Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр «Карельский научный центр Российской академии наук»
(КарНЦ РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор КарНЦ РАН
член-корр. РАН

_____ О.Н. Бахмет
« 01 » августа 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«РЕСУРСЫ МИРОВОГО ОКЕАНА»

НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ
1.6.21 ГЕОЭКОЛОГИЯ

г. Петрозаводск
2022

РАЗРАБОТЧИКИ ПРОГРАММЫ

Старший научный сотрудник ИВПС КарНЦ РАН, кандидат географических наук		А.В. Толстиков
(должность)	(подпись)	(И.О. Фамилия)
(должность)	(подпись)	(И.О. Фамилия)
(должность)	(подпись)	(И.О. Фамилия)
(должность)	(подпись)	(И.О. Фамилия)
(должность)	(подпись)	(И.О. Фамилия)
(должность)	(подпись)	(И.О. Фамилия)
(должность)	(подпись)	(И.О. Фамилия)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Формулировка компетенции	**Планируемые результаты обучения** (индикаторы достижения компетенции)
Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	***Знать:*** текущее состояние современных научных достижений в области океанологии. ***Уметь:*** использовать современные методы обработки и анализа экспериментальных данных, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. ***Владеть:*** способностью к анализу и оценке современных научных достижений.
Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	***Знать:*** текущее состояние современных научных достижений в различных областях океанологии. ***Уметь:*** вести научно-исследовательскую деятельность. ***Владеть:*** современными методами и технологиями научной коммуникации на государственном и иностранном языках организационными, коммуникативными навыками, позволяющими осуществлять работу в исследовательских коллективах широкого профиля.
Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	***Знать:*** текущее состояние методологии научных исследований, современных научных достижений. ***Уметь:*** осуществлять теоретические и экспериментальные исследования на современном уровне. ***Владеть:*** навыками обработки информации и анализа полученных данных, основными методами научных исследований, навыками проведения численного эксперимента.
Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	***Знать:*** базовые методы современных научных исследований. ***Уметь:*** эффективно использовать математические модели в научных исследованиях. ***Владеть:*** способностью использования современных информационно-коммуникационных технологий для обработки и анализа больших объемов данных.
Владение навыками самостоятельной организации научного исследования с использованием базовой гидрологической, метеорологической и географической информации и научного аппарата сбора, обработки и анализа	***Знать:*** научный аппарат сбора, обработки и анализа данных в океанологии, географии, геоэкологии, природопользовании. ***Уметь:*** планировать этапы исследования, проводить вычислительные эксперименты, разрабатывать математические модели. ***Владеть:*** навыками структурирования сложных задач, планирования и постановки экспериментов, организации междисциплинарных исследований.

данных в гидрологии	
Способность к развитию аналитических и численных методов оценки, расчета и прогноза гидрологических характеристик и моделирования происходящих в водных объектах явлений	***Знать:*** текущее положение современных научных достижений, методику проведения натурных экспериментов, современную методологию анализа океанологических данных и моделирования процессов в океанах и морях. ***Уметь:*** Производить количественные аналитические расчеты в рамках известных методов исследования динамики физических полей в океанах и морях. Использовать численные методы, алгоритмы вычислительной гидродинамики, разработанные для данного класса задач. ***Владеть:*** профессиональной терминологией в данной области, классическими и современными методами решения типовых задач, навыками обработки информации и математического анализа полученных данных.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры и язык преподавания

Дисциплина «Ресурсы Мирового океана» входит в образовательный компонент учебного плана программы аспирантуры по научной специальности 1.6.21. Геоэкология.

Дисциплина изучается согласно учебному плану.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные при освоении образовательной программы предыдущего уровня.

Язык преподавания – русский.

3. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы или 72 академических часа.

3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем в академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	72
В том числе:	
Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем). Всего	36
В том числе:	
Лекции (Л)	16
Практические занятия (Пр)	20
Лабораторные занятия (Лаб)	0
Вид промежуточной аттестации	зачет
Самостоятельная работа обучающихся (СР) (всего)	36
В том числе:	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовка к занятиям	*32*
Подготовка к промежуточной аттестации	4

3.2. Краткое содержание дисциплины по разделам и видам учебной работы

№ п/п	Раздел дисциплины (тематический модуль)	Трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)					Оценочное средство
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа обучающихся	
1	Океан и океанология. Проблемы современной океанологии.	20	5	5	0	8	собеседование
2	Ресурсы Мирового океана.	32	5	10	0	16	зачет
3	Экологические проблемы океана.	20	6	5	0	8	собеседование
Вид промежуточной аттестации: зачет							
	Итого:	72	16	20	0	36	

3.3. Содержание аудиторных занятий

Содержание лекционных занятий

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Количество часов	В т.ч. с использованием ДОТ (*)
1	1	Предмет и объект океанологии. Морфометрия. Классификации морей. Статистические сведения.	2	0
1	2	Классификации ресурсов Мирового океана. Технические средства изучения океана.	3	
2	3	Тектоника и геология Мирового океана. Строение дна. Движение мантийных потоков.	2	0
2	4	Водные массы и стратификация. Волны. Приливы. Баланс возобновляемой энергии.	2	0
2	5	Рыболовство. Минеральные и рекреационные ресурсы.	2	0
3	6	Экологические проблемы океана.	5	0
		Итого:	16	0

Содержание практических занятий

№ раздела	№ занятия	Основное содержание	Количество часов	В т.ч. с использованием ДОТ (*)
1	1	Энергетические ресурсы океана. Температурный градиент. Баланс возобновляемой энергии.	5	0
2	2-4	Океанологическое оборудование. Программное обеспечение.	10	0
3	5	Приливы. Сизигия. Квадратура. Динамическая теория приливов.	5	0
		Итого:	20	0

3.4. Организация самостоятельной работы обучающегося

№ раздела	Основное содержание	Количество часов	В т.ч. с использованием ДОТ (*)
1	Обзор современных проблем океанологии. Организация экспедиционной деятельности. Новые концепции в океанологии.	12	0
2	Волны в океанах и морях. Энергетика волновых процессов. Ветровые волны, параметр Кориолиса. Внутренние волны и их основные характеристики.	12	0
3	Экологические проблемы океана.	12	0
	Итого:	36	0

4. Образовательные технологии по дисциплине

Лекции, практические занятия, коллоквиум, дискуссия, собеседование, зачет. В течение семестра обучающиеся выполняют практические работы, указанные преподавателем. Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается рекомендацией литературы для самостоятельного изучения.

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

5.1. Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме: коллоквиума, собеседования, дискуссии.

Оценочные средства для текущего контроля.

Вопросы к коллоквиуму, темы дискуссий и собеседований:

1. Структура водной толщи Мирового океана. Основные параметры, используемые для ее описания.
2. Внутреннее строение Земли, динамика мантийных потоков.
3. Устойчивость слоев в океане, скачки плотности, перемешивание.
4. Современные проблемы океанологии, новые концепции.
5. Энергетика волновых процессов.
6. Ветровые волны, параметр Кориолиса.
7. Внутренние волны и их основные характеристики.
8. Сизигийные и квадратурные приливы.
9. Длинные волны на мелкой воде. Цунами.
10. Глобальные климатические осцилляции, связи с изменчивостью гидрологических характеристик.
11. Ледовый режим морей и океанов.
12. Спутниковые методы исследования океана

5.2. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

Подробно средства оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6. Методические рекомендации обучающимся по дисциплине, в том числе для самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает следующие виды работ:

– работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;

– выполнение домашнего задания – решение задач, выдаваемых на практических занятиях;

– чтение статей, рекомендованных преподавателем, по темам для самостоятельного изучения;

– подготовка к зачету и экзамену.

Рекомендации обучающимся при освоении лекционного материала:

– конспектирование основного содержания лекций;

– для лучшего усвоения материала после лекции рекомендуется прочесть конспект и соответствующий параграф или главу учебника.

7. Методические рекомендации преподавателям по дисциплине

Коллоквиум, собеседование, дискуссия и зачет оцениваются по системе: зачтено, не зачтено. На практических занятиях контроль осуществляется при ответе у доски и при проверке решений задач.

Самостоятельная работа обучающихся должна быть направлена на решение следующих задач:

- развитие навыков работы с разноплановыми источниками;
- осуществление эффективного поиска информации;
- развитие навыков самостоятельной работы с периодическими источниками, в том числе, на иностранном языке.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература:

1. Иванов В.А., Шрейдер А.А., Показеев К.В. Основы океанологии. Серия: Науки о Земле М.: Лань, 2022. 576 с.
2. Кошляков, М. Н. Введение в физическую океанографию**:** учебное пособие для вузов / М. Н. Кошляков, Р. Ю. Тараканов; Московский физико-технический институт (государственный университет). - Москва: МФТИ, 2014. - 140 с.
3. Белоненко Т.В., Захарчук Е.А., Фукс В.Р. Градиентно-вихревые волны в океане. СПб., 2004. 50 с. ISBN: 5-288-02857-5
4. Бутиков Е.И. Физика океанских приливов в компьютерных моделях. Учебное пособие и методические материалы к комплексу моделирующих программ. СПб, 2007. 16 с.
5. Современные проблемы динамики океана и атмосферы. Сборник статей. М.: Триада ЛТД. 2010.
6. Физические, геологические и биологические исследования океанов и морей / Рос. акад. наук, Ин-т океанологии им. П. П. Ширшова ; [отв. ред. С. М. Шаповалов]. - Москва: Научный мир, 2010. - 628 с.
7. Родин, А. А. Динамика длинных волн в прибрежной зоне моря с учетом эффектов обрушения: монография / А. А. Родин, Е. Н. Пелиновский; Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева, Институт прикладной физики РАН, Институт кибернетики при Таллинском технологическом университете. - Нижний Новгород, 2014. - 92 с.
8. Новые идеи в океанологии: сб. в 2 т. Т. 1: Физика. Химия. Биология/ РАН, Ин-т океанологии им. П. П. Ширшова; Виноградов М. Е., Лаппо С. С. (отв. ред.). - М.:Наука, 2004. - 351 с. 255

Дополнительная литература:

1. Динамика океана. Под ред. Ю.П.Доронина. Л.: Гидрометеоиздат. 1980. 294 с.
2. Белоненко Т.В., Федоров А.М., Башмачников И.Л., Фукс В.Р. Тренды интенсивности течений в Лабрадорском море и море Ирмингера по спутниковым альтиметрическим данным. Исследование Земли из космоса. 2018. № 2. С. 3-12.
3. Ингель Л.Х., М.В.Калашник. Нетривиальные особенности гидротермодинамики морской воды и других стратифицированных растворов. Успехи физических наук. 2012. Т. 182, № 4. с. 379-406.
4. Носов М.А. Введение в теорию волн цунами. Учебное пособие. – М.: Янус-К, 2019, 170 с.
5. Педлоски Дж. Геофизическая гидродинамика. – М.: Мир, 1984.
6. Тернер Дж. Эффекты плавучести в жидкостях. – М.: Мир. 1977
7. Физика океана. Т. 1. Гидрофизика океана. Под.ред. В.М. Коменковича, А.С. Монина. М.: Наука, 1978. 456 с.
8. Физика океана. Под ред. Ю.П.Доронина. Л.: Гидрометеоиздат. 1978. 304 с.
9. *Alford M.H., Pinkel R.* Observations of overturning in the thermocline: the context of ocean mixing // J. Phys. Oceanogr. – 2000. – 30, № 5. – P. 805 – 832.
10. Bo Qiu, Shuiming Chen, and Glenn S. Carter. Time-varying parametric subharmonic instability from repeat CTD surveys in the northwestern Pacific Ocean. J.Geoph Res, Vol. 117, C09012. (2012).
11. Young W. R., et al Near-inertial parametric subharmonic instability. J. Fluid Mech. (2008), vol. 607, pp. 25–49. (2008).
12. Смирнов Н.П. Геоэкология. Учебное пособие - СПб: изд. РГГМУ, 2006. 307 с.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Обучающиеся и преподаватели КарНЦ РАН имеют доступ к ряду электронных библиотечных систем, к которым подключена Научная библиотека КарНЦ РАН. Для электронных ресурсов используется лицензионное программное обеспечение.

Для поиска учебной и научной литературы аспиранты используют следующие ЭБС:

- Электронная библиотека Республики Карелия http://elibrary.karelia.ru/
- Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/
- другие базы данных размещены на сайте Научной библиотеки КарНЦ РАН в разделах «Электронные научные ресурсы» и «Электронные библиотеки» http://library.krc.karelia.ru/section.php?plang=r&id=894, http://library.krc.karelia.ru/section.php?plang=r&id=499.

Интернет-ресурсы	
www.garant.ru	Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
http://biblioclub.ru	Университетская библиотека Online
http://www.elibrary.ru	Электронная библиотека
http://ndce.edu.ru	Каталог учебников, электронных ресурсов для высшего образования
http://edu.ru	Федеральный портал «Российское образование»
http://windows.edu.ru	Портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
http://school.edu.ru	Российский общеобразовательный портал
http://webofknowledge.com	Библиографическая и реферативная база данных Web of Science
http://www.scopus.com/	Библиографическая и реферативная база данных Scopus

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база КарНЦ РАН обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально-необходимый перечень для информационно-технического и материально-технического обеспечения дисциплины:

- аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оснащенная рабочими местами для обучающихся и преподавателя, доской, мультимедийным оборудованием;
- библиотека с читальным залом и залом для самостоятельной работы обучающегося, оснащенное компьютером с выходом в Интернет, книжный фонд которой составляет специализированная научная, учебная и методическая литература, журналы (в печатном или электронном виде).