

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Океанологии

Рабочая программа дисциплины
ДИСТАНЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДНОЙ
СРЕДЫ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Океанология

Уровень:
Магистратура
Форма обучения
Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП

 Аверкиев А.С.

Председатель УМС

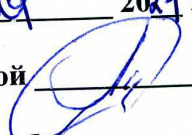
 Палкин И.И.

Рекомендована решением
Учебно-методического совета РГГМУ

24 июня 2021 г., протокол № 9

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

19 мая 2021 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Лукьянов С.В..

Авторы-разработчики:

 Шевчук О.И.

Санкт-Петербург 2021

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью курса является ознакомление студентов с основами неконтактных методов и их использованием для получения океанологической информации.

Достижение данной цели предполагает реализацию следующих задач

- обучение студентов теоретическим основам, лежащим в основе дистанционных методов,
- приобретение студентами знаний об основных технических средствах, о характере получаемой информации, о способах ее обработки и о применении неконтактных методов в океанологии,
- формирование навыков в обработке данных, полученных при использовании неконтактных методов для получения океанологической информации.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Дистанционные методы исследования природной среды» относится к дисциплинам базовой части общепрофессионального цикла.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Геофизика», «Вычислительная Математика», «Общая океанология», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Метрология, стандартизация и сертификация».

Параллельно с курсом «Дистанционные методы исследования природной среды» изучаются «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии», «Физика океана».

Дисциплина «Дистанционные методы исследования природной среды» является базой для таких дисциплин как «Полярная океанография» и «Обработка спутниковой информации». Навыки, полученные в ходе изучения дисциплины, используются в ходе учебных и научно-производственных практик, а также в процессе подготовки выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять теоретические основы специальных и новых разделов в области наук о Земле при решении профессиональных задач	ОПК-1.1.Анализирует подходы к решению поставленной проблемы на основе специальных и новых разделов в области наук о Земле.	<i>Знать:</i> основные особенности распространения электромагнитного излучения <i>Уметь:</i> различать и анализировать характер распространения электромагнитного излучения <i>- Владеть:</i> методами корректного описания особенностей распространения электромагнитного излучения
ОПК-1 Способен применять теоретические	ОПК-1.2. Критически оценивает возможные преимущества и сложности использования методов новых и специальных	<i>Знать:</i> основные особенности дистанционного зондирования <i>Уметь:</i> применять и

основы специальных и новых разделов в области наук о Земле при решении профессиональных задач	разделов наук о Земле при решении профессиональных задач.	выбирать необходимые методы - <i>Владеть:</i> методами корректного описания особенностей зондирования тем или иным методом
ОПК-1 Способен применять теоретические основы специальных и новых разделов в области наук о Земле при решении профессиональных задач	ОПК-1.3. Аргументирует и реализует решение поставленной задачи на основе методов специальных и новых разделов в области наук о Земле.	<i>Знать:</i> основные особенности распространения электромагнитного излучения <i>Уметь:</i> различать и анализировать характер распространения электромагнитного излучения - <i>Владеть:</i> методами корректного описания особенностей распространения электромагнитного излучения
ОПК-2. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ	ОПК-2.1 Формулирует естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.	<i>Знать:</i> основные особенности распространения электромагнитного излучения <i>Уметь:</i> различать и анализировать характер распространения электромагнитного излучения - <i>Владеть:</i> методами корректного описания особенностей распространения электромагнитного, оптического и ИК излучения
ОПК-2. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ	ОПК-2.2 Использует качественно-количественный анализ для решения поставленной задачи и обобщения полученных результатов.	<i>Знать:</i> основные особенности распространения электромагнитного излучения <i>Уметь:</i> оценивать полученный результат - <i>Владеть:</i> методами корректного описания особенностей зондирования

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах (2023 г.н.)

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения		
Объем дисциплины	108		
Контактная¹ работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	30		
в том числе:			
лекции	10		
занятия семинарского типа:			
практические занятия	20		
лабораторные занятия			
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	78		
в том числе:			
курсовая работа			
контрольная работа			
Вид промежуточной аттестации	зачет		
Всего:	108		

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах (2021 и 2022 г. н.)

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем дисциплины	108		108
Контактная² работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42		12
в том числе:			
лекции	14		4
занятия семинарского типа:			
практические занятия	28		8
лабораторные занятия			
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66		96
в том числе:			
курсовая работа			
контрольная работа			96
Вид промежуточной аттестации	экзамен		экзамен
Всего:	108		108

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3

Структура дисциплины для очной формы обучения (2023 г.н.)

№ п/п	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	СРС			
1	Основные особенности распространения электромагнитного излучения в море и атмосфере	3	2		4	10	Промежуточная аттестация	ОПК-1	ОПК-1.1
2	Оптические методы	3	2		4	10	Вопросы по теме	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
3	Инфракрасные методы	3	2		4	10	Промежуточная аттестация	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
4	Микроволновые пассивные методы	3	1		2	12	Промежуточная аттестация	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
5	Микроволновые активные методы	3	1		2	12	Промежуточная аттестация	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
6	Акустические методы	3	1		2	12	Промежуточная аттестация	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1,

									ОПК-2.2
7	Применение неконтактных методов в океанологии	3	1		2	12	Итоговая аттестация Зачет	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
	ИТОГО		10		20	78			

Структура дисциплины для очной формы обучения (2021, 2022 г.н.)

№ п/п	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	СРС			
1	Основные особенности распространения электромагнитного излучения в море и атмосфере	3	2		4	6	Промежуточная аттестация	ОПК-1	ОПК-1.1
2	Оптические методы	3	2		4	10	Вопросы по теме	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
3	Инфракрасные методы	3	2		4	10	Промежуточная аттестация	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
4	Микроволновые пассивные методы	3	2		4	10	Промежуточная аттестация	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
5	Микроволновые активные методы	3	2		4	10	Промежуточная аттестация	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2,

							я		ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
6	Акустические методы	3	2		4	10	Промежуточная аттестация	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
7	Применение неконтактных методов в океанологии	3	2		4	10	Итоговая аттестация Зачет	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
	ИТОГО		14		28	66			

Таблица 4

Структура дисциплины для заочной формы обучения (2021, 2022 г.н.)

№ п/п	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	СРС			
1	Основные особенности распространения электромагнитного излучения в море и атмосфере	2	1		1	6	Промежуточная аттестация	ОПК-1	ОПК-1.1
2	Оптические методы	2	1		1	10	Вопросы по теме	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
3	Инфракрасные методы	2	1		1	15	Промежуточная аттестация	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2

4	Микроволновые пассивные методы	2	1		1	15	Промежуточная аттестация	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
5	Микроволновые активные методы	2			1	15	Промежуточная аттестация	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
6	Акустические методы	2			1	15	Промежуточная аттестация	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
7	Применение неконтактных методов в океанологии	2			2	20	Итоговая аттестация Зачет	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
	ИТОГО		4		8	96			

4.3. Содержание *разделов* дисциплины

1. Основные особенности распространения электромагнитного излучения в море и атмосфере

Основные уравнения, описывающие формирование и распространение электромагнитного излучения в среде океан - атмосфера. Электромагнитные характеристики океана и атмосферы для различных длин волн электромагнитного излучения.

2. Оптические пассивные методы

Диэлектрические характеристики моря и атмосферы в оптическом диапазоне излучения. Структура восходящего оптического излучения. Влияние атмосферы на оптическое излучение моря.

Общая схема устройства фотоаппаратов. Механизм фиксирования изображения в фотослое. Оптические системы. Светофильтры. Типы фотоаппаратов. Виды фотосъемки.

Общая схема работы телевизионных систем. Телевизионные трубки мгновенного действия. Трубки с накоплением заряда. Приемники излучения, использующие приборы с зарядовой связью.

Способы измерений спектров оптических излучений моря с помощью спектрометров. Устройство оптических спектрометров. Монохроматоры. Приемники излучения. Устройства развертки сигнала. Способы регистрации результатов измерений.

Применение оптических пассивных методов. Измерение характеристик ветровых волн с помощью аэрофотосъемки. Определение уклонов волн по аэрофотоснимкам зоны блика. Стереофотосъемка ветрового волнения. Определение характеристик ледяного покрова с помощью космической и аэрофотосъемки. Аэрофотосъемка глубины моря. Измерение спектральных оптических характеристик моря.

3. Оптические активные методы

Формирование оптического эхо-сигнала. Особенности эхо-сигнала на частоте зондирующего сигнала. Особенности эхо-сигнала, обусловленного комбинационным рассеянием, флюоресценцией.

Устройство оптических лидаров. Типы оптических лазеров. Оптические системы. Приемники оптического излучения.

Применение оптических активных методов. Лазерная съемка распределения глубины морского дна. Зондирование вертикального распределения термодинамических характеристик моря. Измерение вертикального распределения концентрации светорассеивающих частиц.

4. Инфракрасные пассивные методы

Формирование инфракрасного (ИК) восходящего излучения над морем. Диэлектрические характеристики моря и атмосферы в ИК диапазоне излучения. Структура восходящего инфракрасного (ИК) излучения над морем. Механизм формирования ИК излучения моря и его связь с характеристиками морской поверхности. Трансформация ИК излучения моря в атмосфере.

Способы измерений ИК излучения моря с помощью ИК радиометров. Устройство ИК радиометров. Приемники ИК излучения. Фильтры. Эталонные излучатели. Модуляторы. Оптические системы. Сканирующие устройства. Трековые и сканирующие, самолетные и спутниковые ИК радиометры.

Применение инфракрасных пассивных методов. ИК съемка температуры морской поверхности. ИК съемка характеристик ледяного покрова.

5. Инфракрасные активные методы

Формирование инфракрасного эхо-сигнала. Особенности ИК эхо-сигнала, сформировавшегося при отражении от водной поверхности, ледяного покрова, снежного покрова.

Устройство ИК лидаров. ИК лазеры. Оптические системы. Приемники оптического излучения.

Применение ИК активных методов. Лазерное зондирование ветрового волнения. Съемка профиля ледяного покрова.

6. Микроволновые пассивные методы

Формирование микроволнового (СВЧ) восходящего излучения над морем. Диэлектрические характеристики моря и атмосферы в СВЧ диапазоне излучения. Структура восходящего микроволнового (СВЧ) излучения над морем. Механизм формирования СВЧ излучения моря и его связь с характеристиками морской поверхности. Трансформация СВЧ излучения моря в атмосфере.

Способы измерений СВЧ излучения моря с помощью СВЧ радиометров. Устройство СВЧ радиометров. Приемники СВЧ излучения. Антенны. Эталонные излучатели Сканирующие устройства. Способы регистрации результатов измерений СВЧ излучения.

Применение микроволновых пассивных методов. Микроволновая съемка температуры морской поверхности. Микроволновая съемка присутствия пены на поверхности моря. Дешифрирование характеристик ледяного покрова по результатам измерений микроволнового излучения моря.

7. Микроволновые активные методы

Формирование микроволнового эхо-сигнала. Особенности микроволнового эхо-сигнала, сформировавшегося при отражении от водной поверхности, от ледяного покрова, от снежного покрова.

Устройство микроволновых радаров. Типы микроволновых радаров. Типы используемых антенн и их диаграммы направленности. Радиолокаторы бокового обзора. Радиолокаторы с синтезированной апертурой. Альтиметры. Скаттерометры.

Применение микроволновых активных методов. Съемка характеристик ледяного покрова с помощью радиолокатора бокового обзора. Измерение толщины ледяного покрова с помощью микроволнового альтиметра. Измерение характеристик капиллярных волн с помощью скаттерометров.

8. Акустические методы

Формирование акустического эхо-сигнала. Особенности акустического эхо-сигнала, сформировавшегося при отражении от водной поверхности, от ледяного покрова и от морского дна.

Устройство гидролокаторов. Типы используемых в морской гидрометрии гидролокаторов. Акустические излучатели и приемники. Типы используемых акустических антенн и их диаграммы направленности. Сонары. Многолучевые гидролокаторы. Гидролокаторы бокового обзора.

Применение акустических активных методов. Съемка характеристик ледяного покрова с помощью сонаров. Измерение характеристик морского дна с помощью гидролокатора бокового обзора.

4.4 Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

Таблица 5

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Расчет электромагнитных характеристик морской воды	Практич. занятия	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
2	1	Спектральные характеристики электромагнитного излучения моря	Практич. занятия	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
3	1	Формирование диаграммы направленности излучения системой точечных излучателей	Практич. занятия	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3,

				ОПК-2.1, ОПК-2.2
4	2	Расчет составляющих восходящего оптического излучения над морем	Практич. занятия	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
5	3	Расчет оптического эхо-сигнала моря.	Практич. занятия	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
6	4	Расчет составляющих восходящего ИК излучения над морем	Практич. занятия	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
7	6	Расчет составляющих восходящего микроволнового излучения над морем.	Практич. занятия	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
8	7	Особенности электромагнитного излучения моря	Практич. занятия (сем)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
9	2	Оптические методы	Практич. занятия (сем)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
9	4	ИК методы	Практич. занятия (сем)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
10	6	Микроволновые методы	Практич. занятия (сем)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
11	8	Акустические методы	Практич. занятия (сем)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
2	1	Спектральные характеристики электромагнитного излучения моря	Практич. занятия	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
3	1	Формирование диаграммы направленности излучения системой точечных излучателей	Практич. занятия	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
5	3	Расчет оптического эхо-сигнала моря.	Практич. занятия	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
6	4	Расчет составляющих восходящего ИК излучения над морем	Практич. занятия	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
7	6	Расчет составляющих восходящего микроволнового излучения над морем.	Практич. занятия	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа заключается в обеспечении активной познавательной деятельности студентов, которая заключается в изучении предложенной литературы по теме, а также конспекта лекций, кроме того, самостоятельная работа включает в себя анализ и обобщение проблемных вопросов в рамках дисциплины. В качестве контроля успеваемости используется тестирование по основным темам дисциплины.

1. Электронная библиотека РГГМУ. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru/>
2. Ресурсы: Sakai.rshu.ru – Раздел Дистанционные методы исследования
 1. Царев В.А., Коровин В.П. Неконтактные методы измерений в океанологии. – СПб.: РГГМУ, 2005. -185 с.
 2. Галахов В.Л. Дистанционные методы зондирования океана. – Л.: ЛПИ, 1980. - 153 с.
 3. Оптика океана. Т.2. Прикладная оптика океана. Под.ред. А.С.Монина. – М.: Наука, 1983. - 236 с.
 4. Ваганов Р.Х.и др. Дистанционные методы исследования морских льдов. – Л.: Гидрометеиздат, 1993. - 324 с.

5. Богородский А.В., Яковлев Г.В., Корепин Е.А., Должиков А.К. Гидроакустическая техника исследования и освоения океана. – Л.: Гидрометеиздат, 1984.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Отчеты по результатам выполнения практических работ.

Работа на семинарских занятиях

а) Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

1. Система уравнений электромагнитных волн
2. Структура оптического излучения моря
3. Структура инфракрасного излучения моря
4. Структура микроволнового излучения моря

б) Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

не планируется

в) Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания

не планируется

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет**.

Форма проведения зачета:

устный ответ на билет (1 вопроса). Время на подготовку - 45 минут.

Допуск к зачету осуществляется при условии сдачи всех заданий текущего контроля (практические работы, контрольная работа (заочная форма обучения), компьютерное тестирование).

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Система уравнений электромагнитных волн
2. Структура оптического излучения моря
3. Структура инфракрасного излучения моря
4. Структура микроволнового излучения моря

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Выполнение практических работ	0-50
Промежуточная аттестация	0-40
ИТОГО	0-100

Таблица 8.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84

Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной и дополнительной учебной литературы:

1. Царев В.А., Коровин В.П. Неконтактные методы измерений в океанологии. – СПб.: РГГМУ, 2005. -185 с.
2. Галахов В.Л. Дистанционные методы зондирования океана. – Л.: ЛПИ, 1980. - 153 с.
3. Оптика океана. Т.2. Прикладная оптика океана. Под.ред. А.С.Монина. – М.: Наука, 1983. - 236 с.
4. Вагапов Р.Х.и др. Дистанционные методы исследования морских льдов. – Л.: Гидрометеиздат, 1993. - 324 с.
5. Богородский А.В., Яковлев Г.В., Корепин Е.А., Должиков А.К. Гидроакустическая техника исследования и освоения океана. – Л.: Гидрометеиздат, 1984.

Дополнительная литература:

1. Кондратьев К.Я. и др. Космическая дистанционная индикация акваторий и водосборов. – Л.: Гидрометеиздат, 1992. – 248 с.
2. Быченкова И.А. и др. Дистанционное определение температуры моря. –Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 223 с.
3. Митник Л.М. Физические основы дистанционного зондирования окружающей среды. – Л.: ЛПИ, 1977. – 56с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Delphi, Surfer, Grafer

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Методические материалы по выполнению контрольных расчетных заданий и вспомогательные информационные материалы, размещенные на сайте «Дистанционные методы» в интерактивной системе SAKAI РГГМУ (<http://sakai.rshu.ru>)

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.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной (учебной) мебелью.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, мультимедийным оборудованием, служащим для представления учебной информации

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет"

Помещение для самостоятельной работы студентов. Помещение оснащено: специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (ноутбук, проектор, переносной экран).

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.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2022/2023 учебный год без изменений.

Протокол заседания кафедры Океанологии от 27.06.2022 № 10

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2023/2024 учебный год с изменениями (см. лист изменений)

Протокол заседания кафедры Океанологии от 30.06.2023 №10

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Учебный год	Изменения
1	2023/2024	Количество часов контактной работы очной формы обучения (таблицы 2, 3)