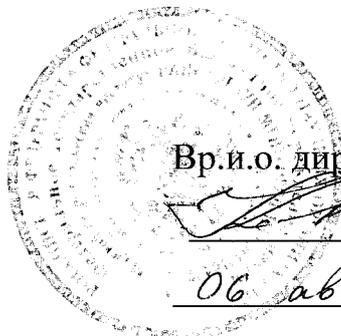


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
«МОРСКОЙ ГИДРОФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН»  
(ФГБУН МГИ)**



УТВЕРЖДАЮ

Вр.и.о. директора ФГБУН МГИ

  
С.К. Коновалов

06 августа 2015 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**МОРСКИЕ ТЕЧЕНИЯ.  
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОКЕАНИЧЕСКОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ**

Направление подготовки кадров высшей квалификации

**05.06.01 Науки о Земле**

Профиль подготовки

**25.00.28. Океанология**

Квалификация (степень) выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

очная, заочная

Севастополь



Разработана в отделе аспирантуры ФГБУН МГИ в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденный Приказом Минобрнауки РФ от 19.11.2013 г. № 1259.

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего (профессионального) образования, утвержденный Приказом Минобрнауки РФ от 30 июля 2014 г. № 870.

– Приказ Минобрнауки России от 30.04.2015 № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»

– Порядок разработки и утверждения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБУН МГИ.

Разработчик рабочей программы: Шокурова Ирина Геннадьевна, кандидат физико-математических наук, доцент отдела аспирантуры ФГБУН МГИ.

### АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Курс знакомит аспирантов с теоретическими основами изучения морских течений. Даются общие сведения о морских течениях в океане и причинах их возникновения, сведения из гидродинамики о выводе системы уравнений, описывающей движение жидкости, и постановки граничных условий. Рассматриваются решения упрощенных систем уравнений движения для геострофических и дрейфовых течений и примеры. Изучаются основные теоретические модели океанической циркуляции: Свердрупа, западных пограничных течений Стоммела, абиссальной циркуляции Стоммела-Аронса, боксовая модель термохалинной циркуляции Стоммела.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью подготовки по дисциплине «Морские течения. Теоретические модели морских течений» по направлению подготовки кадров высшей квалификации 05.06.01 – «Науки о Земле» является получение сведений о морских течениях, их классификации, о теоретических моделях, созданных для математического описания основных океанических течений.

Задачи курса:

- ознакомить аспирантов с полной системой уравнений, необходимых для математического моделирования динамики океана;
- дать общие сведения об основных океанических течениях, их классификации, причинах, вызывающих течения;
- изложить основные аналитические решения уравнений гидродинамики для математического описания крупномасштабных океанических течений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

2.1. Учебная дисциплина «Морские течения. Теоретические модели океанической циркуляции» входит в перечень обязательных дисциплин вариативной части Блока 1 «Дисциплины» ООП ВО по направлению «Науки о Земле», профиль «Океанология».

2.2. Дисциплина тесно связана с другими учебными дисциплинами: «Методология и современные проблемы океанологии», «Взаимодействие океана и атмосферы», «Численные модели морских течений»

2.3. Она предназначена для аспирантов ФГБУН МГИ, прошедших обучение по программе подготовки магистров. Для освоения дисциплины требуются знания и умения, приобретенные обучающимися в результате освоения ряда предшествующих дисциплин, таких как: «Дифференциальные уравнения», «Теоретическая механика и гидромеханика».

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Процесс изучения дисциплины «Морские течения. Теоретические модели океанической циркуляции» направлен на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ООП ВО по направлению подготовки Науки о Земле:

– способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

– способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

– способность к глубоким исследованиям и самостоятельным научным выводам на базе системы фундаментальных и прикладных знаний в области океанологии (ПК-1);

– умение использовать современные методы исследования океанологических процессов и явлений с целью анализа и прогноза состояния морской среды и получения приоритетных научных результатов. (ПК-2);

3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).

Таблица 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и уровень формируемой компетенции по ООП ВО	Владения	Умения	Знания
(УК-1)-1	Иметь опыт сопоставления результатов в области изучения морских течений, полученных на основе различных подходов	Использовать все современные подходы к изучению циркуляции океана: для получения научных результатов.	Основные современные подходы к изучению циркуляции океана: контактные и дистанционные наблюдения, теорию, численное моделирование.
(ОПК-1)-1	Навыки критического анализа информации для самостоятельного выбора подхода к решению проблемы	Определить методы и подходы для оптимального решения научной проблемы в области изучения морских течений	Современное состояние науки о морских течениях
(ПК-1)-1	Владеть знаниями о методах решения упрощенных систем гидродинамических уравнений.	Использовать знания фундаментальных достижений в области изучения морских течений для выполнения самостоятельных исследований	Фундаментальные достижения в области изучения морских течений
(ПК-2)-1	Навыки расчета скоростей морских течений и массопереноса в океане с использованием аналитических решений	Использовать аналитические решения упрощенных систем гидродинамических уравнений для оценки скоростей течений и массопереноса в океане	Основные теоретические модели морских течений

3.3. В результате освоения дисциплины аспирант 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, упрощенные системы гидродинамических уравнений и их аналитические решения, используемые для описания отдельных видов течений; основные научные достижения в изучении циркуляции в океане.

– **уметь** использовать полученные знания в области теории морских течений

для решения научно-исследовательских и прикладных задач.

– **владеть** навыками расчета скоростей морских течений и массопереноса в океане с использованием аналитических решений.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2. Лекции, их содержание и объем в часах

Наименование разделов и тем	Трудоемкость (в ЗЕ)	Объем работы (в часах)	Всего учебных занятий (в часах)					
			лекции	семинары	Текущий контроль (контрольные работы, тесты, доклады рефератов)	самостоятельная работа (выполнение дом заданий, подготовка рефератов)	Консультации	Аттестация
1	1	2	3	4	5	6	7	
Раздел 1. Сведения из гидродинамики. Полная система уравнений гидродинамики. Граничные условия.	0,53	19	6	2		10	1	
Раздел 2. Масштабы океанических процессов. Общие сведения о морских течениях. Причины вызывающие течения. Ветер, потоки тепла и солей на поверхности океана	0,44	16	2	1	1	10		
Раздел 3. Основные подходы к изучению циркуляции океана: наблюдения, теория, численное моделирование.	0,17	6	2			4		
Раздел 4 Геострофические течения.	0,33	12	4	2	1	4	1	
Раздел 5. Дрейфовые течения. Классическая теория Экмана. Глубокое и мелкое море. Экмановская спираль.	0,55	20	6	1	2	10	1	
Раздел 6. Дрейфовые течения с учетом наклона уровня.	0,57	21	6	3	1	10	1	
Раздел 7. Теория океанической циркуляции Свердруп. Теория западной интенсификации Стоммела. Модель Манка.	0,22	8	2	1		4	1	
Раздел 8. Термохалинная циркуляция. Боксовые модели. Теория Аронса-Стоммела.	0,19	7	2			4		
<b>Всего по дисциплине:</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>56</b>	<b>5</b>	<b>2</b>

#### 4.2. Распределение трудоемкости в часах по всем видам аудиторной и самостоятельной работы студента:

Таблица 3. Распределение трудоемкости в часах по всем видам аудиторной и самостоятельной работы аспиранта:

Вид работы	Трудоемкость	
	зачетные единицы	часы
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>1,39</b>	<b>50</b>
<i>Лекции (Л)</i>	0,83	30
<i>Семинары (С)</i>	0,28	10
<i>Текущий контроль (контрольные работы, тесты, доклады рефератов)</i>	0,14	5
<i>Консультации</i>	0,14	5
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>1,55</b>	<b>56</b>
<i>Выполнение домашних заданий</i>	0,58	21
<i>Реферат (Р)</i>	0,25	9
<i>Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)</i>	0,72	26
<b>Вид итогового контроля: зачет</b>	<b>0,06</b>	<b>2</b>

4.3. Содержание разделов и тем по дисциплине «Морские течения. Теоретические модели морских течений»:

**Раздел 1. Сведения из гидродинамики. Полная система уравнений гидродинамики. Граничные условия.**

**Тема 1.** Кинематика движения жидкости. Методы Эйлера и Лагранжа описания движения жидкости. Линии тока. Вихревые и потенциальные движения. Закон сохранения массы – уравнение неразрывности.

**Тема 2.** Динамика движения жидкости. Законы Ньютона. Объемные и массовые силы. Поверхностные напряжения. Уравнение движения в напряжениях. Уравнения Эйлера.

**Тема 3.** Вязкая жидкость. Уравнения Навье-Стокса. Турбулентность. Напряжения Рейнольдса. Уравнения Рейнольдса.

**Тема 4.** Кинематика относительного движения. Уравнения движения точки в системе координат, связанной с поверхностью вращающейся Земли.

**Тема 5.** Начальные и граничные условия. Кинематические и динамические условия на границе.

**Раздел 2. Масштабы океанических процессов. Общие сведения о морских течениях. Причины вызывающие течения. Основные подходы к изучению циркуляции океана.**

**Тема 6.** Масштабы океанических процессов. Общие сведения о течениях в океане. Классификация течений.

**Тема 7.** Причины возникновения течений. Напряжение трения ветра, потоки тепла и соли на поверхности океана. Классификация течений по причинам их вызывающим.

**Тема 8.** Основные подходы к изучению циркуляции океана: наблюдения, теория, численное моделирование.

**Раздел 3 Геострофические течения.**

**Тема 9.** Оценки масштабов движений и упрощение системы уравнений гидродинамики.

**Тема 10.** Геострофические уравнения.

**Тема 11.** Расчет течений на поверхности моря по альтиметрическим данным.

**Тема 12.** Расчет геострофических течений по гидрологическим данным. Динамический метод.

**Раздел 4. Дрейфовые течения. Классическая теория Экмана.**

**Тема 13.** Инерционные движения.

**Тема 14.** Классическая теория Экмана. Постановка задачи. Упрощение системы уравнений гидродинамики для случая безграничного океана с однородной плотностью и постоянным ветром. Безразмерное число Экмана. Толщина экмановского поверхностного пограничного слоя.

**Тема 15.** Общее аналитическое решение системы уравнений и предельные случаи - мелкое и глубокое море.

**Тема 16.** Мелкое море, аналитическое решение. Пример: мелкое море, однородный ветер.

**Тема 17.** Глубокое море, аналитическое решение. Спираль Экмана. Полные

потоки. Экмановский перенос массы. Неоднородный ветер, вертикальная скорость на нижней границе экмановского слоя.

**Тема 18.** Придонный слой Экмана.

**Раздел 5. Дрейфовые течения с учетом градиента давления.**

**Тема 19.** 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.

**Тема 20.** Мелкое море. Примеры: Мелкое море, однородный ветер, неоднородный ветер.

**Тема 21.** Экваториальные подповерхностные противотечения.

**Тема 22.** Глубокое море. Пример. Глубокое море, однородный ветер.

**Тема 23.** Антарктическое циркумполярное течение.

**Тема 24.** Межпассатные противотечения.

**Раздел 6. Теория океанической циркуляции Свердруп. Теория западной интенсификации Стоммела. Модель Манка.**

**Тема 25.** Теория океанической циркуляции Свердруп.

**Тема 26.** Теория западной интенсификации Стоммела. Уравнение баланса завихренности.  $\beta$ -эффект. Модель Манка западной интенсификации.

**Раздел 7. Термохалинная циркуляция. Боксовые модели. Теория Аронса-Стоммела.**

**Тема 27.** Термохалинная циркуляция. 2-боксовая модель термохалинной циркуляции Стоммела.

**Тема 28.** Модель Стоммела-Аронса абиссальной циркуляции океана.

4.4. Таблица 4. Содержание семинарских занятий по дисциплине «Морские течения. Теоретические модели морских течений»:

№ занятия	№ темы	Краткое содержание занятия	Кол-во часов
1	1	Поле скоростей, ускорений. Линии тока, траектории движения. Производная по направлению. Вектор градиент и его свойства.	1
2	4	Уравнение движения жидкости в системе координат, связанной с поверхностью вращающейся Земли.	1
3	6	Общие сведения о течениях в океане. Классификация течений.	1
4	11	Расчет течений на поверхности моря по альтиметрическим данным.	1
5	12	Расчет геострофических течений по гидрологическим данным. Динамический метод.	1
6	17	Спираль Экмана. Полные потоки. Экмановский перенос массы. Неоднородный ветер, вертикальная скорость на нижней границе экмановского слоя.	1
7	21	Экваториальные подповерхностные противотечения.	1
8	23	Антарктическое циркумполярное течение.	1
9	24	Межпассатные противотечения.	1
10	26	Теория западной интенсификации Стоммела. Уравнение баланса завихренности.	1
<b>Всего</b>			<b>10</b>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология процесса обучения по дисциплине «Морские течения. Теоретические модели океанической циркуляции» включает в себя следующие образовательные мероприятия:

- лекции;
- семинары;
- самостоятельная работа аспирантов;
- «круглые столы» по обсуждению современных достижений в данной дисциплине;
- контрольные мероприятия в процессе обучения и по его окончанию.

В учебном процессе используются как активные, так и интерактивные формы проведения занятий: дискуссия, метод поиска быстрых решений в группе.

Аудиторные занятия проводятся в интерактивной форме с использованием мультимедийного обеспечения (ноутбук, проектор) и технологии проблемного обучения.

Презентации позволяют качественно иллюстрировать практические занятия

схемами, формулами, чертежами, рисунками. Кроме того, презентации позволяют четко структурировать материал занятия.

Электронная презентация позволяет отобразить процессы в динамике, что позволяет улучшить восприятие материала.

Самостоятельная работа организована в соответствии с технологией проблемного обучения и предполагает следующие формы активности:

- подготовка рефератов;
- доклады по рефератам;
- домашние задания (решение задач, подготовка к контрольным работам и тестам).

Основные аспекты применяемой технологии проблемного обучения:

- постановка проблемных задач;
- самостоятельное знакомство аспирантов с современными достижениями по данным задачам на основе изучения научной информации (статей и книг, предложенных преподавателем и выбранных аспирантами самостоятельно) в открытых источниках с целью дальнейшего ее обсуждения на семинарах в виде «круглых столов».

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 6.1. Текущий контроль.

Текущий контроль успеваемости, т.е. проверка усвоения учебного материала, регулярно осуществляемая на протяжении семестра. Текущая самостоятельная работа студента направлена на углубление и закрепление знаний, и развитие практических умений аспиранта.

Текущая аттестация проводится в виде тестов, опросов и решения задач на семинарах, участия в дискуссиях и обсуждениях проблемных вопросов, защита рефератов.

### 6.1. Промежуточная аттестация.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины «Морские течения. Теоретические модели морских течений».

Форма аттестации – зачет в письменной или устной форме. Знания, полученные при освоении дисциплины, также будут использоваться при подготовке к кандидатскому экзамену.

Обучающийся допускается к зачету в случае выполнения аспирантом всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант отрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание обучающегося на зачете осуществляется с использованием нормативных оценок «зачет» / «не зачет».

Таблица 5. Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета по дисциплине «Морские течения. Теоретические модели морских течений»

<b>Оценка зачета</b>	<b>Требования к знаниям и критерии выставления оценок</b>
<i>зачет</i>	Аспирант при ответе демонстрирует знание содержания тем учебной дисциплины, знает основные морские течения, причины их возникновения и систему уравнений гидродинамики. Владеет знаниями о методах решения упрощенных систем гидродинамических уравнений и использовании их аналитических решений для расчета скоростей течений и массопереноса в океане. Способен использовать знания фундаментальных достижений в области изучения морских течений для выполнения самостоятельных исследований.
<i>не зачет</i>	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала. Не знает основные морские течения, причины их возникновения и систему уравнений гидродинамики. Не владеет навыками использования аналитических решений упрощенных гидродинамических уравнений для расчета скоростей течений и массопереноса в океане.

### 6.3. Список вопросов для промежуточной аттестации.

- основные подходы к изучению циркуляции океана: наблюдения, теория, численное моделирование. Масштабы изучаемых процессов;
- основные течения Мирового океана;
- идеальная жидкость. Уравнения Эйлера;
- вязкая жидкость. Уравнения Навье-Стокса;

- относительное движение. Сила Кориолиса.  $f$ -плоскость,  $\beta$ -плоскость;
- напряжения Рейнольдса. Уравнения Рейнольдса;
- геострофические течения. Геострофические соотношения;
- дрейфовые течения. Классическая теория Экмана. Постановка задачи;
- дрейфовые течения. Классическая теория Экмана. Мелкое море. Распределение скорости при однородном и неоднородном ветре;
- дрейфовые течения. Классическая теория Экмана. Глубокое море. Экмановская спираль. Полные потоки. Вертикальная скорость;
- дрейфовые течения с учетом наклона уровня. Функция тока полных потоков. Мелкое море;
- экваториальные подповерхностные противотечения;
- дрейфовые течения с учетом наклона уровня. Глубокое море;
- межпассатное противотечение;
- антарктическое циркумполярное течение;
- теория океанической циркуляции Свердруп;
- теория западной интенсификации Стоммела;
- термохалинная циркуляция. Теория Аронса-Стоммела;
- термохалинная циркуляция. Боксовая модель Стоммела.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

Таблица 4. Основная литература

	Наименование и полное библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке
1	Каменкович В. М. Основы динамики океана. Л.: Гидрометеиздат, 1973, 240 с.	4 экз.
2	Гилл А. Динамика атмосферы и океана. М: Мир, 1986. Т. 1, 398с.; Т.2, 416 с.	4 экз. + эл.кн.
3	Педлоски Дж. Геофизическая гидродинамика. М.: Мир, 1984. Т. 1,400 с; Т. 2, 811 с.	2 экз. + эл.кн.
4	Океанология. Физика океана, Гидрофизика океана 1т, Гидродинамика океана 2т., М: Наука, 1978	2 экз.
5	Доронин Ю. П. Динамика океана. Л.: Гидрометеиздат, 1980.304 с.	3 экз.
6	Каменкович В.М., Кошляков М.Н., Монин А.С. Синоптическме вихри в океане 1982.	4 экз.
7	Зубов Н. Н., Мамаев О. И. Динамический метод вычисления элементов морских течений. Л.: Гидрометеиздат, 1956. 116 с.	1 экз. + эл.кн.
8	Саркисян А. С. Численный анализ и прогноз морских течений. Л.: Гидрометеиздат, 1977.182 с.	3 экз.
9	Стоммел Г. Гольфстрим. Изд. Иностр. Лит, 1963	2 экз.
10	Штокман В.Б. Экваториальные противотечения в океанах. Основы теории Л.: Гидрометеиздат, 1948. — 156 с.	1 экз. – ч/з
11	Бурков В. А. Общая циркуляция Мирового океана. Л.: Гидрометеиздат, 1980, 254 с.	4 экз.
12	Мамаев О. И. Морские течения. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986.104с.	1 экз.

**Основная литература – интернет-ресурсы:**

1. Стюарт Р. Введение в физическую океанографию. Пер. с англ. ([http://www.oceanographers.ru/index.php?Itemid=251&id=141&option=com\\_content&sectionid=34&task=category](http://www.oceanographers.ru/index.php?Itemid=251&id=141&option=com_content&sectionid=34&task=category))
2. Stewart R.H. Introduction To Physical Oceanography. Department of Oceanography Texas A & M University Copyright 2008 Edition ([http://oceanworld.tamu.edu/resources/ocng\\_textbook/contents.html](http://oceanworld.tamu.edu/resources/ocng_textbook/contents.html))

Таблица 5. Дополнительная литература

	Наименование и полное библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке
1	Толмазин Д. Океан в движении. Л.: Гидрометеиздат, 1976, 176 с.	2 экз.
2	Современные проблемы динамики океана и атмосферы Сборник статей, посвященный 100-летию со дня рождения проф. П.С. Линеикина М: 2010	3 экз.
3	Штокман В.Б. Избранные труды по физике моря Л.: Гидрометеиздат, 1970. — 338 с. (Последняя статья)	3 экз.
4	Vallis, G. K. Atmospheric and Oceanic Fluid Dynamics, 2006. Cambridge University Press, 745 pp	1 экз.
5	Munk W.H. 1950. On the wind-driven ocean circulation. Journal of Meteorology 7 (2): 79–93.	1 экз.
6	Stommel H. 1958. The abyssal circulation. Deep-Sea Research 5 (1): 80–82.	1 экз.
7	Stommel, H. and Arons, A. B. 1961. On the abyssal circulation of the world ocean- I. Stationary planetary flow patterns on a sphere. Deep-Sea Research, 6, 140-154	1 экз.
8	Коротаев Г.К., Михайлова Э.Н, Шапиро Н.Б. Теория экваториальных противотечений в Мировом океане. К: Наук. Думка, 1986, 205 с.	7 экз.

#### Дополнительная литература – интернет-ресурсы:

1. Classic and Historical Papers In GFD and Atmospheric and Oceanic Dynamics -Geoff Vallis - Dept. of Mathematics - University of Exeter  
<http://empslocal.ex.ac.uk/people/staff/gv219/classics.d/index.html>

2. <http://stommel.tamu.edu/~baum/oceanography.html> - Океанографические ресурсы

3. <http://www-pord.ucsd.edu/~ltalley/sio210/> - океанографическая литература

4. 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

5. Stommel H. 1948. The westward intensification of wind-driven ocean currents. Transactions, American Geophysical Union 29 (2): 202–206.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- лекционная аудитория с проектором и доской;
- компьютер для показа электронных презентаций.

## 9. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

9.1 Дополнения и изменения к рабочей программе вносятся ежегодно перед началом нового учебного года в форме, представленной в Приложении Г к ООП ВО.

9.2 Список литературы обновляется с учетом приобретенной и изданной в институте новой литературы и внесением изменений в рабочую программу.

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела аспирантуры



Л.В. Харитонова

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по научно-методической  
и образовательной работе



Е.Ф. Васечкина