

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной океанографии ЮНЕСКО-МОК и охраны природных вод

Рабочая программа по дисциплине

ДИНАМИКА МОРСКИХ ТЕЧЕНИЙ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Оперативная океанография

Квалификация:
Магистр

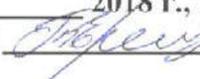
Форма обучения
Очная

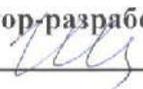
Согласовано
Руководитель ОПОП «Оперативная
океанография»


В.Н. Кудрявцев

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
22 03 2018 г., протокол № 7
Зав. кафедрой  Еремина Т.Р.

Автор-разработчик:
 Шокурова И.Г.

1. Цель и задачи учебной программы

Цель дисциплины «Динамика морских течений» – обеспечение фундаментальной подготовки студентов в области динамики морских течений, ознакомление с фундаментальными достижениями, современным состоянием науки о морских течениях и применением ее методов к решению теоретических и прикладных задач.

Основные задачи дисциплины:

- дать общие сведения об основных океанических течениях, их классификации, причинах, вызывающих течения;
- изложить основные теоретические модели морских течений, основанные на системе уравнений гидродинамики;
- научить использовать аналитические решения упрощенных систем гидродинамических уравнений для оценки скоростей течений и массопереноса в океане.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Динамика морских течений» является дисциплиной по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы обучения по направлению 05.04.05 Прикладная гидрометеорология, профиля Оперативная океанография. Дисциплина «Динамика морских течений» изучается в 1 семестре магистратуры, поэтому курс строится на знаниях ранее изученных дисциплин бакалавриата.

Одновременно с дисциплиной «Динамика морских течений» изучаются «Дополнительные главы математики» и другие дисциплины. Особенностью дисциплины является ее принадлежность как к системе географических наук, поскольку гидросфера является неотъемлемой частью географической оболочки Земли, так и к системе геофизических наук, поскольку она широко применяет методы математики, физики, математического и физического моделирования.

В дальнейшем знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, являются основой для освоения профессиональных и специальных дисциплин, а также при подготовке выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-3	способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ
ОПК-5	готовность делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований
ПК-3	умение анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность
ПК-1	понимание и творческое использование в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин;

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Динамика морских течений» обучающийся должен:

Знать:

- масштабы движений в океане; основные течения и их особенности;
- причины, вызывающие морские течения;
- систему уравнений гидродинамики и постановку граничных условий для математического описания течений;
- основные теоретические модели морских течений;
- теорию дрейфовых течений Экмана, западных течений Стоummела и Манка;
- геострофическое приближение;
- схему решения упрощенных систем гидродинамических уравнений и их аналитические решения, используемые для описания отдельных видов течений;
- основные научные достижения в изучении циркуляции в океане.

Уметь:

- использовать знания фундаментальных достижений в области динамики морских течений и применять их для решения прикладных задач.

Владеть:

- навыками расчета скоростей морских течений и массопереноса в океане на основе гидрологических данных, альтиметрических данных, данных о скорости ветра и других.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Динамика морских течений» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Компетенция	Типы навыков	минимальный	базовый	продвинутый
ОПК-3 Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ	знать	имеет представление масштабах движений в океане; основные течения и их особенности, причины, вызывающие морские течения	знает масштабы движений в океане; основные течения и их особенности, причины, вызывающие морские течения	знает и понимает комплексность масштабы движений в океане; основные течения и их особенности, причины, вызывающие морские течения
	уметь	умеет выполнять стандартный качественно-количественный анализ при решении задач в области динамики морских течений и применять их для решения прикладных задач	умеет выбрать метод и самостоятельно провести качественно-количественный анализ при решении задач в области динамики морских течений и применять их для решения прикладных задач	умеет выбрать метод, самостоятельно провести качественно-количественный анализ и обобщить его результаты при решении задач в области динамики морских течений и применять их для решения прикладных задач
	владеть	имеет представление от подходах и методах качественно-количественного анализа при решении задач в сфере гидрометеорологии	владеет подходами и методами качественно-количественного анализа при решении задач в сфере гидрометеорологии	владеет и корректно применяет методы качественно-количественного анализа при решении задач в сфере гидрометеорологии
ОПК-5 готовность делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	знать	имеет представление о правилах предоставления информации о полученных результатах научных исследований для практического использования, формулировке системы уравнений гидродинамики и постановку граничных условий для математического описания течений	знает правила предоставления информации о полученных результатах научных исследований для практического использования, формулировку системы уравнений гидродинамики и постановку граничных условий для математического описания течений	знает правила предоставления информации о полученных результатах научных исследований для практического использования и направления ее возможного внедрения, формулировку системы уравнений гидродинамики и постановку граничных условий для математического описания течений
	уметь	умеет делать выводы, но испытывает затруднения при разработке практических рекомендации по использованию	умеет делать выводы и разрабатывать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований в области динамики	умеет аргументированно делать выводы, разрабатывать практические рекомендации по использованию результатов

		результатов научных исследований в области динамики морских течений и применять их для решения прикладных задач	морских течений и применять их для решения прикладных задач	научных исследований в области динамики морских течений и применять их для решения прикладных задач и готов способствовать их внедрению
	владеть	владеет профессиональной терминологией	владеет профессиональной терминологией и навыками разработки практических рекомендации по использованию результатов научных исследований	владеет профессиональной терминологией и навыками разработки и внедрения практических рекомендации по использованию результатов научных исследований
ПК-3 Умение анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидromетеорологическую направленность	знать	имеет представление о современных технологиях обработки и анализа результатов научно-исследовательских работ, основные научные достижения в изучении циркуляции в океане	знает современные технологии обработки и анализа результатов научно-исследовательских работ, основные научные достижения в изучении циркуляции в океане	знает современные, инновационные технологии обработки и анализа результатов научно-исследовательских работ, основные научные достижения в изучении циркуляции в океане
	уметь	умеет анализировать, обобщать и систематизировать с применением традиционных технологий результаты научно-исследовательских работ, в области динамики морских течений и применять их для решения прикладных задач	умеет анализировать, обобщать и систематизировать с применением традиционных и современных технологий результаты научно-исследовательских работ, в области динамики морских течений и применять их для решения прикладных задач	умеет анализировать, обобщать и систематизировать с применением традиционных, современных и инновационных технологий результаты научно-исследовательских работ, в области динамики морских течений и применять их для решения прикладных задач
	владеть	владеет традиционными технологиями обработки и анализа результатов научно-исследовательских работ, на основе основных теоретических моделей морских течений – теорию дрейфовых течений Экмана, западных течений Стоммела и Манка, геострофическое приближение	владеет традиционными и современными технологиями обработки и анализа результатов научно-исследовательских работ, на основе основных теоретических моделей морских течений – теорию дрейфовых течений Экмана, западных течений Стоммела и Манка, геострофическое приближение	владеет традиционными, и современными и инновационными технологиями обработки и анализа результатов научно-исследовательских работ, на основе основных теоретических моделей морских течений – теорию дрейфовых течений Экмана, западных течений Стоммела и Манка, геострофическое приближение
ПК-1 Понимание и творческое использование в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных	знать	знает фундаментальные и прикладные разделы специальных гидromетеорологических дисциплин, в том числе основные теоретические модели морских	знает и понимает фундаментальные и прикладные разделы специальных гидromетеорологических дисциплин том числе основные теоретические модели морских течений – теорию	знает и понимает фундаментальные и прикладные разделы специальных гидromетеорологических дисциплин том числе основные

гидрометеорологических дисциплин		течений – теорию дрейфовых течений Экмана, западных течений Стоммела и Манка, геострофическое приближение	дрейфовых течений Экмана, западных течений Стоммела и Манка, геострофическое приближение	теоретические модели морских течений – теорию дрейфовых течений Экмана, западных течений Стоммела и Манка, геострофическое приближение и дисциплин из смежных областей
	уметь	умеет применить в научной деятельности знания фундаментальных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин, в том числе схему решения упрощенных систем гидродинамических уравнений и их аналитические решения, используемые для описания отдельных видов течений	умеет применить в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин, в том числе схему решения упрощенных систем гидродинамических уравнений и их аналитические решения, используемые для описания отдельных видов течений	умеет использовать в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин во взаимосвязи с другими областями знаний, в том числе схему решения упрощенных систем гидродинамических уравнений и их аналитические решения, используемые для описания отдельных видов течений
	владеть	владеет навыками расчета скоростей морских течений и массопереноса в океане на основе гидрологических данных, альтиметрических данных, данных о скорости ветра и других.	владеет навыками применения и творческого использования в научной деятельности знаний о расчетах скоростей морских течений и массопереноса в океане на основе гидрологических данных, альтиметрических данных, данных о скорости ветра и других.	владеет комплексным подходом к использованию в научной деятельности знаний о расчетах скоростей морских течений и массопереноса в океане на основе гидрологических данных, альтиметрических данных, данных о скорости ветра и других.

4. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет **144** часа, **4** зачетные единицы

Объем дисциплины	Очная форма обучения 1 семестр
Общий объем дисциплины (часы)	144
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	54
в том числе:	
лекции	36
практические занятия	18
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	90
Вид промежуточной аттестации	экзамен

4.1. Структура дисциплины

№ 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	Практич.	Самост. работа			
1	Масштабы океанических процессов. Общие сведения о морских течениях. Потоки тепла массы и импульса на поверхности океана.	1	8	4	10	Практическая работа №1, устный опрос	4	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
2	Система уравнений гидродинамики. Граничные и начальные условия.	1	4	2	20	устный опрос	4	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
3	Геострофические течения.	1	4	2	10	устный опрос	4	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
4	Инерционные течения	1	4	2	10	устный опрос	4	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
5	Дрейфовые течения. Классическая теория Экмана. Глубокое и мелкое море. Экмановская	1	4	2	10	устный опрос	4	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3

	спираль. Полные потоки.							
6	Дрейфовые течения с учетом наклона уровня. Глубокое и мелкое море.	1	4	2	10	устный опрос.	4	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
7	Теория западной интенсификации Стоммела. Модель Манка.	1	4	2	10	Практическая работа №2, устный опрос,	4	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
8	Межпассатные противотечения	1	4	2	10	устный опрос	4	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
	ИТОГО		36	18	90	экзамен	32	

4.1.1 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.

4.2. Содержание разделов дисциплины

1. Масштабы океанических процессов. Общие сведения о морских течениях. Потоки тепла массы и импульса на поверхности океана

2. Система уравнений гидродинамики. Граничные и начальные условия.

3. Геострофические течения. Геострофические соотношения. Баротропная и бароклинная жидкость. Расчет скоростей течений по альтиметрическим и гидрологическим данным.

4. Инерционные течения. Инерционный период и радиус.

5. Дрейфовые течения. Классическая теория Экмана. Постановка задачи. Упрощение системы уравнений гидродинамики для случая безграничного океана с однородной плотностью и постоянным ветром. Общее аналитическое решение системы уравнений и предельные случаи - мелкое и глубокое море. Толщина экмановского поверхностного пограничного слоя. Экмановская спираль. Полные потоки. Экмановский перенос массы. Неоднородный ветер, вертикальная скорость на нижней границе экмановского слоя.

6. Дрейфовые течения с учетом наклона уровня. Постановка задачи. Упрощение системы уравнений гидродинамики. Функция тока полных потоков. Общее аналитическое решение системы уравнений с учетом градиента давления и предельные случаи - мелкое и глубокое море. Скорость течений в подповерхностном, придонном экмановских слоях и в основной толще океана для глубокого моря.

7. Теория западной интенсификации Стоммела. β -эффект. Модель Манка.

8. Теория межпасатных противотечений.

4.3 Практические занятия, их содержание

№ семинара	№ раздела дисциплины	Наименование темы и содержание	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Потоки тепла массы и импульса на поверхности океана. Эмпирические формулы расчета напряжения трения ветра на поверхности океана	Практическая работа №1,	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
2	1	Система уравнений гидродинамики. Граничные и начальные условия.	устный опрос	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
3	2	Расчет скорости геострофических течений на поверхности океана по данным о высоте отклонения морской поверхности.	устный опрос	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
4	2	Расчет геострофических течений по гидрологическим данным. Динамический метод.	устный опрос	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
5	3	Инерционные течения. Инерционный период и радиус	устный опрос	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
6	3	Дрейфовые течения. Классическая теория Экмана. Мелкое море. Распределение скорости течений при однородном и неоднородном ветре.	устный опрос	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
7	4	Дрейфовые течения. Классическая теория Экмана. Глубокое море. Определение направления и расчет скоростей течений на поверхности моря.	устный опрос.	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
8	4	Экмановская спираль.	устный опрос.	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
9	5	Экмановские полные (интегральные) потоки массы. Прибрежный, океанический и экваториальный апвеллинг и даунвеллинг	устный опрос.	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
10	5	Экмановская «подкачка».	устный опрос.	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
11	6	Дрейфовые течения с учетом наклона уровня. Мелкое море.	устный опрос.	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
12	6	Дрейфовые течения с учетом наклона уровня. Глубокое море.	устный опрос.	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
13	7	Теория западной интенсификации Стоммела. Оценки массопереноса в Гольфстриме	Практическая работа №2,	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-3
14	7	Свердруповский перенос массы	устный	ОПК-3, ОПК-

			опрос.	5, ПК-1, ПК-3
15	8	Межпасатные противотечения	устный опрос.	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, 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

а) Перечень тем опросов практических занятий по дисциплине «Динамика морских течений»

- 1. Тема: Геострофические течения**
 - Вывод геострофических соотношений.
 - Расчет геострофических течений на поверхности по карте динамической топографии или по данным альтиметрии.
 - Расчет скорости в Гольфстриме.
- 2. Тема: Инерционные течения.**
 - Расчет радиуса и скорости инерционных движений
- 3. Тема: Дрейфовые течения.**
 - Определение направления дрейфовых течений при заданном направлении ветра.
 - Расчет скорости дрейфовых течений на поверхности и на заданной глубине при заданном ветре.
 - Расчет толщины подповерхностного Экмановского слоя.
- 4. Тема : Дрейфовые течения.**
 - Расчет Экмановского массопереноса.
 - Расчет вертикальной скорости при неоднородном ветре.
 - Апвеллинг – прибрежный, экваториальный, океанический.
- 5. Тема: Западные течения.**
 - Расчет Свердруповского переноса, расчет массопереноса в Гольфстриме
- 6. Тема: Гольфстрим.**
 - Теория западной интенсификации Стоммела.
- 7. Тема: Термохалинная циркуляция.**
 - Глобальный конвейер

Критерии оценивания устного опроса:

Работа студента на оценивается по двухбалльной системе: зачтено/ не зачтено.

Критерии оценки качества работы на семинарских занятиях	Оценка
Не владеет океанологической терминологией. Не выполняет расчет скорости течений по заданным формулам	Не зачтено

Владеет океанологической терминологией. Выполняет расчет скорости течений по заданным формулам	Зачтено
---	---------

б) Перечени практических работ

Практическая работа № 1 «Основные течения мирового океана».

Практическая работа «Основные течения мирового океана» Составление карты течений выполняется на основе изучения карт течений по литературе и интернет источникам.

Результат практической работы – карта течений Мирового океана, составленная магистром.

Целью выполнения практической работы является изучение системы основных течений в Атлантическом, Тихом, Индийском и Северном Ледовитом океане, их классификация: по скорости, направлению, температуре, разделению на поверхностные, подповерхностные, течения, противотечения, круговороты.

Вопросы для устного опроса :

1. Основные течения Атлантического океана
2. Основные течения Тихого океана
3. Основные течения Индийского океана
4. Основные течения Северного Ледовитого океана
5. Циркумполярное течение
6. Межпассатные противотечения.
7. Подповерхностные противотечения
8. Основные океанические круговороты назвать и показать на карте
9. Название течение по месту на карте мирового океана.
10. Западные течения и их особенности
11. Восточные течения и их особенности
12. Муссонные течения в Индийском океане.
13. Перенос тепла морскими течениями
14. Меандры, ринги, синоптические вихреобразования.

Практическая работа №2 «Термохалинная циркуляция»

Цель: Изучение системы абиссальной циркуляции, районы опускания придонных вод, условия формирования донной воды, классификация водных масс

Вопросы для устного опроса :

1. Показать основные районы формирования глубинных вод
2. Условия формирования донной воды
3. Особенности распространения глубинных и придонных вод в разных океанах.
4. Водные массы в океане

Критерии оценки выполнения практических работ

Работа обучающегося по выполнению практических работ оценивается по двухбалльной системе: зачтено/ не зачтено. Для допуска к экзамену студент должен получить зачеты по всем практическим работам.

Критерии оценки качества выполнения практических работ.	Оценка
Не составлена карта течений. Не знает основные течения и их классификацию. Не знает районы и условия формирования донной воды.	Не зачтено
Составлена карта течений. Знает основные течения и их классификацию. Знает районы и условия формирования донной воды.	Зачтено

Критерии оценивания устного опроса по практической работе:

Работа студента на оценивается по двухбалльной системе: зачтено/ не зачтено.

Критерии оценки качества работы на практических занятиях	Оценка
Не владеет океанологической терминологией. Не выполняет расчет скорости течений по заданным формулам	Не зачтено
Владеет океанологической терминологией. Выполняет расчет скорости течений по заданным формулам	Зачтено

5.2 Методические указания по организации самостоятельной работы

Вид учебных занятий	Организация самостоятельной работы студента
Практические работы	Получить индивидуальное задание у преподавателя. Выполнить задание на занятии. Самостоятельно проверить полученные результаты. Повторить выполнение задания при обнаружении ошибок. Подготовить графические материалы. Составить отчет по результатам практической работы, используя теоретический материал лекций и рекомендованных источников. В отчете по результатам выполнения домашнего задания учащиеся указывают <ul style="list-style-type: none"> - основные уравнения используемой модели; - используемый алгоритм решения; - программу; - результаты расчетов в виде рисунков, графиков, таблиц; - результаты проведенного анализа результатов.
Подготовка к устному опросу	Проработать материал, изученный на лекциях по конспекту и (или) рекомендованным источникам. При пропуске занятий восстановить конспект лекций на основе рекомендованных источников.

5.3. Промежуточная аттестация: экзамен

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, успешно прошедшие все виды текущего контроля. Время подготовки в ходе экзамена на один билет – 60 минут.

Перечень вопросов к экзамену

1. Основные подходы к изучению циркуляции океана: наблюдения, теория, численное моделирование. Масштабы изучаемых процессов.
2. Основные океанические течения. Особенности западных, восточных и экваториальных океанических течений. Крупномасштабные циклонические и антициклонические круговороты.
3. Причины возникновения морских течений.
4. Система гидродинамических уравнений. Начальные и граничные условия.
5. Геострофические течения. Геострофические соотношения. Баротропная и бароклинная жидкость.
6. Расчет скорости геострофических течений на поверхности океана по альтиметрическим данным.
7. Расчет скорости геострофических течений по гидрологическим данным.
8. Дрейфовые течения. Классическая теория Экмана. Общее аналитическое решение системы уравнений и предельные случаи - мелкое и глубокое море.
9. Дрейфовые течения. Классическая теория Экмана. Мелкое море. Распределение скорости течений при однородном и неоднородном ветре.
10. Толщина экмановского пограничного слоя. Экмановская спираль.
11. Экмановский перенос массы (полный поток). Прибрежный, океанический и экваториальный апвеллинг.
12. Вертикальная скорость на нижней границе экмановского слоя при неоднородном ветре.
13. Дрейфовые течения с учетом наклона уровня. Функция тока полных потоков.
14. Дрейфовые течения с учетом наклона уровня. Решение для мелкого моря.
15. Дрейфовые течения с учетом наклона уровня. Глубокое море. Скорость течений в подповерхностном, придонном экмановских слоях и в основной толще океана.
16. Межпассатные противотечения.
17. Теории западной интенсификации Стоммела и Манка

Критерии оценивания ответа на экзамене

Критерии оценки ответа	Оценка
Тема не раскрыта, ответ на один из вопросов отсутствует	неудовлетворительно
Тема раскрыта не полностью, ответы на наводящие вопросы позволяют раскрыть тему полностью	удовлетворительно
Тема экзаменационных вопросов раскрыта полностью, ответы на дополнительные вопросы не полные, имеет место нечеткость формулировок.	хорошо
Тема раскрыта полностью, ответы на дополнительные вопросы отражают понимание основных вопросов дисциплины «Динамика морских течений» и знание терминологии.	отлично

6. Учебно методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Каменкович В. М. Основы динамики океана. Л.: Гидрометеиздат, 1973, 240 с. - Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417193155.pdf
2. Саркисян А.С. Численный анализ и прогноз морских течений. Л.: Гидрометеиздат, 1977, 182с.- Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-503143426.pdf
3. Stewart R.H. Introduction To Physical Oceanography. Department of Oceanography Texas A & M University Copyright 2008 Edition Электронный ресурс. Режим доступа http://www.colorado.edu/oclab/sites/default/files/attached-files/stewart_textbook.pdf
4. Evelyn Brown, Angela Colling, et al. Ocean Circulation (Second Edition) 2001. Электронный ресурс. Режим доступа <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750652780>
5. Стюарт Р. Введение в физическую океанографию. 2008Пер. сангл. <http://www.oceanographers.ru/>
6. Stewart R.H. Introduction To Physical Oceanography. Department of Oceanography Texas A & M University Copyright 2008 Edition http://www.colorado.edu/oclab/sites/default/files/attached-files/stewart_textbook.pdf
7. Evelyn Brown, Angela Colling, et al. Ocean Circulation (Second Edition) 2001 <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750652780>

(материалы предоставляются базовой кафедрой МГИ г. Севастополь)

б) дополнительная литература

1. Толмазин Д. Океан в движении. Л.: Гидрометеиздат, 1976, 176 с.
2. Pedlosky J. Geophysical fluid dynamics. – Springer Science & Business Media, Second Edition:2013.
3. Vallis, G. K. Atmospheric and Oceanic Fluid Dynamics, Cambridge University Press, 2006, 745 pp
4. Measuring Ocean Currents /Tools, Technologies, and Data,Elsevier 2013, 448pp.
5. Neumann G. Ocean currents. – Elsevier, 2014. – Т. 4.
6. Tomczak M., Godfrey J. S. Regional oceanography: an introduction. – Elsevier, 2013.
7. Современные проблемы динамики океана и атмосферы Сборник статей, посвященный 100-летию со дня рождения проф. П.С. Линейкина М: 2010
8. Massel S. R. Fluid mechanics for marine ecologists. – Springer Science & Business Media, 2012.
9. Le Mehaute V. An introduction to hydrodynamics and water waves. – Springer Science & Business Media, 2013.
10. Бурков В. А. Общая циркуляция Мирового океана. Л.: Гидрометеиздат, 1980, 254 с.
11. Зубов Н. Н., Мамаев О. И. Динамический метод вычисления элементов морских течений. Л.: Гидрометеиздат, 1956. 116 с.
12. Штокман В.Б. Избранные труды по физике моря Л.: Гидрометеиздат, 1970. — 338 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-503180523.pdf
13. Штокман В.Б. Экваториальные противотечения в океанах. Основы теории Л.: Гидрометеиздат, 1948. — 156 с. - Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-503181214.pdf
14. Sverdrup H.U. 1947. Wind-driven currents in a baroclinic ocean: with application to the equatorial currents of the eastern Pacific. Proceedings of the National Academy of Sciences 33 (11): 318–326.
15. Stommel H. 1948. The westward intensification of wind-driven ocean currents. Transactions, American Geophysical Union 29 (2): 202–206.

16. Munk W.H. 1950. On the wind-driven ocean circulation. Journal of Meteorology 7 (2): 79–93.
17. Лебедев В.Л. Введение в теорию морских течений. Учеб. пособие. М.: МГУ, 2004.
18. Кошляков, М. Н. и Тараканов, Р. Ю. Введение в физическую океанографию: учеб. пособие. – М. : МФТИ, 2014, – 142 с.
19. Kundu P. K., Cohen I. M., Dowling D. Fluid mechanics, Elsevier – 2012. 920 pp.
20. Pedlosky J. Ocean circulation theory. – Springer Science & Business Media, 2013.
21. Pond S., Pickard G. L. Introductory dynamical oceanography. – Elsevier, 2013. 349 pp.
22. Dijkstra H.A. Dynamical Oceanography, Springer 2008
23. Siedler G. et al. Ocean circulation and climate: a 21st century perspective. – Academic Press, 2013. – Т. 103.
24. Гилл А. Динамика атмосферы и океана. М: Мир, 1986. Т. 1, 398с.; Т.2, 416 с.
25. Педлоски Дж. Геофизическая гидродинамика. М.: Мир, 1984. Т. 1, 400 с; Т. 2, 811 с.
26. Океанология. Физика океана, Гидрофизика океана 1т, Гидродинамика океана 2т., М: Наука, 1978
27. Каменкович В.М., Кошляков М.Н., Монин А.С. Синоптические вихри в океане 1982.
28. Саркисян А.С. Численный анализ и прогноз морских течений. Л.: Гидрометеоздат, 1977, 182с.
29. Стоммел Г. Гольфстрим. Изд. Иностран. Лит, 1963
30. Мамаев О. И. Морские течения. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. 104 с.

в) программное обеспечение

1. операционная система Windows 7
2. пакет прикладных программ Microsoft Office,

г) Интернет-ресурсы не предусмотрены

д) профессиональные базы данных не предусмотрены

е) информационные справочные системы не предусмотрены

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Указания по выполнению практической расчетной работы, Конспект лекций

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (разделы №1-8)	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на практическом занятии. Дискуссия.</p>
Практические работы	<p>Выполнение практических расчетных заданий. Освоение предлагаемого программного обеспечения, следуя инструкциям.</p> <p>Защита результатов расчетных графических работ. Дополнительные вопросы. Дискуссия.</p>

Выступления и обсуждение	Подготовить выступление по теме практического занятия, используя рекомендованную литературу. Принять участие в обсуждении материалов выступлений
Подготовка к экзамену	При подготовке к 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) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Разделы №1-8	<ul style="list-style-type: none"> – классические лекции – лекции-визуализации по отдельным темам (чтение лекций проводится с использованием слайд-презентаций) – практические занятия - расчетные работы – устный экспресс-опрос – практические занятия - расчетные работы – самостоятельная работа обучающегося 	операционная система Windows 7 пакет прикладных программ Microsoft Office,

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 укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет".

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

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 оборудования (ноутбук, проектор и переносной экран).

