

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева
Дальневосточного отделения Российской академии наук

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**по учебной дисциплине
«Основы динамики океана и атмосферы»**

**по образовательной программе высшего образования –
программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Направление подготовки
03.06.01 Физика и астрономия (Теоретическая физика)

Форма подготовки – **очная**

**Владивосток
2018**

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Основы динамики океана и атмосферы»

Формируемые компетенции

Универсальные компетенции

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных

<p>Умеет: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыш и реализации этих вариантов</p>	<p>отсутствие умений</p>	<p>Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p>	<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов</p>	<p>Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p>
<p>Владеет: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач</p>	<p>Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач</p>
<p>Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)</p>	<p>не зачтено</p>	<p>не зачтено</p>	<p>зачтено</p>	<p>зачтено</p>	<p>зачтено</p>
	<p>не удовлетворительно</p>	<p>не удовлетворительно</p>	<p>удовлетворительно</p>	<p>хорошо</p>	<p>отлично</p>

УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: методы научно-исследовательской деятельности	отсутствие знаний	Фрагментарные представления о методах научно-исследовательской деятельности	Неполные представления о методах научно-исследовательской деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах научно-исследовательской деятельности	Сформированные систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности
Умеет: использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	отсутствие умений	Фрагментарное использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	В целом успешное, но не систематическое использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	Сформированное умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений

Владеет: технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий планирования в профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий планирования в профессиональной деятельности	Успешное и систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	не зачтено	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	не удовлетворительно	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	отсутствие знаний	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации	Демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации личности, указывает способы реализации, но не может обосновать возможностей использования в конкретных ситуациях	Демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности, но не выделяет критерии выбора способов целереализации при решении профессиональных задач	Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач

<p>Умеет: осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом</p>	<p>отсутствие умений</p>	<p>Готов осуществлять личный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, но не умеет оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом</p>	<p>Осуществляет личный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения, но не готов нести за него ответственность перед собой и обществом</p>	<p>Осуществляет личный выбор в стандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения и готов нести за него ответственность перед собой и обществом</p>	<p>Умеет осуществлять личный выбор в различных нестандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом</p>
<p>Владеет: способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</p>	<p>отсутствие навыков</p>	<p>Владеет информацией о способах выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путях достижения более высокого уровня их развития, допуская существенные ошибки при применении данных знаний</p>	<p>Владеет некоторыми способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом не демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования</p>	<p>Владеет отдельными способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути совершенствования</p>	<p>Владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования</p>
<p>Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)</p>	<p>не зачтено</p>	<p>не зачтено</p>	<p>зачтено</p>	<p>зачтено</p>	<p>зачтено</p>
	<p>не удовлетворительно</p>	<p>не удовлетворительно</p>	<p>удовлетворительно</p>	<p>хорошо</p>	<p>отлично</p>

Общепрофессиональные компетенции

ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: методологию планирования эксперимента в океанологических исследованиях	отсутствие знаний	Фрагментарные представления о современных методах планирования эксперимента в океанологических исследованиях и компьютерной обработки данных	Сформированные, но не систематизированные представления о современных методах планирования эксперимента в океанологических исследованиях и компьютерной обработки данных	Сформировавшиеся, но содержащие отдельные пробелы знания о современных методах планирования эксперимента в океанологических исследованиях и компьютерной обработки данных	Сформированное знание и применение современных методов планирования эксперимента в океанологических исследованиях и компьютерной обработки данных

<p>Умеет: планировать и проводить научные исследования в области океанологии с учетом проблемно-ориентированной особенности задачи</p>	<p>отсутствие умений</p>	<p>Начальные навыки по отбору оптимальных алгоритмов обработки данных с учетом проблемно-ориентированных особенностей задач в океанологии</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять отбор оптимальных алгоритмов обработки данных с учетом проблемно-ориентированных особенностей задач в океанологии</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять отбор и поиск оптимальных алгоритмов обработки данных с учетом проблемно-ориентированных особенностей задач в океанологии</p>	<p>Успешное и систематическое умение осуществлять отбор и поиск оптимальных алгоритмов обработки данных с учетом проблемно-ориентированных особенностей задач в океанологии</p>
<p>Владеет: методологией планирования эксперимента в океанологических исследованиях</p>	<p>отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное владение методологией планирования эксперимента в океанологических исследованиях, современными методами компьютерной обработки данных</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение некоторыми подходами к планированию эксперимента в океанологических исследованиях и современными методами компьютерной обработки данных</p>	<p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение методологией планирования эксперимента в океанологических исследованиях, современными методами компьютерной</p>	<p>Успешное и систематическое владение методологией планирования эксперимента в океанологических исследованиях, современными методами компьютерной обработки данных</p>
<p>Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)</p>	<p>не зачтено</p>	<p>не зачтено</p>	<p>зачтено</p>	<p>зачтено</p>	<p>зачтено</p>
	<p>не удовлетворительно</p>	<p>не удовлетворительно</p>	<p>удовлетворительно</p>	<p>хорошо</p>	<p>отлично</p>

ОПК-2 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования	отсутствие знаний	Фрагментарные представления об основных требованиях, предъявляемых к преподавателям в системе высшего образования	Сформированные представления о требованиях, предъявляемых к обеспечению учебной дисциплины и преподавателю, ее реализующему в системе высшего образования	Сформированные представления о требованиях к формированию и реализации учебного плана в системе высшего образования	Сформированные представления о требованиях к формированию и реализации учебного плана в системе высшего образования
Умеет: осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания	отсутствие умений	Фрагментарное умение осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания	В целом успешное, но не систематическое, умение осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, умение осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания	Сформированные систематические умения осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания

Владеет: технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	отсутствие навыков	Фрагментарное владение навыками проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	В целом успешное, но не систематическое, владение навыками проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, владение навыками проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	Сформированное владение навыками планирования и осуществления проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	не зачтено	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	не удовлетворительно	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Профессиональные компетенции

ПК-6 Способность обобщать и использовать результаты научных исследований для решения практических задач

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: принципы планирования и проведения научных исследований при изучении океанов	отсутствие знаний	фрагментарные знания принципов проведения научных исследований при изучении океанов	общие, но не структурированные знания принципов проведения научных исследований при изучении океанов	сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания принципов проведения научных исследований, при изучении океанов	сформированные систематические знания принципов проведения научных исследований при изучении океанов
Умеет: планировать и проводить океанологические исследования	отсутствие умений	частично освоенное умение планировать и проводить океанологические исследования	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение планировать и проводить океанологические исследования	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение планировать и проводить океанологические исследования	сформированное умение планировать и проводить океанологические исследования

Владеет: современными методами проведения океанологических исследований и анализа полученных результатов	отсутствие навыков	фрагментарное применение современных методов проведения океанологических исследований и анализа полученных результатов	в целом успешное, применение современных методов проведения океанологических исследований и анализа полученных результатов	успешное применение современных методов проведения океанологических исследований и анализа полученных результатов	успешное и творческое применение современных методов проведения океанологических исследований и анализа полученных результатов
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	не зачтено	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	не удовлетворительно	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Перечень оценочных средств

№ п/п	Контролируемые части дисциплины	Коды компетенций и планируемые результаты обучения		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Теоретическая часть	УК-1	Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Собеседование	Собеседование
		УК-2	Знает методы научно- исследовательской деятельности	Собеседование	Собеседование
		УК-5	Знает содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	Собеседование	Собеседование
		ОПК-1	Знает методологию планирования эксперимента в океанологических исследованиях	Семинар	Собеседование
		ОПК-2	Знает нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования	Семинар	Собеседование
		ПК-6	Знает принципы планирования и проведения научных исследований при изучении океанов	Собеседование	Собеседование
2	Практическая часть	УК-1	Умеет анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов Владеет навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Собеседование	Собеседование
				Собеседование	Собеседование

		УК-2	<p>Умеет использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений</p> <p>Владеет технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований</p>	Собеседование	Собеседование
		УК-5	<p>Умеет осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом</p> <p>Владеет способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</p>	Собеседование	Собеседование
		ОПК-1	<p>Умеет планировать и проводить научные исследования в области океанологии с учетом проблемно-ориентированной особенности задачи</p> <p>Владеет методологией планирования эксперимента в океанологических исследованиях</p>	Семинар	Собеседование
		ОПК-2	<p>Умеет осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания</p> <p>Владеет: технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	Семинар	Собеседование
		ПК-6	<p>Умеет планировать и проводить исследования в области динамики океана и атмосферы с использованием результатов численного моделирования.</p> <p>Владеет современными методами проведения океанологических исследований и анализа полученных результатов</p>	Собеседование	Собеседование

КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

I. Вопросы для коллоквиума по дисциплине «Основы динамики океана и атмосферы»

Раздел 1: Основы динамики океана

1. Основные силы, обуславливающие крупномасштабные движения воды в океане и атмосфере.
2. Уравнения крупномасштабного движения воды в океане и атмосфере.
3. Дрейфовые течения. Модель дрейфовых течений Экмана.
4. Градиентные течения. Модель градиентных течений Экмана.
5. Метод Свердруапа для расчета скорости градиентных течений вдоль берега.
6. Геоострофические течения в бароклинном океане. Роль вертикальной стратификации и горизонтальной неоднородности температуры и солености в океане.
7. Уравнения мелкой воды и их применение для моделирования наводнений.
8. Нестационарные модели циркуляции океана и их применение.
9. Параметризация планетарно пограничного слоя океана в нестационарных моделях циркуляции океана.
10. Параметризация верхнего перемешанного слоя океана в нестационарных моделях циркуляции океана.
11. Модели дрейфа морского ледяного покрова. Упрощенные модели дрейфа сплоченного ледяного покрова.
12. Модели дрейфа морского ледяного покрова с переменной сплоченностью и учетом бокового взаимодействия между льдинами и с берегом.
13. Использование различных реологических соотношений для параметризации бокового взаимодействия дрейфующего ледяного покрова.
14. Модели нарастания и таяния ледяного покрова .
15. Климатические модели циркуляции океана и эволюции ледяного покрова.

Раздел 2: Основы динамики атмосферы

1. Основные силы и факторы, обуславливающие крупномасштабные движения в атмосфере.
2. Роль сжимаемости воздушной среды.
3. Адиабатические процессы в атмосфере.

4. Влияние орографии суши на динамические процессы в атмосфере.
5. Неадиабатические процессы в атмосфере.
6. Конвекция в атмосфере.
7. Роль водяного пара в динамике атмосферы.
8. Радиационные процессы в тропосфере.
9. Волновые процессы в атмосфере. Волны Россби – Блиновой.
10. Теория горизонтально-однородного планетарного пограничного слоя атмосферы (ППС).
11. Теплообмен с подстилающей поверхностью и уравнение баланса тепла на поверхности суши и океана.
12. Синоптические процессы в атмосфере.
13. Модели крупномасштабной атмосферной циркуляции.
14. Параметризация планетарного пограничного слоя атмосферы в моделях атмосферной циркуляции
15. Модели атмосферного реанализа.
16. Использование метеорологических полей реанализа в моделях океанической циркуляции.
17. Мезомасштабные процессы в атмосфере.
18. Модели мезометеорологии.
19. Применение результатов моделирования мезомасштабных процессов в атмосфере в моделях морских динамических процессов в прибрежной зоне.

II. Перечень тем практических занятий по дисциплине «Основы динамики океана и атмосферы».

Занятие 1. Расчеты скорости течения по заданной плотности и спутниковой альтиметрии. Вывод формул динамического метода. Применение динамического метода к расчету скорости течения по заданной плотности. Расчет скорости геострофического течения на поверхности океана по данным спутниковой альтиметрии.

Занятие 2. Численные модели циркуляции океана в различных системах координат и их применение для расчета разномасштабной изменчивости полей скорости течения, температуры и солености в океане. Используемые системы координат и общие сведения об известных моделях циркуляции: MOM, РИАМ ОМ, РОМ, ROMS, NEMO, МГИ. Слоистые и конечно-разностные модели. Особенности, преимущества и недостатки различных моделей. Подготовка начальных и граничных условия.

Занятие 3. Применение модели РОМС в комбинированной системе координат (Z-Sigma). Постановка задачи и внешние параметры модели.

Варианты задания граничных условий на жидких и твердых границах области и их подготовка. Подготовка граничных условий на поверхности моря. Схемы параметризации конвекции, вертикального и горизонтального перемешивания. Моделирование крупномасштабной циркуляции. Моделирование циркуляции синоптического и субсиноптического масштабов.

Занятие 4. Ассимиляция данных наблюдений в численных моделях циркуляции. Ассимиляция изменений превышения уровня океана, температуры и солёности на поверхности океана.

Занятие 5. Модели атмосферного реанализа. Постановка задачи и использование данных наблюдений. Конечный продукт. Использование метеорологических полей реанализа в моделях океанической циркуляции. Интерполяция, ассимиляция.

III. Темы индивидуальных творческих заданий по дисциплине «Основы динамики океана и атмосферы»

Раздел 1: Основы динамики океана

1. Диагностические модели циркуляции вод и их применении для расчета скорости течения.
2. Нестационарные гидродинамические модели крупномасштабной циркуляции океана и их использование в практических целях.
3. Численные модели циркуляции океана в различных системах координат и их применение для исследования изменений климата.
4. Приливы в Мировом океане. Гидродинамические модели приливов.
5. Использование результатов моделирования приливов в моделях циркуляции океана.

Раздел 2: «Основы динамики атмосферы»

1. Методы расчета тангенциального напряжения трения ветра, приложенного к поверхности океана.
2. Методы расчета составляющих теплового баланса поверхности океана.

IV. Зачетно-экзаменационные материалы по дисциплине «Основы динамики океана и атмосферы»

Вопросы для подготовки к зачету

1. Основные силы, обуславливающие крупномасштабные движения воды в океане и атмосфере.
2. Уравнения крупномасштабного движения воды в океане и атмосфере.
3. Дрейфовые течения в однородном океане. Модель Экмана и экмановская спираль.
4. Градиентные течения в однородном океане. Классические модели и

методы расчета.

5. Вертикальная стратификация и горизонтальная неоднородность океана. Бароклинные течения. Геострофическое соотношение.
6. Методы расчета скорости течения в неоднородном океане по заданному полю плотности.
7. Диагностические модели циркуляции вод и согласовании рассчитываемых переменных с рельефом дна и очертанием берега. Граничные условия на контуре области.
8. Нестационарные численные модели циркуляции океана в различных системах координат и их применение для расчета разномасштабной изменчивости полей скорости течения, температуры и солёности в океане.
9. Слоистые квазиизопикнические модели разномасштабной циркуляции моря.
10. Параметризация верхнего перемешанного слоя в слоистых моделях циркуляции океана.
11. Возможности применения модели РОМС в комбинированной системе координат (Z-Sigma).
12. Возможности применения и недостатки других используемых в мировой практике моделей циркуляции.
13. Ассимиляция данных наблюдений в численных моделях циркуляции океана и атмосферы.
14. Приливы в Мировом океане.
15. Гидродинамические модели приливов в Мировом океане.
16. Теория и параметризация планетарного пограничного слоя атмосферы.
17. Гидродинамические модели циркуляции атмосферы.
18. Модели метеорологического реанализа.
19. Гидродинамические модели прогноза погоды и предел предсказуемости.
20. Модели мезометеорологии и их применение.