 2017 — № 2 (26). — С. 35—52.
URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29456281>

б) дополнительная литература

1. Гидрометеорологическое обеспечение арктического мореплавания в XX и начале XXI века. Под редакцией д.г.н., проф. Фролова И.Е., д.г.н. Крутских Б.А. – СПб. – 2008. – 212с.
2. Дворкин Е.Н. Колебания уровня моря // Советская Арктика. (Моря и острова Северного Ледовитого океана) – Изд. “Наука”. – 1970. – С. 191 – 197.
3. Дмитриев А.А. Динамика атмосферных процессов над морями Российской Арктики. - СПб. Гидрометеоиздат. -2000 - 234 с.
4. Никифоров Е.Г. Стеродинамическая система Северного Ледовитого океана. – СПб.– ААНИИ.– 2006.–174 с.
5. Никифоров Е.Г., Шпайхер А.О. Закономерности формирования крупномасштабных колебаний гидрологического режима Северного Ледовитого океана. -1980.– Л.: Гидрометеоиздат.– 270 с.
6. Прошутинский А.Ю. Колебания уровня Северного Ледовитого океана.– Л.: - Гидрометеоиздат.- 1993. – 216 с.
7. Фролов И.Е., Гудкович З.М., Радионов В.Ф., Тимохов Л.А., Широчков А.В. Научные исследования в Арктике. Том 1. Научно-исследовательские дрейфующие станции «Северный Полус» - СПб.- 2005, «Наука».

8. Фролов И.Е., Данилов А.И., Грищенко В.Д., Соколов В.Т. Значение работ на дрейфующих станциях “Северный Полюс” и в высокоширотных воздушных экспедициях “Север” для развития гидрометеорологического обеспечения и научных исследований. //Проблемы Арктики и Антарктики. – 1999. – Вып. 71.– Юбилейный.– С. 9–19.

в) интернет-ресурсы основные

1. NOAA Earth System Research Laboratory - Лаборатория исследования систем Земли (ESRL) является лабораторией Национального управления океанических и атмосферных исследований (NOAA) управления океанических и атмосферных исследований (OAR). <https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/>
2. Единая государственная Система Информации об обстановке в Мировом Океане (ЕСИМО) <http://esimo.ru/portal/>
3. ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» — Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации — Мировой центр данных» <http://meteo.ru/data>
4. World Ocean Atlas 2013 - Атлас Мирового океана — база данных океанской климатической лаборатории Национального Океанографического центра данных (США). <https://www.nodc.noa>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (темы №1-10)	Написание конспекта лекций: последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников и общения с преподавателями с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе и в общении с преподавателями. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет
Лабораторные работы (темы №1-10)	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, прежде всего - базового учебника. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом.
Индивидуальные задания	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.
Подготовка к экзамену	При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену.

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

Тема (раздел)	Образовательные и	Перечень программного
---------------	-------------------	-----------------------

дисциплины	информационные технологии	обеспечения и информационных справочных систем
Темы 1-10	<u>информационные технологии</u> 1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций. 2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты. 3. проведение компьютерного тестирования. <u>образовательные технологии</u> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента. 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения.	1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint. 2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru 3. Использование сайта кафедры метеорологических прогнозов http://ra.rshu.ru/mp

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.