

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной океанографии ЮНЕСКО-МОК и охраны природных вод

Рабочая программа по дисциплине

ОПЕРАТИВНАЯ ОКЕАНОГРАФИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):

Прикладная океанология

Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения

Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная океанология»

 В.А. Царев

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета


11 06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

16 05 2019 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Еремينا Т.Р.

Автор-разработчик:

 Еремина Т.Р.

Санкт-Петербург 2019

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины "Оперативная океанография"—формирование у студентов знаний и представлений об оперативной океанографии, как о современном направлении в прикладной океанографии для решения задач обеспечения потребителей оперативной информацией о состоянии морской среды, о различных составляющих оперативных океанографических систем, включая системы наблюдений в Мировом океане, базы океанографических данных и оперативные прогностические модели.

Основные задачи дисциплины «Оперативная океанография»:

- изучение структуры оперативных океанографических систем;
- знакомство с оперативными системами наблюдений в Мировом океане;
- получение знаний о структуре и составе оперативных моделирующих систем шельфовых морей;
- изучение ассимиляционных методов как способа улучшения прогнозов оперативных гидродинамических прогнозов состояния морской среды;
- знакомство с оперативным прогнозированием переноса и распространения загрязнений в морской среде;
- приобретение практических навыков прогностических расчетов с использованием оперативных прогностических моделей ветрового волнения.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программе

Дисциплина «Оперативная океанография» для направления подготовки 050305 – Прикладная гидрометеорология относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика атмосферы», «Физика океана», «Геофизическая гидродинамика», «Численные методы и математическое моделирование». Параллельно с дисциплиной «Оперативная океанография» изучаются «Морские гидрологические прогнозы», «Моделирование морских экосистем».

Знания и навыки приобретенные при освоении дисциплины «Оперативная океанография» могут быть использованы при выполнении научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы соответствующей направленности.

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-5	Готовность к освоению новой техники, новых методов и новых технологий
ПК-3	Способность прогнозировать основные параметры атмосферы, океана и вод суши на основе проведенного анализа имеющейся информации
ППК-1	Готовность применять профессиональные знания для обеспечения потребителей фактической морской гидрометеорологической информацией

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Оперативная океанография» обучающийся должен:

знать:

- состав современных оперативных океанографических систем, их назначение;
- региональные оперативные системы морей и океанов;
- методы и способы получения оперативной информации о состоянии Мирового океана;
- структуру прогностических гидродинамических моделей и моделей ветровых;
- структуру оперативных моделей переноса и трансформации нефтяных загрязнений;
- основные методы ассимиляции данных в гидродинамические модели.

уметь:

- работать с файлами, содержащими результаты численных прогнозов;
- работать с пакетами визуализации гидрометеорологической информации;
- анализировать результаты численных прогнозов).

владеть:

- основами компьютерной грамотности;
- методами модельного расчета и прогноза характеристик ветровых волн.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Оперативная океанография» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет никакими навыками	Не владеет основами компьютерной грамотности, методами модельного прогноза ветровых волн.	Ограничено владеет основами компьютерной грамотности, не владеет методами модельного расчета характеристик ветровых волн.	Владеет основами компьютерной грамотности, не уверенно владеет полученными при обучении методами модельного расчета ветровых волн.	Владеет основами компьютерной грамотности, владеет методами модельного расчета ветровых волн, но не способен выполнить обработку результатов численных расчетов.
	не умеет ничего	Не умеет работать с файлами, содержащими результаты численных прогнозов, не умеет работать с пакетами визуализации гидрометеорологической информации и анализировать результаты численных прогнозов.	Не умеет работать с программными пакетами визуализации гидрометеорологической информации, допускает ошибки при анализе результатов расчетов	Умеет работать с файлами, содержащими результаты численных прогнозов, умеет работать с одним из программных пакетов визуализации гидрометеорологической информации, но допускает ошибки в анализе результатов.	Умеет работать с файлами, содержащими результаты численных прогнозов, умеет работать с одним из программных пакетов визуализации гидрометеорологической информации, способен выполнить анализ.
	не знает ничего	Не знает состав современных оперативных океанографических систем, их назначение, региональные оперативные системы морей и океанов; методы и способы получения оперативной информации о состоянии Мирового океана, структуру прогностических гидродинамических моделей и моделей ветровых волн, структуру оперативных моделей переноса и трансформации нефтяных загрязнений; методы	Знает состав современных оперативных океанографических систем, их назначение, знаком с региональными оперативными системами морей и океанов; знает методы и способы получения оперативной информации о состоянии Мирового океана, однако не знает структуру численных моделей для прогностических расчетов, не знает уравнения, на которых основаны модели, не знает современные	Знает состав современных оперативных океанографических систем, их назначение, знаком с региональными оперативными системами морей и океанов; знает методы и способы получения оперативной информации о состоянии Мирового океана, допускает ошибки по структуре численных моделей для прогностических расчетов, не уверенно знает уравнения, на которых основаны модели, знает лишь отдельные методы ассимиляции данных в	Знает состав современных оперативных океанографических систем, их назначение, знаком с региональными оперативными системами морей и океанов; знает методы и способы получения оперативной информации о состоянии Мирового океана, знает структуру численных моделей для прогностических расчетов, не уверенно знает уравнения, на которых основаны модели, знает не все современные методы ассимиляции данных в гидродинамические модели.

		ассимиляции данных в гидродинамические модели	методы ассимиляции данных в гидродинамические модели.	гидродинамические модели.	
базовый	Не владеет	Владеет основами компьютерной грамотности, но не владеет методами модельного прогноза ветровых волн.	Владеет основами компьютерной грамотности, но слабо владеет методами модельного расчета характеристик ветровых волн.	Владеет основами компьютерной грамотности. Владеет полученными при обучении методами модельного расчета ветровых волн, однако не способен выполнить обработку результатов численных расчетов.	Владеет основами компьютерной грамотности. Владеет методами модельного расчета ветровых волн, способен выполнить обработку результатов численных расчетов.
	Не умеет	Умеет работать с файлами, содержащими результаты численных прогнозов, но не умеет работать с пакетами визуализации гидрометеорологической информации, анализировать результаты численных прогнозов.	Умеет работать с файлами, содержащими результаты численных прогнозов Умеет работать с одним из программных пакетов визуализации гидрометеорологической информации, но допускает ошибки при анализе результатов расчетов.	Умеет работать с файлами, содержащими результаты численных прогнозов, умеет работать с одним из программных пакетов визуализации гидрометеорологической информации и не допускает ошибок в анализе результатов.	Умеет работать с файлами, содержащими результаты численных прогнозов, умеет работать с программными пакетами визуализации гидрометеорологической информации, способен выполнить анализ. Умеет подготовить отчет о проделанной работе без значительных замечаний.
	Не знает	Не уверено знает состав современных оперативных океанографических систем, их назначение, региональные оперативные системы морей и океанов; методы и способы получения оперативной информации о состоянии Мирового океана, не знает структуру прогностических гидродинамических моделей и моделей ветровых волн, структуру оперативных моделей переноса и	Знает состав современных оперативных океанографических систем, их назначение, региональные оперативные системы морей и океанов; методы и способы получения оперативной информации о состоянии Мирового океана, знает структуру прогностических гидродинамических моделей и моделей ветровых волн, структуру оперативных моделей переноса и трансформации	Знает состав современных оперативных океанографических систем, их назначение, знаком с региональными оперативными системами морей и океанов; знает методы и способы получения оперативной информации о состоянии Мирового океана, знает структуру численных моделей для прогностических расчетов, но не уверенно знает уравнения, на которых основаны модели и их физический смысл, знает лишь	Уверено знает состав современных оперативных океанографических систем, их назначение, знаком с региональными оперативными системами морей и океанов; знает методы и способы получения оперативной информации о состоянии Мирового океана, знает структуру численных моделей для прогностических расчетов, знает уравнения, на которых основаны модели, способен грамотно объяснить их физический смысл, знает современные методы ассимиляции данных в гидродинамические модели

		трансформации нефтяных загрязнений; ограниченно знает методы ассимиляции данных в гидродинамические модели, но допускает много ошибок при изложении материала.	нефтяных загрязнений, но не знает на каких уравнениях эти модели основаны и слабо понимает их физический смысл, не уверенно знает основные методы ассимиляции данных в гидродинамические модели	отдельные методы ассимиляции данных в гидродинамические модели.	
продвинутый	Не владеет	Владеет основами компьютерной грамотности, владеет методами модельного прогноза ветровых волн, но неуверенно владеет полученными при обучении навыками самостоятельного решения задач.	Владеет основами компьютерной грамотности, владеет полученными в процессе обучения знаниями о методах модельного расчета характеристик ветровых волн, способен выполнить анализ полученных результатов, но с консультацией преподавателя.	Уверенно владеет основами компьютерной грамотности, способностью применять на практике методы методах модельного расчета характеристик ветровых волн. Способен анализировать полученные при выполнении расчетов результаты.	Свободно владеет основами компьютерной грамотности, владеет способностью применять на практике методы методах модельного расчета характеристик ветровых волн. Обладает навыками программирования. Способен самостоятельно и грамотно анализировать полученные при выполнении расчетов результаты.
	Не умеет	Умеет работать с файлами, содержащими результаты численных прогнозов, умеет работать с пакетами визуализации гидрометеорологической информации, анализировать результаты численных прогнозов, но допускает ошибки при анализе результатов расчетов.	Умеет работать с файлами, содержащими результаты численных прогнозов. Умеет работать с одним из программных пакетов визуализации гидрометеорологической информации. Умеет на основе полученных результатов выполнить анализ изучаемых процессов и явлений, но с консультацией преподавателя.	Умеет работать с файлами, содержащими результаты численных прогнозов. Умеет работать с различными программными пакетами визуализации гидрометеорологической информации. Умеет анализировать результаты самостоятельно без значительных замечаний.	Свободно умеет работать с файлами, содержащими результаты численных прогнозов. Умеет работать с различными программными пакетами визуализации гидрометеорологической информации. Умеет анализировать результаты самостоятельно, привлекать для анализа дополнительную литературу и информационные источники.
	Не знает	Знает состав современных оперативных океанографических систем, их назначение,	Знает состав современных оперативных океанографических систем, их назначение,	Уверено знает состав современных оперативных океанографических систем, их назначение, региональные	Уверено знает состав современных оперативных океанографических систем, их назначение, региональные оперативные

		<p>региональные оперативные системы морей и океанов; методы и способы получения оперативной информации о состоянии Мирового океана, не уверенно знает структуру прогностических гидродинамических моделей и моделей ветровых волн. Знает структуру оперативных моделей переноса и трансформации нефтяных загрязнений, но не уверенно знает процессы, которые учитываются и описываются в моделях нефтяных загрязнений; не в полной мере знает методы ассимиляции данных в гидродинамические модели</p>	<p>региональные оперативные системы морей и океанов; методы и способы получения оперативной информации о состоянии Мирового океана, структуру прогностических гидродинамических моделей и моделей ветровых волн, структуру оперативных моделей переноса и трансформации нефтяных загрязнений, знает основные уравнения моделей, знает основные методы ассимиляции данных в гидродинамические модели.</p>	<p>оперативные системы морей и океанов; знает методы и способы получения оперативной информации о состоянии Мирового океана, знает структуру численных моделей для прогностических расчетов, знает уравнения, на которых основаны модели и понимает их физический смысл, уверенно знает методы ассимиляции данных в гидродинамические модели.</p>	<p>системы морей и океанов; знает методы и способы получения оперативной информации о состоянии Мирового океана, знает структуру численных моделей для прогностических расчетов, знает уравнения, на которых основаны модели и понимает их физический смысл, уверенно знает методы ассимиляции данных в гидродинамические модели. Свободно излагает материал, демонстрирует знания, почерпнутые из разных литературных и информационных источников.</p>
--	--	--	--	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часа.

Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий
в академических часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Контактная¹ работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего²:	42	12
в том числе:		
лекции	14	4
практические занятия	14	4
семинарские занятия	14	4
Самостоятельная работа (СРС)	66	96
– всего:		
в том числе:		
контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лабор. Практич.	Самост. работа			
1	«Оперативная океанография» как новое направление в прикладной океанологии	8	4	6 6	20	Семинар, сообщения и доклады. Лабораторная работа.	2	ОПК-3, ОПК-5
2	Основы построения и структура оперативных	8	4	– 4	20	Семинар, сообщения и доклады.	2	ПК-3, ППК-1

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лабор. Практич.	Самост. работа			
	прогностических систем							
3	Оперативный прогноз переноса и распространения загрязнений в морях	8	4	8 2	20	Семинар, сообщения и доклады. Лабораторная работа	4	ПК-3, ППК-1
4	Методы ассимиляции данных наблюдений	8	2	– 2	6	Семинар, сообщения и доклады.		ППК-1
	Итого 108 часов		14	14 14	66			

Заочное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лабор. Практич.	Самост. работа			
1	«Оперативная океанография» как новое направление в прикладной океанологии	5	1	2 2	26	Семинар, доклады с презентацией, Лабораторная работа №1	1	ОПК-3, ОПК-,5
2	Основы построения и структура оперативных прогностических систем	5	1	– 1	26	Семинар, доклады с презентацией,	1	ПК-3, ППК-1
3	Оперативный прогноз переноса	5	1	2 –	26	Лабораторная работа №2.		ПК-3, ППК-1

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лабор. Практич.	Самост. работа			
	и распространения загрязнений в морях							
4	Методы ассимиляции данных наблюдений	5	1	– 1	18	Семинар, доклады с презентацией		ППК-1
	Итого 108 часов		4	4 4	96		2	

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. «Оперативная океанография» как новое направление в прикладной океанологии

Введение в оперативную океанографию, цели и задачи оперативного океанографического обслуживания. Международное сотрудничество в оперативной океанографии, основные международные программы и проекты направленные на развитие оперативной океанографии. Основные виды продукции оперативных океанографических систем для обеспечения различных групп пользователей. Глобальные и региональные оперативные океанографические системы. Наблюдательные системы в Мировом океане. Системы буйковых, экспедиционных и спутниковых наблюдений. Управление данными наблюдений, глобальные центры данных. Отечественная система обеспечения информацией об обстановке в Мировом океане - ЕСИМО. Организация океанографического обслуживания в России, основные центры данных. Международное сотрудничество и обмен данными.

4.2.2. Основы построения и структура оперативных прогностических систем

Гидродинамический прогноз состояния океанов. Гидродинамические модели циркуляции океана и ледовых условий. Основные уравнения гидродинамических и ледовых моделей. Граничные условия. Прогностические модели волн, основные уравнения. Структура оперативных прогностических моделирующих систем, состав комплексов оперативных моделирующих систем. Оперативные прогнозы морских гидрометеорологических элементов, прогнозы ледовых условий. Проверка качества оперативных гидродинамических прогнозов и их визуализация.

4.2.3 Оперативный прогноз переноса и распространения загрязнений в морях

Основные уравнения переноса и распространения загрязнений в море. Уравнение адвекции-диффузии и различные подходы к его реализации при решении задач оперативного обеспечения природоохранной деятельности на море. Оперативный прогноз переноса и распространения нефтяных загрязнений в незамерзающих и замерзающих морях. Основные уравнения моделей, учет в моделях распространения нефтяных

загрязнений в ледовых условиях, внутриводного загрязнения, расположения источника загрязнений. Структура оперативных моделей процесса переноса и распространения нефтяных загрязнений.

4.2.4. Методы ассимиляции данных наблюдений

Определение ассимиляции данных и роль процедуры усвоения данных в гидродинамических прогнозах. Понятие о задаче усвоения, как об обратной задаче. Основные трудности, возникающие при ассимиляции различных видов данных наблюдений. Основные методы ассимиляции данных в океанологии. Простые ассимиляционные схемы, их недостатки. Основные понятия и термины. Стохастические и вариационные методы ассимиляции. Основные уравнения. Доказательство эквивалентности двух подходов. Оптимальная интерполяция. Фильтр Калмана. Расширенный фильтр Калмана. Трехмерная вариационная ассимиляционная схема (3D-VAR). Моделирование ковариационной матрицы ошибок фонового состояния и данных наблюдений. Четырехмерная вариационная ассимиляционная схема (4D-VAR).

4.3. Семинарские, практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика семинаров и практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Глобальные оперативные системы - на примере ЕвроГШО (EuroGOOS). Региональные системы наблюдений за состоянием океана. Отечественная система наблюдений ЕСИМО. Наблюдательные системы за состоянием океана. Международный проект АРГО. Международные проекты в области оперативной океанографии. Использование спутниковых данных в оперативной океанографии. Альтиметрические данные, данные о температуре поверхности океана и солёности. Прогноз эволюции ледяного покрова. Организация океанографического обслуживания в России. Основные продукты оперативной океанографии Санкт-Петербургского ЦГМС-Р. Практическая работа "Исследование динамики ледяного покрова в Арктике".	Семинары, доклады с презентацией, Лабораторная работа №1.	ОПК-3, ОПК-5
2	2	Модели ветровых волн. Данные о приливах и их предвычисление приливов основе различных программных продуктов WXTide32 и др. Оперативные прогнозы наводнений с использованием моделирующей системы "CARDINAL". Расчет ветрового волнения с помощью математической модели SWAN..	Семинары, доклады с презентацией,	ПК-3, ППК-1
3	3	Обзор современных моделей переноса и распространения загрязнений. Оперативные модели эволюции состояния морских экосистем (на примере моделирования хлорофилла).	Семинары, доклады с презентацией, Лабораторная работа №2.	ПК-3, ППК-1

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика семинаров и практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
4	4	Методы ассимиляции данных наблюдений в различных прогностических гидродинамических моделях.	Семинар в виде доклада с презентацией	ППК-1

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

5.1 Текущий контроль

- сообщение по теме семинара и(или) участие в семинаре (контроль по степени активности участия в дискуссии);
- контроль выполнения расчетных заданий (лабораторных работ).

5.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Вид учебных занятий	Организация самостоятельной работы студента
Лекции	Проработка теоретического материала по конспектам и с использованием дополнительной литературы. Записать вопросы, вызывающие трудности, либо не понимание и задать их преподавателю на семинарском или практическом занятии
Расчетные работы	Проработать теоретическую часть задания. Выполнить расчеты, построить графики и провести анализ полученных результатов. Подготовить отчет по работе, использовать при подготовке отчета дополнительную литературу соответствующей тематики.
Семинарские занятия	Выбрать тему из предлагаемых преподавателем. Осуществить поиск литературных источников. Использовать информационную среду океанологического факультета, созданную на базе платформы SAKAI (предварительно зарегистрироваться в SAKAI у преподавателя), профильные Интернет сайты и строго научную литературу. Подготовить материал доклада и презентацию. При подготовке презентации придерживаться определенной структуры доклада. Презентацию разместить в SAKAI
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекции, использовать презентации семинарских занятий, расчетные работы, дополнительные литературные источники.

5.3. Промежуточная аттестация: зачет

Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Оперативная океанография»

1. Дать определение оперативной океанографии (ОО), основные цели и задачи решаемые в рамках ОО.
2. Структура оперативных океанографических систем, их назначение.
3. Перечислить региональные оперативные системы, их состав, назначение и оперативная продукция.
4. Перечислить основные продукты ОО, их назначение.
5. Международные центры оперативных данных, их назначение и роль в оперативной океанографии.

6. Основные цели и задачи ЕСИМО, структура ЕСИМО.
7. Наблюдательные системы за состоянием Мирового океана.
8. Программа наблюдений "АРГО", какими данными она обеспечивает, с каким временным периодом
9. Схема оперативного модельного комплекса для прогноза гидрофизических характеристик в Финском заливе (GULFOOS).
10. Оперативные гидродинамические модели. В чем их отличие от обычных гидродинамических моделей.
11. Перечислить волновые оперативные модели, отметить их особенности и отличия.
12. Основное уравнение, на котором основана волновая модель SWAN.
13. Схема оперативного модельного комплекса для прогноза гидрофизических характеристик в Финском заливе (GULFOOS).
14. Структура оперативной модели переноса и трансформации нефтяных загрязнений OilMARS
15. Основные процессы моделируются с помощью модели OilMARS
16. Особенности прогностических моделей переноса нефтяных загрязнений.
17. Определение ассимиляции данных. Понятие о задаче усвоения, как об обратной (некорректно поставленной) задаче.
18. Для чего привлекается процедура ассимиляции. Основные трудности, возникающие при ассимиляции различных видов данных наблюдений.
19. Основные методы ассимиляции данных в океанологии. Простые ассимиляционные схемы по типу nudging (анализ Крессмана, релаксационные схемы), их недостатки.
20. Необходимость вероятностного подхода. Основные понятия и термины (вектор состояния, background, анализ, оператор наблюдений, ошибки).
21. Статистический и вариационный методы ассимиляции. Основные уравнения. Доказательство эквивалентности двух подходов.
22. Ковариационная матрица ошибок
23. Использование спутниковых данных в оперативной океанографии.
24. Организация оперативного обслуживания пользователей в России.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. *Т. Р. Ерёмкина, Е. В. Софьина, И. Дайлидиене* Оперативная океанография. - СПб.: изд. РГГМУ, 2014.-99 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_c96028df353740e1bf68c706e51a4a36.pdf
http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_f792c31202994e6d9f08ee3750c013c5.pdf
2. *З.К. Абузьяров, И.О. Думанская, Е.С. Нестеров* Оперативное океанографическое обслуживание. Москва; Обнинск: Изд. «ИГ-СОЦИН», 2009, 288 с. (библ. РГГМУ: 1 экз.)

б) дополнительная литература:

1. *Становой В.В., Еремина Т.Р. и др.* Оперативно-прогностическое моделирование распространения нефтяных загрязнений в Финском заливе // Ученые Записки РГГМУ, № 18, 2011, с. 151-169.
2. *Аверкиев А.С., Клеванный К.А.* Расчёт экстремальных уровней воды в восточной части Финского залива // Метеорология и гидрология. 2009. № 11. С. 59 – 69.
3. *Зеленько А.А.* Оперативная океанология в Гидрометцентре: состояние и перспективы [Электронный ресурс] / А.А. Зеленько, Ю.Д. Реснянский, Б.С. Струков. // Труды ГОИИ. - 2015. – Вып. 216. – С. 157-171. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29206339>
4. Комплексные исследования морей России: оперативная океанография и экспедиционные исследования [Электронный ресурс]: материалы молодежной научной конференции (Севастополь, 25-29 апреля 2016 г.) / Морской гидрофизический институт РАН. – Севастополь, 2016. – 586 с. - URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26198020>

5. *Пустовойтенко В.В.* Оперативная океанография: спутниковая альтиметрия, современное состояние, перспективы и проблемы [Электронный ресурс] / В.В. Пустовойтенко, А.С. Запевалов; науч.ред. Г.К. Коротаев. - Севастополь, 2012. – 218 с. - (Сер. 11: Современные проблемы океанологии). – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23630028>
6. Численное моделирование динамики вод южных морей России в рамках задач оперативной океанографии [Электронный ресурс] / А.В. Григорьев, В.А. Кубряков, Л.Д. Федотова, И.В. Чариков // Труды Государственного океанографического института. - 2011. - № 213.- С. 80-90. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18904412>

в) программное обеспечение:

1. Операционная система Windows 7
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office
3. Моделирующая программная системы CARDINAL
4. Моделирующая программная системы SWAN
5. Программный продукт ADIOS-2.

г) Интернет-ресурсы:

1. Сайт www.eLibrary.ru
2. Информационная обучающая среда SAKAI <http://sakai.rshu.ru>
3. <http://www.myocean.eu>
4. <http://www.seadatanet.org>
5. <http://www.eurogoos.eu>
6. www.gulfoos.rshu.ru
7. www.boos.org
8. www.oceaninfo.ru
9. www.satin.rshu.ru
10. www.aari.ru

д) профессиональные базы данных не предусмотрены

е) информационные справочные системы не предусмотрены

7. Методическое указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	Написание конспекта лекции: кратко, схематично, фиксировать основные положения и выводы. Отметить трудные и/или непонятные места в объяснении преподавателем. Задать вопросы преподавателю на семинарском или практическом занятии.
Расчетные работы	Записать основные цели и задачи работы. Получить индивидуальное задание. Проработать теоретическую часть задания. Выполнить расчеты, построить графики и провести анализ полученных результатов. Подготовить отчет по работе, использовать при подготовке отчета дополнительную литературу соответствующей тематики.
Семинарские занятия	Выбрать тему из предлагаемых преподавателем. Осуществить поиск литературных источников. Использовать информационную среду океанологического факультета, созданную на базе платформы SAKAI (предварительно зарегистрироваться в SAKAI у преподавателя), профильные Интернет сайты и строго научную литературу. Подготовить материал доклада и презентацию. При подготовке презентации придерживаться определенной структуры доклада. Презентацию разместить в SAKAI
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекции, использовать презентации семинарских занятий, расчетные работы.

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

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Разделы 4.2.1-4.2.4	Самостоятельное обучение с использованием интернет-ресурсов (лекции).	Учебные материалы в информационной среде платформы SAKAI
Разделы 4.2.2	Лекции с использованием презентаций; моделирующие программные системы (практические занятия)	Учебные материалы в информационной среде платформы SAKAI. Моделирующие программные системы CARDINAL, SWAN, программный продукт ADIOS-2.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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.

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной (учебной) мебелью, мультимедийным оборудованием, 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 оборудования (ноутбук, проектор и 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.