

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт морской геологии и геофизики
Дальневосточного отделения Российской академии наук**

"УТВЕРЖДАЮ"
Директор ИМГиГ ДВО РАН

д.ф.-м.н.

Л.М. Богомолов

" 21 " марта 2017 г.

Протокол Ученого Совета № 2
от 15.03.2017 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО
СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

по направлению подготовки кадров высшей квалификации
05.06.01 Науки о Земле

по научной специальности

25.00.28 – Океанология

(очная, заочная форма обучения)

**Южно-Сахалинск
2017**

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по специальности

25.00.28 - Океанология

I. Общая характеристика Мирового океана

1. Мировой океан как часть гидросферы Земли. Основные свойства и особенности Мирового океана. Современные представления о происхождении океанов.
2. Особенности рельефа дна океанов и морей.
3. Типы морских осадков, их мощность и закономерности пространственного распределения.
4. Общие физико-географические закономерности режима Мирового океана. Внешние и внутренние факторы, определяющие режим отдельных регионов Мирового океана. Зональность и аazonальность на океанах. Вертикальное строение толщи вод океанов. Особенности циркуляции вод. Изменчивость режима и ее причины. Физико-географическая характеристика морей России.
5. Океан как среда жизни. Общие сведения и растений и животных организмах в океанах. Распределение жизни в Мировом океане.
6. Ресурсы мирового океана и возможности их использования. Проблемы охраны Мирового океана. Экологические проблемы морей и океанов.
7. История открытия и исследования Мирового океана. Имена основателей науки об океане.

II. Основы термодинамики океана

1. Представление о строении воды. Химический состав морской воды. Главные солеобразующие ионы. Микроэлементы.
2. Морская вода как термодинамическая система. Уравнение состояния морской воды. Основные уравнения динамики океана.
3. Физические свойства морской воды и их отличия от свойств других веществ. Влияние свойств воды на океанологические процессы.
4. Условия вертикальной устойчивости океана. Критерии устойчивости.
5. Морская турбулентность. Возникновение и физическая сущность турбулентности. Напряжение Рейнольдса. Полуэмпирические теории турбулентности. Вертикальная и горизонтальная турбулентность. Диффузия вещества в море.
6. Ветровое и конвективное перемешивание и их роль в режиме моря.

III. Термика моря

1. Понятие о тепловом балансе океана. Уравнение теплового баланса и принципы его решения.
2. Солнечная радиация как основной источник тепла в море. Отражение и поглощение солнечной радиации.
3. Теплообмен между океаном и атмосферой. Радиационный теплообмен. Контактный теплообмен. Теплообмен путем испарения и конденсации.
4. Ледовые процессы в море и их влияние на термику вод. Роль атмосферных осадков и материкового стока в тепловых процессах.
5. Передача тепла внутри водной среды. Вертикальная и горизонтальная температуропроводность. Адвекция тепла течениями. Уравнение теплопроводности и принцип его решения.
6. Формирование вертикальной термической структуры вод в океане. Изотермический слой. Сезонный термоклин. Постоянный термоклин.

7. Изменение температуры воды, его причины и закономерности. Методы исследования изменчивости температуры и других океанологических элементов.
IV. Морские волны.

1. Общая характеристика волновых движений в воде. Виды волн в океане.
2. Динамика длинных поступательных гравитационных волн в однородном море. Вынужденные и свободные волны.
3. Сейши. Цунами. Анемобарические волны. Сравнительный эффект статического и динамического воздействия барических систем.
4. Динамика коротких гравитационных волн. Ветровые волны. Волны мелкого и глубокого моря.
5. Ветровое волнение: классическая теория и вероятностные модели.
6. Статистические характеристики ветровых волн в различных диапазонах изменчивости.
7. Волновой климат (режим волнения) и его статистическое описание. Особенности режима волнения различных акваторий (география волн).
8. Экстремальные и необычные волны в океанах и морях. (Физика и статистика).

V. Приливы в море.

1. Важнейшие элементы приливов. Приливообразующие силы.
2. Статическая теория приливов.
3. Динамическая теория приливов. Использование ее выводов для исследования динамики приливных волн.
4. Теория гармонического анализа приливов и ее развитие на современном этапе.
5. Основные уравнения, используемые для решения задач по определению характеристик приливов.
6. Кинематический анализ приливов.
7. Приливные течения.
8. Особенности долгопериодных приливов.

VI. Морские непериодические течения.

1. Ветер как причина океанической циркуляции. Тангенциальное напряжение ветра и способы его определения.
2. Неравномерность поля плотности и циркуляции вод. Теорема Бьеркнеса. Метод Сандстрема и Хелланд-Хансена и его развитие в трудах Н.Н.Зубова.
3. Основы теории течений, возбуждаемых ветром в море. Исследования В.Экмана. Прибрежная циркуляция в море по В.Экману. Развитие теории течений однородного океана в современных исследованиях.
4. Теория интегральной горизонтальной циркуляции. Метод полных потоков. Роль поперечной неравномерности ветра в возбуждении горизонтальной циркуляции. Причины интенсификации течений у западных берегов океанов.
5. Теория бароклинного слоя океана. Исследования П.С.Линейкина, А.И.Фельзенбаума, А.С. Саркисяна и др.
6. Основные проблемы теории непериодических течений.
7. Мезомасштабные и синоптические вихри в океане.

VII. Методы океанологических исследований.

1. Экспериментальное изучение океана. Экспедиционные исследования. Основные национальные и международные программы.
2. Основные виды обработки океанологических наблюдений.
3. Использование ЭВМ в океанологических исследованиях. Понятие об алгоритмизации и программировании океанологических задач.
4. Статистическая обработка океанологических данных. Понятие об основных методах вероятностного анализа океанологических процессов.
5. Математическое моделирование океанологических процессов.
6. Понятие о методах прогнозов океанологических величин.
7. Географические информационные системы и их использование для решения океанологических задач.

Литература

1. Алекин О.А., Ляхин Ю.И. Химия океана. 984.
2. Абузьяров З. К., И.О. Думанская, Е.С. Нестеров Оперативное океанографическое обслуживание - под редакцией д-ра геогр. Наук Е. С. Нестерова, Москва , 2009
3. Анищенко В.С. Знакомство с нелинейной динамикой. Изд. 3-е, перераб. и доп. 2008. 224 с.
4. Архипкин В.С., А.Ю.Лазарюк, Д.Е.Левашов, А.Н. Рамазин. Океанология. Инструментальные методы измерения основных параметров морской среды. // М., МАКСС Пресс, 2009;
5. Беляев В.И. Обработка и теоретический анализ океанографических наблюдений. 1973.
6. Березкин В.А. Динамика моря. 1947.
7. Бурков В.А. Общая циркуляция Мирового океана. 1980.
8. География Мирового океана тт.1-6. 1979-1985.
9. Динамика океана. - Учебник под ред. Ю.П.Доронина. 1980.
10. Доронин Ю.П. Региональная океанология. 1986.
11. Иванов В.А., Показеев К.В, Шрейдер А.А. Основы океанологии. Изд. «Лань», Спб-Москва-Кранодар. 2008, 573с.
12. Калацкий В.И. Моделирование вертикальной термической структуры деятельного слоя океана. 1978.
13. Калесник С.В. Общие географические закономерности Земли. 1970.
14. А.В. Кистович, К.В. Показеев Физика моря // М., МАКС Пресс, 2011
15. Лопатухин Л.И. Ветровое волнение. Изд. Санкт Петербургского Государственного университета. Санкт Петербург 2004. 107с.
16. Лопатухин Л.И., Рубченя А.В. Введение в океанологию. Часть I. Общие сведения о Мировом океане. //Учебное пособие. Санкт-Петербург ВВМ. 2009. 133с.
17. Мамаев О.И. Т,Б-анализ вод Мирового океана. 1970.
18. Моделирование морских систем. 1978.
19. Монин А.С., Каменкович В.М., Корт В.Г. Изменчивость Мирового океана. 1974.
20. Неймарк Ю.И., Ланда П.С. стохастические и хаотические колебания. Изд.2, доп. 2009. 424 с.
21. Нешиба С. Океанолгия. Москва, «Мир», 1991. 413с.
22. Прандтль Л., Рейнольдс О., Карман Т., Бюргерс И., Онзагер Л., Чорин А. Дж.Проблемы турбулентности - URSS. 2008.
23. Рожков В.А. Методы вероятностного анализа океанологических процессов. 1979.
24. Руководство по морским гидрологическим прогнозам. Санкт-Петербург. Гидрометеоиздат. 1994. 525 с.

25. Сеидов Д.Г. Моделирование синоптической и климатической изменчивости океана 1985.
26. Справочные данные по режиму ветра и волнения Берингова и Белого морей. /Ред. Лопатухин Л.И., Бухановский А. В., Чернышева Е.С./ Российский Морской Регистр Судоходства. 2010. 565с.
27. Степанов В.Н. Океаносфера. 1983.
28. Тимофеев Н.А. Радиационный режим океанов. 1983.
29. Трешников А.Ф. Мои полярные путешествия. 1985.
30. Физика океана - учебник под ред. Ю.П. Доронина. 1978.
31. Физика океана. т.1, Гидрофизика океана.- под ред. В.М.Каменковича и А.С.Монина. 1978.
32. Фрик П. Г. Турбулентность: подходы и модели. Изд. 2, дополн.2010. 332 с.
33. Фукс В.Р. Введение в теорию волновых движений в океане. Изд. Ленинградского университета. 1982.
34. Шокальский Ю.М. Океанография. 1917, 1958.
35. Эккарт К. Гидродинамика океана и атмосферы - Изд-во НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика 2004
36. Casey S. The wave -Kindle Edition 2010
37. Paul R. Pinet. Invitation to Oceanology. Jones & Bartlett Pub. 2006
38. Lynne D. Talley. Descriptive Physical Oceanography - Academic Press 2011
39. Tom S. Garrison. Oceanography: An Invitation to Marine Science - Brooks Cole. 2009
40. Willy Weeks. On Sea Ice - University of Alaska Press. 2010
42. Andreas Schiller. Operational Oceanography in the 21st Century - Springer 2011R. M. Samelson. The Theory of Large-Scale Ocean Circulation - Cambridge University Press. 2011
43. Geoffrey K. Vallis Climate and the Oceans (Princeton Primers in Climate) - Princeton University Press. 2011
44. Neil C. Wells. The Atmosphere and Ocean: A Physical Introduction (Advancing Weather and Climate Science) – Wiley. 2012
45. Eric Chassignet . Buoyancy-Driven Flows - Cambridge University Press. 2012
46. Reza Malek-Madani. Physical Oceanography: A Mathematical Introduction with MATLAB - Chapman and Hall/CRC. 2012
47. John H. Simpson Introduction to the Physical and Biological Oceanography of Shelf Seas - Cambridge University Press. 2012
48. R. H. Charlier. Ocean Energy: Tide and Tidal Power. 2009 Springer
49. Matti Lepparanta Physical Oceanography of the Baltic Sea (Springer Praxis Books / Geophysical Sciences) - Springer. 2009
50. Mikhail B. Kanevsky. Radar Imaging of the Ocean Waves - Elsevier Science. 2008
51. David M. Schultz Eloquent Science: A Practical Guide to Becoming a Better Writer, Speaker and Scientist - American Meteorological Society. 2009
52. ENCYCLOPEDIA OF OCEAN SCIENCES, SIX-VOLUME SET, 1-6
53. Craig B. Smith. Extreme waves. 2010