

**Приложение 1 к РПД Б1.В.ДВ.06.02 Экология Арктических морей**  
**05.03.06. Экология и природопользование**  
**Направленность – Природопользование**  
**и охрана окружающей среды Арктических территорий**  
**Форма обучения – очная**  
**Год набора – 2022**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**  
**ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Естественных наук
2.	Направление подготовки	05.03.06. Экология и природопользование,
3.	Направленность	Природопользование и охрана окружающей среды Арктических территорий
4.	Дисциплина (модуль)	Экология Арктических морей
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2022

**I. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных и практических занятий**

Изучение дисциплины «Экология Арктических морей» формирует кругозор, общекультурные компетенции и владение профессиональными знаниями в данной области. Современная экологическая ситуация определяет острую необходимость формирования соответствующего экологического мышления, «экологизации» всех наук, всех сфер человеческой деятельности.

Работа по формированию общекультурных компетенций включает различные виды учебной работы, включающие работу с литературными, интернет источниками информации и лекционным материалом; подготовку к практическим (семинарским) занятиям; подготовку сообщений, выступлений по материалам самостоятельной работы; подготовку слайд-презентаций и эссе; подготовку рефератов.

Самостоятельная работа отражает интерес к выбранной сфере профессиональной деятельности, а также призвана стимулировать когнитивные навыки, культуру профессиональных коммуникаций и личностного роста путем развития ответственности, настойчивости и творчества.

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

**Работа с лекционным материалом – работа с записями.**

В ходе лекции рекомендуется оставлять достаточное свободное место в тетради для того, чтобы при повторении темы, подготовки к практическим занятиям можно было делать заметки, подчеркивания, выделение цветом и т.п. В качестве дополнительной

работы следует применять метод формализации записей, то есть на свободном месте создавать схемы зафиксированного материала. Новые термины, понятия, определения следует выделять, добиваться глубокого запоминания формулировок, а также мысленно выстраивать логику связей между терминами и определениями различных модулей.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практическое занятие предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам практического занятия, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе практического занятия может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

**Подготовка к практическим занятиям** требует хорошего знания содержания темы, так как практические занятия требуют использования новых материалов, полученных в ходе работы с дополнительными источниками. Источниками могут быть как рекомендуемые источники из списка основной и дополнительной литературы, так и самостоятельно выбранные учебные пособия, а также электронные источники.

**Работа с литературой и другими источниками информации** отражает задачу обучения студентов самостоятельному поиску фактов, дискуссионных высказываний, а также закреплению полученных знаний. Эффективность самостоятельной работы с источниками определяется на практических занятиях.

Оценка эффективности самостоятельной работы проводится в ходе аудиторных занятий, путем использования контрольных вопросов и тестовых материалов, связанных с темами курса.

Для формирования компетенций и углубленного изучения вопросов следует составлять схемы, алгоритмы и таблицы. Итоговый материал должен быть кратким, содержать примеры.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

## **II. Планы практических занятий**

### **Практическое (семинарское) занятие № 1.**

**Тема: Море как среда обитания. Физические и химические свойства природных вод.  
(2 часа)**

**Цель занятия** – ознакомление с физическими и химическими свойствами природных вод и методами их изучения.

### **План:**

1. Особенности молекулярного строения воды.
2. Физические свойства морской воды: плотность, удельный вес, удельный объем, тепловые свойства, электрические свойства.
3. Химические свойства морской воды: соленость.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Каковы особенности молекулярного строения воды?
2. Каковы физические свойства морской воды: плотность, удельный вес, удельный объем, тепловые свойства, электрические свойства?
3. Каковы химические свойства морской воды: соленость?

### **Задания для самостоятельной работы:**

1. С помощью круговой диаграммы и прямоугольника Роджерса изобразите в тетради химический состав воды по приведенным данным.
2. С помощью графика Дурова определите химический состав смеси, образующейся при смешивании двух видов вод с разным химическим составом в пропорции 1:1.
3. По приведенным данным постройте график изменения температуры замерзания и температуры наибольшей плотности воды в зависимости от солености и проанализировать его, объясните различия в ходе замерзания пресной и соленой воды.

### **Рекомендуемая литература**

#### **Основная литература:**

1. Стрелков, А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс]: учебник / А.К. Стрелков, С.Ю. Теплых. – Самара: СГУСУ, 2013. – 488 с. / «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=256154](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=256154) С. 195 – 209.

#### **Дополнительная литература:**

1. Вековые изменения морских экосистем Арктики. Климат, морской перигляциал, биопродуктивность : сб. науч. тр. / РАН, КНЦ, ММБИ и др. - Апатиты, 2001. - 319 с.
2. Добровольский, А.Д. Моря СССР / А.Д. Добровольский, Б.С. Залогин. – М.: Наука, 1982. – 191 с. – Режим доступа: <http://tapemark.narod.ru/more/>
3. Жизнь и среда полярных морей / отв. ред. О.А. Скарлато, Г.Г. Матишов ; Акад. наук СССР, ММБИ. - Л. : Наука, 1989. - 240 с.
4. Кузнецов, Л.Л. Фитоценозы Баренцева моря : физиол. и структур. характеристики / Л.Л. Кузнецов, Е.В. Шошина; отв. ред. Г.Г. Матишов, А.Д. Чинарина ; РАН, Кольский науч. центр, Мурман. морской биол. ин-т (ММБИ). - Апатиты, 2003 - 308 с.
5. Матишов, Г.Г. Общая экология и палеогеография полярных океанов / Г.Г. Матишов, Л.Г. Павлова; отв. ред. М.Е. Виноградов ; Акад. наук СССР, Мурман. морской биол. ин-т. - Л. : Наука, 1990. - 224 с.
6. Морская флора и фауна северных широт: механизмы адаптации и регуляции роста организмов. Материалы Второй Всероссийской школы по морской биологии. (г. Мурманск, 3-5 ноября 2003 г.) – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2004. – 369 с.
7. Несветова, Г.И. Гидрохимические условия функционирования экосистемы Баренцева моря : [монография] / Г.И. Несветова; Гос. ком. РФ по рыболовству, Полярный науч.-исслед. ин-т морского рыбного хоз-ва и океанографии им. Н.М. Книповича (ПИНРО). - Мурманск : Изд-во ПИНРО, 2002. - 295 с.

8. Химические процессы в экосистемах северных морей (гидрохимия, геохимия, нефтяное загрязнение) / РАН, Кольский науч. центр, Мурман. морской биол. ин-т ; Г.Г. Матишов, Л.Г. Павлова, Г.В. Ильин и др. - Апатиты, 1997. - 404 с.
9. Шевченко, А.В. Океанологические условия формирования промысловой продуктивности в морях Северо-Европейского бассейна : [монография] / А.В. Шевченко; Гос. ком. РФ по рыболовству, Полярный науч.-исслед. ин-т морского рыбного хоз-ва и океанографии им. Н.М. Книповича (ПИНРО). - Мурманск : ПИНРО, 2000. - 100 с.

### **Практическое (семинарское) занятие № 2.**

**Тема: Гидрологический режим Северного Ледовитого океана и его морей.  
(4 часа)**

**Цель занятия** – ознакомление с особенностями условий существования живых организмов в арктических морях.

#### **План:**

1. Понятие гидрологического режима.
2. Особенности гидрологического режима Северного Ледовитого океана.
3. Особенности гидрологического режима окраинных и внутренних морей Северного Ледовитого океана.
4. Распределение плотности воды в Мировом океане.
5. Постоянный и сезонный слой скачка плотности.
6. Молекулярное, турбулентное и конвективное перемешивание.
7. Устойчивость слоев, стратификация.
8. Водные массы, структура вод Мирового океана.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. В чем суть понятия гидрологического режима?
2. Каковы особенности гидрологического режима Северного Ледовитого океана?
3. Каковы особенности гидрологического режима окраинных и внутренних морей Северного Ледовитого океана?
4. Каковы особенности распределения плотности воды в Мировом океане?
5. На каких глубинах расположен постоянный и сезонный слой скачка плотности?
6. Каковы особенности молекулярного, турбулентного и конвективного перемешивания?
7. Каковы особенности устойчивости слоев, стратификации?
8. Каковы водные массы, структура вод Мирового океана?

#### **Задания для самостоятельной работы:**

1. По приведенным данным об основных морфометрических характеристиках арктических морей составить в тетради две круговые диаграммы структуры Северного Ледовитого океана по площади и объему.
2. Пользуясь географической картой, изучите схему течений Северного Ледовитого океана. Изобразите основные течения на контурной карте.

#### **Рекомендуемая литература**

##### **Основная литература:**

1. Стрелков, А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс]: учебник / А.К. Стрелков, С.Ю. Теплых. – Самара: СГУСУ, 2013. – 488 с. /

### **Дополнительная литература:**

1. Вековые изменения морских экосистем Арктики. Климат, морской перигляциал, биопродуктивность : сб. науч. тр. / РАН, КНЦ, ММБИ и др. - Апатиты, 2001. - 319 с.
2. Добровольский, А.Д. Моря СССР / А.Д. Добровольский, Б.С. Залогин. – М.: Наука, 1982. – 191 с. – Режим доступа: <http://tapemark.narod.ru/more/>
3. Жизнь и среда полярных морей / отв. ред. О.А. Скарлато, Г.Г. Матишов ; Акад. наук СССР, ММБИ. - Л. : Наука, 1989. - 240 с.
4. Кузнецов, Л.Л. Фитоценозы Баренцева моря : физиол. и структур. характеристики / Л.Л. Кузнецов, Е.В. Шошина; отв. ред. Г.Г. Матишов, А.Д. Чинарина ; РАН, Кольский науч. центр, Мурман. морской биол. ин-т (ММБИ). - Апатиты, 2003 - 308 с.
5. Матишов, Г.Г. Общая экология и палеогеография полярных океанов / Г.Г. Матишов, Л.Г. Павлова; отв. ред. М.Е. Виноградов ; Акад. наук СССР, Мурман. морской биол. ин-т. - Л. : Наука, 1990. - 224 с.
6. Морская флора и фауна северных широт: механизмы адаптации и регуляции роста организмов. Материалы Второй Всероссийской школы по морской биологии. (г. Мурманск, 3-5 ноября 2003 г.) – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2004. – 369 с.
7. Несветова, Г.И. Гидрохимические условия функционирования экосистемы Баренцева моря : [монография] / Г.И. Несветова; Гос. ком. РФ по рыболовству, Полярный науч.-исслед. ин-т морского рыбного хоз-ва и океанографии им. Н.М. Книповича (ПИНРО). - Мурманск : Изд-во ПИНРО, 2002. - 295 с.
8. Химические процессы в экосистемах северных морей (гидрохимия, геохимия, нефтяное загрязнение) / РАН, Кольский науч. центр, Мурман. морской биол. ин-т ; Г.Г. Матишов, Л.Г. Павлова, Г.В. Ильин и др. - Апатиты, 1997. - 404 с.
9. Шевченко, А.В. Океанологические условия формирования промысловой продуктивности в морях Северо-Европейского бассейна : [монография] / А.В. Шевченко; Гос. ком. РФ по рыболовству, Полярный науч.-исслед. ин-т морского рыбного хоз-ва и океанографии им. Н.М. Книповича (ПИНРО). - Мурманск : ПИНРО, 2000. - 100 с.

### **Практическое (семинарское) занятие № 3.**

#### **Тема: Особенности гидрологического режима Баренцева моря. (2 часа)**

**Цель занятия** – ознакомление с закономерностями распределения температуры, солености и плотности воды на поверхности и в глубине Баренцева моря.

#### **План:**

1. Распределение плотности воды в Баренцевом море.
2. Постоянный и сезонный слой скачка плотности в Баренцевом море.
3. Молекулярное, турбулентное и конвективное перемешивание вод в Баренцевом море.
4. Устойчивость слоев, стратификация вод Баренцева моря.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Каковы особенности распределения плотности воды в Баренцевом море?
2. На каких глубинах расположен постоянный и сезонный слой скачка плотности в Баренцевом море?

3. Каковы особенности молекулярного, турбулентного и конвективного перемешивания вод в Баренцевом море?
4. Каковы особенности устойчивости слоев, стратификации вод Баренцева моря?

#### **Задания для самостоятельной работы:**

1. По приведенным данным построить совмещенные графики распределения температуры и солености в Баренцевом море в летний и зимний периоды и объяснить их.

#### **Рекомендуемая литература**

##### **Основная литература:**

1. Стрелков, А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс]: учебник / А.К. Стрелков, С.Ю. Теплых. – Самара: СГУСУ, 2013. – 488 с. / «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=256154](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=256154) С. 195 – 209.

##### **Дополнительная литература:**

1. Вековые изменения морских экосистем Арктики. Климат, морской перигляциал, биопродуктивность : сб. науч. тр. / РАН, КНЦ, ММБИ и др. - Апатиты, 2001. - 319 с.
2. Добровольский, А.Д. Моря СССР / А.Д. Добровольский, Б.С. Залогин. – М.: Наука, 1982. – 191 с. – Режим доступа: <http://tapemark.narod.ru/more/>
3. Жизнь и среда полярных морей / отв. ред. О.А. Скарлато, Г.Г. Матишов ; Акад. наук СССР, ММБИ. - Л. : Наука, 1989. - 240 с.
4. Кузнецов, Л.Л. Фитоценозы Баренцева моря : физиол. и структур. характеристики / Л.Л. Кузнецов, Е.В. Шошина; отв. ред. Г.Г. Матишов, А.Д. Чинарина ; РАН, Кольский науч. центр, Мурман. морской биол. ин-т (ММБИ). - Апатиты, 2003 - 308 с.
5. Матишов, Г.Г. Общая экология и палеогеография полярных океанов / Г.Г. Матишов, Л.Г. Павлова; отв. ред. М.Е. Виноградов ; Акад. наук СССР, Мурман. морской биол. ин-т. - Л. : Наука, 1990. - 224 с.
6. Морская флора и фауна северных широт: механизмы адаптации и регуляции роста организмов. Материалы Второй Всероссийской школы по морской биологии. (г. Мурманск, 3-5 ноября 2003 г.) – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2004. – 369 с.
7. Несветова, Г.И. Гидрохимические условия функционирования экосистемы Баренцева моря : [монография] / Г.И. Несветова; Гос. ком. РФ по рыболовству, Полярный науч.-исслед. ин-т морского рыбного хоз-ва и океанографии им. Н.М. Книповича (ПИНРО). - Мурманск : Изд-во ПИНРО, 2002. - 295 с.
8. Химические процессы в экосистемах северных морей (гидрохимия, геохимия, нефтяное загрязнение) / РАН, Кольский науч. центр, Мурман. морской биол. ин-т ; Г.Г. Матишов, Л.Г. Павлова, Г.В. Ильин и др. - Апатиты, 1997. - 404 с.
9. Шевченко, А.В. Океанологические условия формирования промысловой продуктивности в морях Северо-Европейского бассейна : [монография] / А.В. Шевченко; Гос. ком. РФ по рыболовству, Полярный науч.-исслед. ин-т морского рыбного хоз-ва и океанографии им. Н.М. Книповича (ПИНРО). - Мурманск : ПИНРО, 2000. - 100 с.

#### **Практическое (семинарское) занятие № 4.**

**Тема: Экосистемы арктических морей.**

**(4 часа)**

**Цель занятия** – ознакомление с особенностями гидробиоценозов арктических морей.

### **План:**

1. Понятие о биологических процессах в Мировом океане и их взаимодействие с гидрологическими процессами.
2. Понятия сообщества и экосистемы.
3. Видовая и пространственная структура сообществ арктических морей.
4. Трофическая структура экосистем арктических морей. Экологические пирамиды.
5. Гидробиоценозы арктических морей, их особенности.
6. Структура и динамика планктонных сообществ арктических морей.
7. Бентосные сообщества литорали и сублиторали морей Арктики.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. В чем суть понятия о биологических процессах в Мировом океане и их взаимодействия с гидрологическими процессами?
2. В чем суть понятий «сообщества» и «экосистемы»?
3. Какова видовая и пространственная структура сообществ арктических морей?
4. Каковы особенности трофической структуры экосистем арктических морей?
5. Каковы особенности экологические пирамиды арктических морей?
6. Каковы гидробиоценозы арктических морей, их особенности?
7. Какова структура и динамика планктонных сообществ арктических морей?
8. Бентосные сообщества литорали и сублиторали морей Арктики.

### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Проанализируйте видовое богатство основных групп организмов прибрежных морских экосистем России, оцените видовое богатство экосистем Арктических морей.
2. Составьте пищевые цепи планктонных и бентосных сообществ Баренцева моря.
3. Зная правило перехода энергии с одного трофического уровня на другой (около 10 %), постройте пирамиду биомассы составленной пищевой цепи, предполагая, что животные каждого трофического уровня питаются только организмами предыдущего уровня.

### **Рекомендуемая литература**

#### **Основная литература:**

1. Стрелков, А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс]: учебник / А.К. Стрелков, С.Ю. Теплых. – Самара: СГУСУ, 2013. – 488 с. / «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=256154](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=256154) С. 195 – 209.

#### **Дополнительная литература:**

1. Вековые изменения морских экосистем Арктики. Климат, морской перигляциал, биопродуктивность : сб. науч. тр. / РАН, КНЦ, ММБИ и др. - Апатиты, 2001. - 319 с.
2. Добровольский, А.Д. Моря СССР / А.Д. Добровольский, Б.С. Залогин. – М.: Наука, 1982. – 191 с. – Режим доступа: <http://tapemark.narod.ru/more/>
3. Жизнь и среда полярных морей / отв. ред. О.А. Скарлато, Г.Г. Матишов ; Акад. наук СССР, ММБИ. - Л. : Наука, 1989. - 240 с.
4. Кузнецов, Л.Л. Фитоценозы Баренцева моря : физиол. и структур. характеристики / Л.Л. Кузнецов, Е.В. Шошина; отв. ред. Г.Г. Матишов, А.Д. Чинарина ; РАН, Кольский науч. центр, Мурман. морской биол. ин-т (ММБИ). - Апатиты, 2003 - 308 с.

5. Матишов, Г.Г. Общая экология и палеогеография полярных океанов / Г.Г. Матишов, Л.Г. Павлова; отв. ред. М.Е. Виноградов ; Акад. наук СССР, Мурман. морской биол. ин-т. - Л. : Наука, 1990. - 224 с.
6. Морская флора и фауна северных широт: механизмы адаптации и регуляции роста организмов. Материалы Второй Всероссийской школы по морской биологии. (г. Мурманск, 3-5 ноября 2003 г.) – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2004. – 369 с.
7. Несветова, Г.И. Гидрохимические условия функционирования экосистемы Баренцева моря : [монография] / Г.И. Несветова; Гос. ком. РФ по рыболовству, Полярный науч.-исслед. ин-т морского рыбного хоз-ва и океанографии им. Н.М. Книповича (ПИНРО). - Мурманск : Изд-во ПИНРО, 2002. - 295 с.
8. Химические процессы в экосистемах северных морей (гидрохимия, геохимия, нефтяное загрязнение) / РАН, Кольский науч. центр, Мурман. морской биол. ин-т ; Г.Г. Матишов, Л.Г. Павлова, Г.В. Ильин и др. - Апатиты, 1997. - 404 с.
9. Шевченко, А.В. Океанологические условия формирования промысловой продуктивности в морях Северо-Европейского бассейна : [монография] / А.В. Шевченко; Гос. ком. РФ по рыболовству, Полярный науч.-исслед. ин-т морского рыбного хоз-ва и океанографии им. Н.М. Книповича (ПИНРО). - Мурманск : ПИНРО, 2000. - 100 с.

**Практическое (семинарское) занятие № 5.**  
**Тема: Биологические ресурсы арктических морей.**  
**(2 часа)**

**Цель занятия** – формирование представлений о биологических ресурсах Северного Ледовитого океана и проблемах их охраны и рационального использования.

**План:**

1. Биологические ресурсы Северного Ледовитого океана.
2. Биологические ресурсы Баренцева и Белого морей.
3. Продуктивность экосистем арктических морей.
4. Состояние, использование, охрана и воспроизводство биоресурсов Баренцева моря.
5. Перспективы развития морского природопользования в арктических морях.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Каковы биологические ресурсы Северного Ледовитого океана?
2. Каковы биологические ресурсы Баренцева и Белого морей?
3. Какова продуктивность экосистем арктических морей?
4. Каковы особенности состояния, использования, охраны и воспроизводства биоресурсов Баренцева моря?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Охарактеризуйте перспективы развития морского природопользования в арктических морях?

**Рекомендуемая литература**

**Основная литература:**

1. Стрелков, А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс]: учебник / А.К. Стрелков, С.Ю. Теплых. – Самара: СГУСУ, 2013. – 488 с. / «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=256154](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=256154) С. 195 – 209.

### **Дополнительная литература:**

1. Вековые изменения морских экосистем Арктики. Климат, морской перигляциал, биопродуктивность : сб. науч. тр. / РАН, КНЦ, ММБИ и др. - Апатиты, 2001. - 319 с.
2. Добровольский, А.Д. Моря СССР / А.Д. Добровольский, Б.С. Залогин. – М.: Наука, 1982. – 191 с. – Режим доступа: <http://tapemark.narod.ru/more/>
3. Жизнь и среда полярных морей / отв. ред. О.А. Скарлато, Г.Г. Матишов ; Акад. наук СССР, ММБИ. - Л. : Наука, 1989. - 240 с.
4. Кузнецов, Л.Л. Фитоценозы Баренцева моря : физиол. и структур. характеристики / Л.Л. Кузнецов, Е.В. Шошина; отв. ред. Г.Г. Матишов, А.Д. Чинарина ; РАН, Кольский науч. центр, Мурман. морской биол. ин-т (ММБИ). - Апатиты, 2003 - 308 с.
5. Матишов, Г.Г. Общая экология и палеогеография полярных океанов / Г.Г. Матишов, Л.Г. Павлова; отв. ред. М.Е. Виноградов ; Акад. наук СССР, Мурман. морской биол. ин-т. - Л. : Наука, 1990. - 224 с.
6. Морская флора и фауна северных широт: механизмы адаптации и регуляции роста организмов. Материалы Второй Всероссийской школы по морской биологии. (г. Мурманск, 3-5 ноября 2003 г.) – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2004. – 369 с.
7. Несветова, Г.И. Гидрохимические условия функционирования экосистемы Баренцева моря : [монография] / Г.И. Несветова; Гос. ком. РФ по рыболовству, Полярный науч.-исслед. ин-т морского рыбного хоз-ва и океанографии им. Н.М. Книповича (ПИНРО). - Мурманск : Изд-во ПИНРО, 2002. - 295 с.
8. Химические процессы в экосистемах северных морей (гидрохимия, геохимия, нефтяное загрязнение) / РАН, Кольский науч. центр, Мурман. морской биол. ин-т ; Г.Г. Матишов, Л.Г. Павлова, Г.В. Ильин и др. - Апатиты, 1997. - 404 с.
9. Шевченко, А.В. Океанологические условия формирования промысловой продуктивности в морях Северо-Европейского бассейна : [монография] / А.В. Шевченко; Гос. ком. РФ по рыболовству, Полярный науч.-исслед. ин-т морского рыбного хоз-ва и океанографии им. Н.М. Книповича (ПИНРО). - Мурманск : ПИНРО, 2000. - 100 с.

### **Практическое (семинарское) занятие № 6.**

**Тема: Антропогенное загрязнение арктических морей.**

**(2 часа)**

**Цель занятия** – формирование представлений об источниках загрязнения, основных загрязнителях и экологических последствиях загрязнения Мирового океана; о проблемах, связанных с загрязнением Северного Ледовитого океана.

### **План:**

1. Пути поступления и распространение загрязняющих веществ в Северном Ледовитом океане.
2. Критические зоны накопления загрязняющих веществ в океане.
3. Роль микроорганизмов в утилизации и трансформации органических загрязняющих веществ в океане.
4. Экологические последствия загрязнения морской среды в Северном Ледовитом океане.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Каковы основные пути поступления и распространение загрязняющих веществ в Северном Ледовитом океане?
2. Каковы критические зоны накопления загрязняющих веществ в океане?

3. Какова роль микроорганизмов в утилизации и трансформации органических загрязняющих веществ в океане?

#### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Охарактеризуйте экологические последствия загрязнения морской среды в Северном Ледовитом океане?

#### **Рекомендуемая литература**

##### **Основная литература:**

1. Стрелков, А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс]: учебник / А.К. Стрелков, С.Ю. Теплых. – Самара: СГУСУ, 2013. – 488 с. / «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=256154](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=256154) С. 195 – 209.

##### **Дополнительная литература:**

1. Вековые изменения морских экосистем Арктики. Климат, морской перигляциал, биопродуктивность : сб. науч. тр. / РАН, КНЦ, ММБИ и др. - Апатиты, 2001. - 319 с.
2. Добровольский, А.Д. Моря СССР / А.Д. Добровольский, Б.С. Залогин. – М.: Наука, 1982. – 191 с. – Режим доступа: <http://tapemark.narod.ru/more/>
3. Жизнь и среда полярных морей / отв. ред. О.А. Скарлато, Г.Г. Матишов ; Акад. наук СССР, ММБИ. - Л. : Наука, 1989. - 240 с.
4. Кузнецов, Л.Л. Фитоценозы Баренцева моря : физиол. и структур. характеристики / Л.Л. Кузнецов, Е.В. Шошина; отв. ред. Г.Г. Матишов, А.Д. Чинарина ; РАН, Кольский науч. центр, Мурман. морской биол. ин-т (ММБИ). - Апатиты, 2003 - 308 с.
5. Матишов, Г.Г. Общая экология и палеогеография полярных океанов / Г.Г. Матишов, Л.Г. Павлова; отв. ред. М.Е. Виноградов ; Акад. наук СССР, Мурман. морской биол. ин-т. - Л. : Наука, 1990. - 224 с.
6. Морская флора и фауна северных широт: механизмы адаптации и регуляции роста организмов. Материалы Второй Всероссийской школы по морской биологии. (г. Мурманск, 3-5 ноября 2003 г.) – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2004. – 369 с.
7. Несветова, Г.И. Гидрохимические условия функционирования экосистемы Баренцева моря : [монография] / Г.И. Несветова; Гос. ком. РФ по рыболовству, Полярный науч.-исслед. ин-т морского рыбного хоз-ва и океанографии им. Н.М. Книповича (ПИНРО). - Мурманск : Изд-во ПИНРО, 2002. - 295 с.
8. Химические процессы в экосистемах северных морей (гидрохимия, геохимия, нефтяное загрязнение) / РАН, Кольский науч. центр, Мурман. морской биол. ин-т ; Г.Г. Матишов, Л.Г. Павлова, Г.В. Ильин и др. - Апатиты, 1997. - 404 с.
9. Шевченко, А.В. Океанологические условия формирования промысловой продуктивности в морях Северо-Европейского бассейна : [монография] / А.В. Шевченко; Гос. ком. РФ по рыболовству, Полярный науч.-исслед. ин-т морского рыбного хоз-ва и океанографии им. Н.М. Книповича (ПИНРО). - Мурманск : ПИНРО, 2000. - 100 с.

#### **Лабораторное занятие № 1.**

**Тема: Изучение видового состава биоценозов Арктических морей  
(10 часов)**

**Цель занятия** – ознакомление с методами исследования видовой структуры сообществ живых организмов, с особенностями видовой структуры сообществ Баренцева моря.

### **Задания для самостоятельной работы:**

1. По представленным данным численности гидробионтов рассчитайте индекс видового разнообразия Шеннона для сообществ зоопланктона в атлантической и арктической водных массах Баренцева моря. Установите, в каком сообществе видовое разнообразие выше.
2. Сравните степень сходства рассматриваемых сообществ, используя модифицированный индекс Серенсена.
3. Используя данные по численности гидробионтов, изучите пространственно-временную структуру планктонного сообщества методом корреляционно-плеядного анализа.

### **Рекомендуемая литература**

#### **Основная литература:**

1. Стрелков, А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс]: учебник / А.К. Стрелков, С.Ю. Теплых. – Самара: СГУСУ, 2013. – 488 с. / «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=256154](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=256154) С. 195 – 209.

#### **Дополнительная литература:**

1. Вековые изменения морских экосистем Арктики. Климат, морской перигляциал, биопродуктивность : сб. науч. тр. / РАН, КНЦ, ММБИ и др. - Апатиты, 2001. - 319 с.
2. Добровольский, А.Д. Моря СССР / А.Д. Добровольский, Б.С. Залогин. – М.: Наука, 1982. – 191 с. – Режим доступа: <http://tapemark.narod.ru/more/>
3. Жизнь и среда полярных морей / отв. ред. О.А. Скарлато, Г.Г. Матишов ; Акад. наук СССР, ММБИ. - Л. : Наука, 1989. - 240 с.
4. Кузнецов, Л.Л. Фитоценозы Баренцева моря : физиол. и структур. характеристики / Л.Л. Кузнецов, Е.В. Шошина; отв. ред. Г.Г. Матишов, А.Д. Чинарина ; РАН, Кольский науч. центр, Мурман. морской биол. ин-т (ММБИ). - Апатиты, 2003 - 308 с.
5. Матишов, Г.Г. Общая экология и палеогеография полярных океанов / Г.Г. Матишов, Л.Г. Павлова; отв. ред. М.Е. Виноградов ; Акад. наук СССР, Мурман. морской биол. ин-т. - Л. : Наука, 1990. - 224 с.
6. Морская флора и фауна северных широт: механизмы адаптации и регуляции роста организмов. Материалы Второй Всероссийской школы по морской биологии. (г. Мурманск, 3-5 ноября 2003 г.) – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2004. – 369 с.
7. Несветова, Г.И. Гидрохимические условия функционирования экосистемы Баренцева моря : [монография] / Г.И. Несветова; Гос. ком. РФ по рыболовству, Полярный науч.-исслед. ин-т морского рыбного хоз-ва и океанографии им. Н.М. Книповича (ПИНРО). - Мурманск : Изд-во ПИНРО, 2002. - 295 с.
8. Химические процессы в экосистемах северных морей (гидрохимия, геохимия, нефтяное загрязнение) / РАН, Кольский науч. центр, Мурман. морской биол. ин-т ; Г.Г. Матишов, Л.Г. Павлова, Г.В. Ильин и др. - Апатиты, 1997. - 404 с.
9. Шевченко, А.В. Океанологические условия формирования промысловой продуктивности в морях Северо-Европейского бассейна : [монография] / А.В. Шевченко; Гос. ком. РФ по рыболовству, Полярный науч.-исслед. ин-т морского рыбного хоз-ва и океанографии им. Н.М. Книповича (ПИНРО). - Мурманск : ПИНРО, 2000. - 100 с.

### **III. Методические рекомендации по выполнению курсовых работ**

Не предусмотрено

#### **IV. Методические рекомендации по созданию презентации**

Алгоритм создания презентации:

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап – основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
- оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

#### **Требования к оформлению и представлению презентации:**

Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.

Тщательно структурированная информация.

Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.

Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.

Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.

Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.

Графика должна органично дополнять текст.

Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

#### **V. Методические рекомендации по подготовке доклада**

Алгоритм создания доклада:

- 1 этап – определение темы доклада
- 2 этап – определение цели доклада
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

#### **VI. Методические рекомендации по подготовке реферата**

Алгоритм подготовки реферата:

- 1 этап – определение темы реферата
- 2 этап – работа с литературными источниками
- 3 этап – подробное изложение информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

Структура реферата должна включать титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы, состоящий из не менее 15 источников.

Требования к оформлению реферата: общий объем до 15 страниц, шрифт Times New Roman, кегль 14, абзац 1,25, междустрочный интервал 1,5, расположение текста по ширине листа. В тексте сквозная нумерация глав, параграфов, таблиц и рисунков. Таблицы и рисунки должны иметь название. Оформление списка литературы по ГОСТ 2003 г. В тексте работы должны быть ссылки на все источники из списка литературы.