

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
Институт океанологии им. П.П. Ширшова
Российской академии наук (ИО РАН)**



Рабочая программа дисциплины (модуля)

«Взаимодействие океана с атмосферой и сушей»

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

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью программы является изучение основных процессов взаимодействия атмосферы и океана и применение этих знаний для исследования процессов и явлений в океане и атмосфере

1.2. Основные задачи изучения дисциплины включают в себя:

– изучение основных явлений взаимодействия атмосферы и океана;

– применение различных параметризаций турбулентных процессов в пограничных слоях атмосферы и океана в численных моделях циркуляции атмосферы и океана;

– обучение основам расчета радиационных потоков, а также турбулентных потоков импульса, тепла и влаги по экспериментальным данным для разных акваторий Мирового океана.

Целью освоения дисциплины (модуля) является: формирование знаний, умений, владений / навыков и (или) опыта деятельности и компетенций в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) данного направления (профиля) подготовки, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. N 870.

2. Место дисциплины в структуре ООП.

2.1. Дисциплина (модуль) "Взаимодействие океана с атмосферой и сушей " входит в состав x дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины» ООП ВО по направлению «Науки о Земле», профиль «Океанология», и направлена более детально изучение раздела «Гидрофизические процессы в океане» из дисциплины Океанология.

2.2. Данная программа предназначена для изучения современных методов исследования и освоения способов их применения для исследования океанических процессов. Она предназначена для аспирантов ИО РАН, прошедших обучение по программе дисциплины Океанология.

Для освоения дисциплины требуются знания и умения, приобретенные обучающимися в результате освоения ряда предшествующих дисциплин (разделов дисциплин), таких как: линейная алгебра; математический анализ; обыкновенные дифференциальные уравнения; общая физика; методы и средства океанологических наблюдений; основы программирования.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции (элементы компетенций):

- 3.1. 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 (УК-2);
- 3.2. готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- 3.3. способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);
- 3.4. готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2);
- 3.5. способность к глубоким исследованиям и самостоятельным научным выводам на базе системы фундаментальных и прикладных знаний в области океанологии (ПК-1);
- 3.6. умение использовать современные методы исследования океанологических процессов и явлений с целью анализа и прогноза состояния морской среды и получения приоритетных научных результатов. (ПК-2);
- 3.7. умение применять современные знания в области океанологии для разработки и совершенствования востребованных технологий и решения актуальных прикладных проблем, возникающих при взаимодействии человека и природы (ПК-3);
- 3.8. способность выполнять информационный поиск, обработку и критический анализ разнородной информации по объектам исследований в океанологии, используя современные информационные технологии. (ПК-4).
- 3.9. Владеть методами преподавания и основами управления процессом обучения по океанологии. (ПК-5).

3.10. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Код и уровень формируемой компетенции по ООП ВО	Владения	Умения	Знания
---	----------	--------	--------

(УК-2) – 1			Знать методы научно-исследовательской деятельности
(УК-3) – 1	Владеть навыками анализа основных методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера в науке	Уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Знать особенности представления результатов научной деятельности при работе в российских и международных исследовательских коллективах
(УК-5) – 1	Владеть приемами и технологиями оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.	Уметь формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения.	Знать содержание процесса профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач.
(ОПК-2)-1	технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания	нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования
(ПК-1)-1			современное состояние науки в области океанологии
(ПК-2)-1	навыками критического анализа современных методов исследований в области океанологии	использовать современные методы исследований в области океанологии с целью анализа и прогноза состояния морской среды	современные методы исследований в области океанологии
(ПК-3)-1	Владеть навыками практического использования результатов современных океанологических исследований	Проанализировать прикладную проблему и выбрать методы ее решения	Знать основные прикладные задачи океанологии, связанные с природно-хозяйственной деятельностью
(ПК-4)	навыками сбора, обработки и анализа разнородной океанологической информации	применять современные информационные технологии поиска, обработки и анализа океанологической информации	современные информационные технологии, применяемые в океанологии

(ПК-5)	Методами и технологиями межличностной коммуникации	Разрабатывать научно-методические обеспечения для реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин	Способы представления и методы передачи информации для различного контингента слушателей
--------	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, что составляет 180 академических часов.

Наименование дисциплины	Объем учебной работы (в часах)			Вид итогового контроля
	Всего	Аудиторные занятия	Самостоятельная работа	
Взаимодействие океана с атмосферой и сушей	180	72	108	Зачет

4.2 Содержание дисциплины

4.2.1 Темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Тема дисциплины	Виды учебной работы, и трудоемкость (в часах)		
		Всего	Аудиторные занятия	Самостоятельная работа
1	Климатическая система Земли	30	15	15
2	Влияние загрязнений на процессы обмена	25	10	15
3	Значение балансовых оценок обмена.	25	10	15
4	Солеобмен между океаном, атмосферой и литосферой	25	10	15
5	Газообмен между океаном, атмосферой и литосферой	25	10	15
6	Влияние обмена энергией и веществом между океаном и атмосферой на погоду и климат Земли	25	10	15
7	Формы крупномасштабного взаимодействия атмосферы и океана.	25	10	15

4.2.2 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Климатическая система Земли. Поверхности раздела (граничные поверхности) между взаимодействующими сферами. Поверхностный и придонный пограничные слои, их структура. Поверхностные пленки (скин-слои), их структура и роль в процессе обмена.

Тема 2. Влияние загрязнений на процессы обмена. Внешний и внутренний обмен энергией и веществом.

Тема 3. Значение балансовых оценок обмена. Баланс тепловой энергии океана; составляющие теплового баланса; методы их наблюдений и расчетов; обмен количеством движения; виды энергии обмена и формы передачи; методы расчетов. Пресноводный баланс океана; его составляющие; методы их наблюдений и расчетов; запасы пресной воды на земном шаре, процессы перераспределения пресной воды.

Тема 4. Солеобмен между океаном, атмосферой и литосферой; основные компоненты солеобмена; составляющие солевого баланса; методы их расчетов; трансформация солей в процессе обмена; формулы связи солености с хлорностью вод.

Тема 5 Газообмен между океаном, атмосферой и литосферой; растворимость газов в морской воде; роль ледяного покрова в газообмене между океаном и атмосферой; основные составляющие газообмена, роль кислорода и CO₂.

Тема 6 Влияние обмена энергией и веществом между океаном и атмосферой на погоду и климат Земли, на развитие биохимических процессов в океане. Роль океана в колебаниях климата Земли. Современные глобальные изменения климата и Мировой океан.

Тема 7. Формы крупномасштабного взаимодействия атмосферы и океана (Тропические циклоны, Северо-Атлантическое колебание, Эль-Ниньо).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В качестве образовательных технологий используются активные образовательные технологии (лекции, семинары, компьютерные презентации).

В учебном процессе по дисциплине «Взаимодействие океана с атмосферой и сушей» активно используются новые технологии обучения, основу которых составляют

- компетентностный подход как ключевая категория современной образовательной парадигмы;
- коммуникативная компетенция как необходимое условие осуществления межкультурной профессиональной коммуникации;
- ориентация на общепризнанные уровни владения океанологией;
- личностно-ориентированный подход, предполагающий равноправные взаимоотношения между участниками учебного процесса в атмосфере сотрудничества, активную и ответственную позицию аспирантов за ход и результат овладения океанологией;
- использование социально ориентированных технологий, способствующих предметному и социальному развитию аспирантов.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим информационным обеспечением, включающим учебники, учебно- методические пособия, конспекты лекций. Основные виды самостоятельной работы: в читальном зале библиотеки, в домашних условиях с доступом к ресурсам Интернет.

Основной контроль знаний осуществляется в процессе участия в обсуждениях, дискуссиях.

После успешного освоения дисциплины сдается зачет.

Содержание фонда оценочных средств приводится в приложении 11А.

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

7.1.Основная литература

1. Гершанович Д.Е., Елизаров А.А., Сапожников В.В. Биопродуктивность. М., Агропромиздат, 1990, 238 с.
2. Гилл А. Динамика атмосферы и океана. М., Мир, 1986, т.1, 397 с., т.2, 415с.
3. Доронин Ю.П. Физика океана. СПб, изд РГГМУ, 2002, 220 с.
4. Залогин Б.С., Косарев А.Н. Моря. М., Мысль, 1999, 399 с.
5. Кононкова Г.Е., Показеев К.В. Динамика морских волн. М., Изд. МГУ, 1985, 298 с.

6. Малинин В.Н. Общая океанология. Ч.1. Физические процессы. СПб, изд. РГГМУ, 1998, 340с.
7. Мамаев О.И. Физическая океанография. Избранные труды. М., Изд. ВНИРО, 2000, 356 с.
8. Океанология. Физика океана. Геология океана. Химия океана. Биология океана. М., Наука, 1977 – 80.
9. Степанов В.Н. Океаносфера. М., Мысль, 1983, 269 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Бурков В.А. Общая циркуляция Мирового океана. Л., Гидрометеиздат, 1980, 253 с.
2. Леонтьев О.К. Морская геология. М., Высш. Шк., 1982, 344 с.
3. Моисеев П.А. Биологические ресурсы мирового океана. М.: Агропромиздат, 1981. – 320 с.
4. Монин А.С., Озмидов Р.В. Океанская турбулентность. Л., Гидрометеиздат, 1981, 320 с.

7.3 Электронные ресурсы

<https://jor.ocean.ru/index.php/jor>

webofscience.com- доступ к платформе Web of Science

<https://rd.springer.com/> Более 3000 журналов Springer 1997-2018 гг;

- Более 80 000 электронных книг Springer 2005-2010 гг (через РФФИ) и 2011-2017 гг (через ГПНТБ), включая монографии, справочники и труды конференций

www.nature.com/- 88 естественнонаучных журналов, включая старейший и один из самых авторитетных научных журналов - Nature

<http://materials.springer.com/> - Springer Materials – это самая полная база данных, описывающая свойства и характеристики материалов. Она аккумулирует информацию из таких дисциплин, как материаловедение, физика, физическая и неорганическая химия, машиностроение и др.

<http://www.springerprotocols.com/>- Крупнейшая база данных воспроизводимых лабораторных протоколов (более 40 000) предоставляет доступ к надежным и проверенным данным, накопленным за последние 30 лет.

<https://zbmath.org/> - zbMATH – самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов из более 3000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

<http://nano.nature.com/> - База данных Nano впервые стала доступна для всех грантополучателей РФФИ. Этот уникальный ресурс предоставляет данные о более 200 000 наноматериалов и наноустройств, собранные из самых авторитетных научных изданий, и постоянно пополняемую коллекцию статей из самых авторитетных журналов в области нанотехнологий

www.scopus.com- доступ к базе данных Scopus издательства Elsevier

www.sciencedirect.com - доступ в режиме on-line к журналам издательства Elsevier
journals.aps.org/about - доступ в режиме on-line к журналам American Physical Society
onlinelibrary.wiley.com - доступ к on-line сервису Wiley Online Library

[eLIBRARY.RU](http://elibrary.ru) - ИО РАН имеет подписку на коллекцию из 140 российских журналов (Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр "Наука") в полнотекстовом электронном виде.

Доступом можно воспользоваться со всех компьютеров сети ИО РАН (идентификация по IP-адресам).

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Лекционная аудитория
2. Мультимедийный проектор
3. Персональный компьютер с доступом в интернет.

9. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

9.1. Дополнения и изменения к рабочей программе вносятся ежегодно перед началом нового учебного года.

9.2. Список литературы обновляется с учетом приобретенной и изданной новой литературы.

9.3. Изменения оформляются документально и вносятся во все печатные экземпляры, а также в электронную базу в виде вкладыша «Дополнения и изменения в рабочей программе».

Согласовано:

Научный куратор аспирантуры ИО РАН
зам. директора ИО РАН
член - корреспондент РАН

М.В. Флинт

Заведующий аспирантурой
к.б.н.

Д.Н. Засько