

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Морской гидрофизический институт РАН»
(ФГБУН ФИЦ МГИ)

УТВЕРЖДАЮ

директор ФГБУН ФИЦ МГИ

С. К. Коновалов

«20»

2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДОЛОГИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОКЕАНОЛОГИИ

Специальность
1.6.17. Океанология

Форма обучения
Очная

г. Севастополь 2024

Рабочая программа дисциплины «Методология и современные проблемы океанологии» составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Разработчик рабочей программы дисциплины:

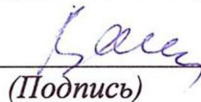
Белокопытов Владимир Николаевич, доктор географических наук, доцент отдела аспирантуры
ФГБУН ФИЦ МГИ.

(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность разработчиков).



(Подпись)

Зам. директора по научно-методической и образовательной работе, доктор географических наук



Васечкина Е.Ф.

(Подпись)

1. ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины состоит в усвоении общих концепций и методологических вопросов в области океанологии. Дисциплина ориентирована на специализированную подготовку и призвана раскрыть специфику океанологии как комплексной науки, сочетающей физико-математический, географический и технический подходы.

2. ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные задачи изучения дисциплины включают в себя:

- углубление знаний фундаментальных основ общей океанологии и ознакомление с современным состоянием науки;
- закрепление традиционных и освоение современных методов исследований и технологий в области океанологии;
- изучение основных прикладных задач океанологии, связанных с природно-хозяйственной деятельностью человека, и методов их решения.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

3.1. Дисциплина «Методология и современные проблемы океанологии» относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры по специальности 1.6.17. Океанология.

3.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания по общей океанологии или гидрометеорологии в рамках университетского курса. Отдельные темы, входящие в данную дисциплину, предшествуют учебным дисциплинам, более детально рассматривающие теорию морских течений, взаимодействие океана и атмосферы, турбулентность и волновые процессы.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- 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);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2);
- 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);
- 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);
- способность выполнять информационный поиск, обработку и критический анализ разнородной информации по объектам исследований в океанологии, используя современные информационные технологии. (ПК-4).

Таблица 1. 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	техникой речи и правилами поведения при проведении учебных занятий	осуществлять методическую работу по проектированию дидактических материалов для проведения учебных занятий	основные принципы, методы и формы организации научно-педагогического процесса в вузе
(ПК-1)-1			Знать фундаментальные основы и современное состояние науки в области общей океанологии
(ПК-2)-1	Владеть навыками критического анализа результатов, получаемых различными методами исследований	Выбрать и применить оптимальный метод исследования океанологического процесса	Знать традиционные и современные методы исследований в области общей 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)-1	Владеть базовыми навыками обработки и представления океанографических данных	Формировать оптимальные наборы информации для исследования океанологического процесса	Знать основные источники океанографической и гидрометеорологической информации

5. ОБЪЕМ И ВИД УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

5.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы – 108 часов, из которых 36 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (18 часов – лекции, 18 часов – семинары и практические занятия), 70 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

Таблица 2. Распределение трудоемкости в часах по всем видам аудиторной и самостоятельной работы аспиранта:

Виды учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Часы	ЗЕ
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	36	1
<i>Лекции</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>
<i>Практические занятия</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>
Самостоятельная работа (всего)	70	1,94
Формы аттестации по дисциплине зачет с оценкой	2	0,06
Общая трудоемкость	108	3

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 3. Лекции, их содержание и объем в часах

Раздел 1. Методология комплекса наук о Мировом океане

Тема 1. Содержание океанологии как комплексной науки, разделы океанологии, связь океанологии с другими научными дисциплинами. Научные подходы и методы, используемые в океанологии.

Тема 2. Основные этапы развития знаний об океане, важнейшие исследования. Главные направления и перспективы изучения океана. Прикладные задачи океанологии.

Раздел 2. Мировой океан как составная часть географической оболочки Земли

Тема 1. Общие сведения о Мировом океане, его основные подразделения, географическое деление.

Тема 2. Морфометрические характеристики, формы рельефа дна. Влияние морфометрии бассейна на океанологические процессы. Методы определения характеристик рельефа дна.

Раздел 3. Физические свойства морской воды

Тема 1. Молекулярная структура воды, химический состав морской воды.

Тема 2. Температура, соленость, давление. Уравнение состояния. Температуры замерзания и наибольшей плотности, теплофизические характеристики. Адиабатические эффекты, потенциальная температура и плотность. Скорость звука.

Тема 3. Аномальные свойства пресной и морской воды, их значение для природных процессов.

Раздел 4. Термохалинная структура вод морей и океанов

Тема 1. Температура вод Мирового океана. Пространственное распределение температуры воды. Вертикальная термическая структура, термоклин, верхний квазиизотермический слой, промежуточные слои холодных и теплых вод. Понятие о тепловом балансе океана.

Тема 2. Соленость вод Мирового океана. Пространственное распределение солености. Вертикальная халинная структура, галоклин, промежуточные слои высокосолёных вод. Понятие о водном и солевом балансе океана.

Тема 3. Плотность вод Мирового океана. Вертикальная структура плотности, пикноклин,

верхний квазиоднородный слой. Вертикальная стратификация в океане, критерии устойчивости стратификации.

Тема 4. Термохалинный анализ. Водные массы. Фронтальные зоны и фронты.

Тема 5. Методы определения и анализа термохалинных характеристик вод океана.

Раздел 5. Циркуляция вод Мирового океана

Тема 1. Общая система течений Мирового океана. Субтропические и субполярные круговороты. Зональные течения, интенсивные меридиональные пограничные течения. Циркуляция в поверхностных, промежуточных и глубинных слоях океана.

Тема 2. Адвекция тепла и пресной составляющей в морях и океанах. Межокеанский «конвейер».

Тема 3. Методы определения и анализа характеристик циркуляции вод океана.

Раздел 6. Пространственно-временная изменчивость морской среды

Тема 1. Сезонный цикл. Межгодовая и междесятилетняя изменчивость.

Тема 2. Синоптическая изменчивость. Мезомасштабная изменчивость

Тема 3. Методы оценки характеристик изменчивости океанографических характеристик для различных пространственно-временных масштабов

7. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 3. Лекции, их содержание и объем в часах

Наименование разделов и тем	Объем работы (в часах)	Всего учебных занятий (в часах)			
		Лекции	Семинары	Самостоятельная работа	Зачет
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Методология комплекса наук о Мировом океане		4		4	
Тема 1. Содержание океанологии как комплексной науки, разделы океанологии, связь океанологии с другими научными дисциплинами. Научные подходы и методы, используемые в океанологии.		2		2	
Тема 2. Основные этапы развития знаний об океане, важнейшие исследования. Главные направления и перспективы изучения океана. Прикладные задачи океанологии.		2		2	
Раздел 2. Мировой океан как составная часть географической оболочки Земли		4		2	
Тема 1. Общие сведения о Мировом океане, его основные подразделения, географическое деление.		2			
Тема 2. Морфометрические характеристики, формы рельефа дна. Влияние морфометрии бассейна на океанологические процессы. Методы определения характеристик рельефа дна.		2		2	
Раздел 3. Физические свойства морской воды		6		4	
Тема 1. Молекулярная структура воды, химический состав морской воды.		2		2	
Тема 2. Температура, соленость, давление. Уравнение состояния. Температуры замерзания и наибольшей плотности, теплофизические характеристики. Адиабатические эффекты, потенциальная температура и плотность. Скорость звука.		2		2	
Тема 3. Аномальные свойства пресной и морской воды, их значение для природных процессов.		2			

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6
Раздел 4. Термохалинная структура вод морей и океанов		12	10	12	
Тема 1. Температура вод Мирового океана. Пространственное распределение температуры воды. Вертикальная термическая структура, термоклин, верхний квазиизотермический слой, промежуточные слои холодных и теплых вод. Понятие о тепловом балансе океана.		4	2	2	
Тема 2. Соленость вод Мирового океана. Пространственное распределение солености. Вертикальная халинная структура, галоклин, промежуточные слои высокосоленых вод. Понятие о водном и солевом балансе океана.		2	2	2	
Тема 3. Плотность вод Мирового океана. Вертикальная структура плотности, пикноклин, верхний квазиоднородный слой. Вертикальная стратификация в океане, критерии устойчивости стратификации.		2	2	2	
Тема 4. Термохалинный анализ. Водные массы. Фронтальные зоны и фронты.		2	2	4	
Тема 5. Методы определения и анализа термохалинных характеристик вод океана.		2	2	2	
Раздел 5. Циркуляция вод Мирового океана		8	4	8	
Тема 1. Общая система течений Мирового океана. Субтропические и субполярные круговороты. Зональные течения, интенсивные меридиональные пограничные течения. Циркуляция в поверхностных, промежуточных и глубинных слоях океана.		4	2	8	
Тема 2. Адвекция тепла и пресной составляющей в морях и океанах. Меж океанский «конвейер».		2	2	2	
Тема 3. Методы определения и анализа характеристик циркуляции вод океана.		2			
Раздел 6. Пространственно-временная изменчивость морской среды		10	6	10	
Тема 1. Сезонный цикл. Межгодовая и междесятилетняя изменчивость.		4	2	4	
Тема 2. Синоптическая изменчивость. Мезомасштабная изменчивость		4	2	4	
Тема 3. Методы оценки характеристик изменчивости океанографических характеристик для различных пространственно-временных масштабов		2	2	2	
Зачет					2
ИТОГО	108	18	18	70	2

Таблица 4. Содержание семинарских занятий по дисциплине «Методология и современные проблемы океанологии»:

№ занятия	№ темы	Краткое содержание занятия	Кол-во часов
1	2	3	4
1	4.1	Температура вод Мирового океана. Пространственная и вертикальная термическая структура.	2
2	4.2	Соленость вод Мирового океана. Пространственная и вертикальная халинная структура.	2
3	4.3	Плотность вод Мирового океана. Вертикальная стратификация, критерии устойчивости.	2
4	4.4	Термохалинный анализ. Водные массы. Фронтальные зоны и фронты.	2
5	4.5	Методы определения и анализа термохалинных характеристик вод океана.	2

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4
6	5.1	Общая система течений Мирового океана. Полярные и субтропические	2
7	5.2	Адвекция тепла и соли в морях и океанах. Межокеанский «конвейер».	2
8	6.1	Сезонная, межгодовая и междесятилетняя изменчивость морской среды.	2
9	6.2	Синоптическая и мезомасштабная изменчивость морской среды.	2
10	6.3	Методы оценки характеристик изменчивости океанографических характеристик для различных пространственно-временных масштабов.	2
Всего			20

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Из образовательных технологий применяются традиционные лекции, занятия семинарного типа, в том числе практические работы по обработке и анализу океанографической информации. Преподавание дисциплины проводится в форме авторского курса по программе, составленной на основе исследований отечественных и зарубежных ученых.

8.2. К активным и интерактивным формам проведения занятий относятся мультимедийные презентации и компьютерные симуляции во время лекций, занятия семинарного типа, где аспирантами докладываются и обсуждаются актуальные проблемы океанологии и практические работы по формированию навыков решения задач прикладного характера.

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

9.1. Текущий контроль.

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

Текущая аттестация проводится в виде опросов и решения заданий на семинарах, участия в дискуссиях и обсуждениях проблемных вопросов.

9.2. Промежуточная аттестация.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины «Методология и современные проблемы океанологии». Форма аттестации – дифференцированный 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» («отлично», «хорошо», «удовлетворительно») / «не зачет».

Таблица 5. Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета по дисциплине «Методология и современные проблемы океанологии»

Оценка по национальной шкале		Требования к знаниям и критерии выставления оценок
для зачета	для зачета с оценкой	
зачтено	<i>отлично</i>	Аспирант при ответе демонстрирует полноценное содержание тем учебной дисциплины, уверенно владеет терминологией, основными понятиями, знает основы общей океанологии и ознакомлен с современным состоянием науки океанологии, имеет представление об особенностях физических процессов в океане и его пространственно-временной изменчивости. Информирован и способен делать анализ проблем прикладных задач океанологии, связанных с природно-хозяйственной деятельностью человека, и намечать пути их решения.
	<i>хорошо</i>	Аспирант знает основное содержание учебной дисциплины, имеет достаточное представление об особенностях физических процессов в океане и его пространственно-временной изменчивости.
	<i>удовлетворительно</i>	Аспирант в целом представляет содержание учебного курса, демонстрирует правильное понимание физических процессов и явлений в океанологии, знает основные термины и понятия общей океанологии.
не зачтено	<i>неудовлетворительно</i>	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области океанологии. Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и/или не в состоянии наметить пути их решения в научно-исследовательской или прикладной областях науки.

9.3. Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету:

- температура замерзания и наибольшей плотности. Вода солоноватая и океаническая (морская);
- сжимаемость морской воды. Адиабатические явления. Потенциальная температура и плотность;
- главные факторы, формирующие поле солёности;
- вертикальная стратификация в океане, критерий устойчивости стратификации;
- субтропический круговорот, субполярный круговорот;
- синоптические вихри в океане;
- баланс тепла в океане;
- влагообмен между океаном и атмосферой;
- факторы, определяющие изменчивость климата океана;
- понятие о халоклине. Промежуточные слои высокосолёных вод;
- понятия о верхнем квазиизотермическом слое, сезонном и главном термоклине;
- промежуточные слои холодных и теплых вод;
- основные формы рельефа дна;
- водная масса, ее основные характеристики;
- адвекция тепла в океане;
- адвекция соли в океане;
- общая циркуляция Мирового океана. Межокеанский «конвейер»;
- фронтальные зоны и фронты;
- сезонная изменчивость;
- межгодовая и междесятилетняя изменчивость;
- мезомасштабная изменчивость.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6. Основная и дополнительная литература

	Наименование и полное библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке
Основная литература		
1	Жуков Л.А. Общая океанология. Л.: Гидрометеиздат, 1976	2 экз.
2	Егоров Н.И. Физическая океанография. Л.: Гидрометеиздат, 1974	7 экз.
3	Доронин Ю.П. Региональная океанология. Л.: Гидрометеиздат, 1986	1 экз.
4	Архипкин В.С., Добролюбов С.А. Физические свойства морской воды. М.: МАКС Пресс, 2005	1 экз.
Дополнительная литература		
1	Иванов А. Введение в океанографию. М.: Мир, 1978	1 экз. – ч/з
2	Степанов В.Н. Океаносфера. М.: Мысль, 1983	3 экз.
3	Иванов В.А., Показеев К.В., Шрейдер А.А. Основы океанологии. Севастополь: НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 2005	6 экз.
4	Океанология. Физика океана. Т.1. Гидрофизика океана. М.: Наука. 1979	2 экз.
5	Мамаев О.И. Термохалинный анализ вод Мирового океана. Л.: Гидрометеиздат, 1987	2 экз.
6	Бурков В.А. Общая циркуляция Мирового океана. Л.: Гидрометеиздат, 1980	4 экз.
7	Добровольский А.Д., Залогин Б.С. Моря СССР. М.: Изд-во МГУ, 1982	2 экз.
8	Суходей В.Ф. Моря Мирового океана. Л.: Гидрометеиздат, 1986	1 экз.
9	Монин А.С., Каменкович В.М., Корт В.Г. Изменчивость Мирового океана. Л.: Гидрометеиздат, 1974	5 экз.
10	Каменкович В.М., Кошляков М.Н., Монин А.С. Синоптические вихри в океане. Л.: Гидрометеиздат, 1982	4 экз.
11	Стоммел Г. Гольфстрим. М.: Изд. Иностран. Лит., 1963	1 экз. – ч/з
12	Svedrup, H.U., M.W. Johnson and R.H. Fleming. The Oceans: Their Physics, Chemistry and General Biology, 1942	2 экз.
Периодические издания		
1	«Океанология»	2 экз.
2	«Известия РАН. Физика атмосферы и океана»	2 экз.
3	«Метеорология и гидрология»	2 экз.
4	«Journal of Physical Oceanography»	1 экз. + эл.кн.
5	«Journal of Climate»	1 экз. + эл.кн.
6	«Deep-Sea Research»	1 экз.
7	«Journal of Geophysical Research»	1 экз.

Таблица 7. Описание информационных ресурсов, рекомендуемых для освоения дисциплины

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1.	http://portal.esimo.ru/portal	Единая система информации о морях и океанах РФ
2.	http://hmc.meteorf.ru/sea/	Гидрометцентр РФ Оперативная информация о состоянии Мирового океана
3.	http://dvs.net.ru/mp/index.shtml	Портал оперативной океанографии МГИ РАН
4.	http://marine.copernicus.eu/	COPERNICUS Marine Environment Monitoring Service
5.	http://www.nodc.noaa.gov/	NOAA National Oceanographic Data Center.
6.	http://www.coriolis.eu.org/	CORIOLIS Operational Oceanography
7.	http://www.bodc.ac.uk/	British Oceanographic Data Centre

Программное обеспечение, необходимое при проведении занятий по данной дисциплине:

- Microsoft Office;
- «Ocean Data View»;
- «Гидролог».

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным проектором с экраном и персональными компьютерами.