

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра геологии и нефтегазового дела

Утверждаю
Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



Попова Я.П.

«28» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б1.В.ДВ.04.01 «Геоэкология морей и водосборных бассейнов»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

05.04.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки:

Геоэкология

Квалификация выпускника

Магистр

Форма обучения

очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2026

Рабочая программа дисциплины «Геоэкология морей и водосборных бассейнов» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование

Программу составил(и):

Пищальник Владимир Михайлович, профессор

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины «Геоэкология морей и водосборных бассейнов» утверждена на заседании кафедры Геологии и нефтегазового дела протокол № 9 «28» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой:



Денисова Я.В.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - готовность выпускников к междисциплинарной экспериментально-исследовательской деятельности для решения задач, связанных с геоэкологическими особенностями морей и водосборных бассейнов.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений у студентов:

- о современных гипотезах возникновения Земли, формирования и эволюции ее глобальных планетарных оболочек: литосферы, атмосферы, гидросферы, биосферы. Показать их историческое и генетическое единство, неразрывность и взаимосвязь.
- о критериях оценки состояния водных ресурсов, принципах использования и охраны природных вод, водном законодательстве России, характере международного сотрудничества по изучению элементов гидросферы.

- формирование знаний у студентов:

- о географии, природе и запасах минеральных и биологических ресурсов Мирового океана, технологии и масштабы их эксплуатации.
- об особенностях и структуре морской географо-экологической информации
- о природных и антропогенных факторах, определяющих состояние (объем и качество) водных ресурсов морских водосборных бассейнов.
- о видах и пространственно- временной изменчивости механизмов (природных и антропогенных) формирования условий морской среды.

- формирование умений:

- оперативно использовать принципы и методы систематизации географо-экологической информации при решении практических задач морского природопользования.
- показать причинно-следственные связи "морская среда - состояние гидробионтов", подчеркнуть их географические аспекты, выделить экологические последствия нарушения этих связей.
- подчеркнуть неразрывную связь и зависимость условий среды на прибрежных морских акваториях с гидрологическими процессами и хозяйственной деятельностью на территории водосборов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование

Дисциплина относится к вариативной части программы бакалавриата Блока 1 и является дисциплиной по выбору.

Эффективное изучение дисциплины предполагает наличие базовых знаний по таким дисциплинам, как: «Общая геология», «География», «Историческая геология», «Экология»

Знания, полученные при изучении «Геоэкология морей и водосборных бассейнов» являются в настоящее время одной из важнейших составных частей рационального природопользования и хозяйственной деятельности человека. Именно с активным природопользованием связаны основные проблемы развития мировой экономики и разрешения возникающих глобальных, региональных, локальных экологических проблем. Знания, полученные при изучении «Геоэкология морей и водосборных бассейнов» помогут в освоении таких дисциплин, как «Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды», «Проектирование и экспертиза проектов».

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2	Способен использовать знания в области экологии, природопользования и охраны	ПК-2.1 Знать основные закономерности в области экологии,

	окружающей среды при решении научно-исследовательских задач	природопользования и охраны окружающей среды. ПК-2.2 Уметь использовать знания в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды при решении научно-исследовательских задач. ПК-2.3 Владеть знаниями и решать научно-исследовательские задачи в области экологии, природопользования и охраны окружающей.
--	---	---

4. Структура и содержание дисциплины «Геоэкология морей и водосборных бассейнов»

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Вид работы	Трудоёмкость, акад. часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоемкость	216	216
Контактная работа:	48	48
Лекционные занятия	14	14
Практические занятия	30	30
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	4	4
Самостоятельная работа:	168	168
самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, ГОСТов и др.,)	50	50
подготовка к практическим занятиям	40	40
подготовка к промежуточной аттестации	40	40
подготовка к зачёту	38	38
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой)	зачет	зачет

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	СРС	
1	Краткая история Земли	3	2	2	12	Блиц-опрос. Защита презентаций.
2	Гидросфера	3		2	12	Блиц-опрос. Защита презентаций.

3	Круговорот воды в природе	3		2	12	Блиц-опрос. Защита презентаций.
4	Морская экосистема	3	2	2	12	Блиц-опрос. Защита презентаций.
5	Основные природные физические процессы формирования условий среды в Мировом океане	3		2	12	Блиц-опрос. Защита презентаций.
6	Климат Земли	3	2	2	12	Блиц-опрос. Защита презентаций.
7	Катастрофические природные явления в атмосфере и гидросфере	3		2	12	Блиц-опрос. Защита презентаций.
8	Уровенная поверхность и уровень Мирового океана	3	2	2	12	Блиц-опрос. Защита презентаций.
9	Взаимодействие океана и атмосферы	3		2	12	Блиц-опрос. Защита презентаций.
10	Минеральные ресурсы Мирового океана	3		2	12	Блиц-опрос. Защита презентаций.
11	Антропогенная нагрузка на морские экосистемы	3	4	2	12	Блиц-опрос. Защита презентаций.
12	Роль водосборного бассейна в формировании условий среды прибрежных морских акваторий	3		2	12	Блиц-опрос. Защита презентаций.
13	Географо-экологическое моделирование морских экосистем	3	2	4	12	Блиц-опрос. Защита презентаций.
14	Использование и охрана природных вод	3		2	12	Блиц-опрос, доклад-презентация, собеседование, тестирование, практическое задание

	Форма итоговой аттестации					Зачет в устной форме
	ВСЕГО		14	30	168	

4.3 Содержание разделов дисциплины

1. Краткая история Земли

Методы исследования истории Земли. Происхождение Солнечной системы и ее планет. Природа гидросферы. Строение земной коры, теории фиксизма, мобилизма и динамики литосферных плит. Эволюция континентов и океанических бассейнов, возникновение и возраст океанов.

2. Гидросфера

Вода во вселенной: границы, структура и объем гидросферы. Физические свойства воды и экологические последствия их аномалий. Причины аномалий физических свойств воды: строение молекул воды. Химический состав природных вод: причины солености вод океана.

3. Круговорот воды в природе

Формирование представлений о круговороте воды в природе. Глобальный круговорот воды и его структура. Вещество, энергия и импульс в круговороте воды. Физика круговорота воды в природе. Баланс сил. Структура водного и теплового баланса гидросферы

4. Морская экосистема

Эволюция жизни на планете и современные зоны ее концентрации в океане. Классификация морских организмов. Составные части биосферы. Морская экосистема и ее компоненты. Морской обмен веществ: фотосинтез, первичная продукция, биологическая продуктивность, углеродный цикл, обмен кислородом. Сероводородные бассейны Мирового океана и их экологическая роль

5. Основные природные физические процессы формирования условий среды в Мировом океане

Внешние факторы: солнечная радиация, тепловой фон, атмосферная циркуляция, вулканическая деятельность. Внутримассовые факторы: ветровое волнение, прибрежные апвеллинги, циркуляция вод, синоптические вихри, приливы.

6. Климат Земли

Определение климата. Классификация основных климатообразующих факторов по природе, продолжительности и мощности. Палеоклимат Земли, история и современные тенденции климата

7. Катастрофические природные явления в атмосфере и гидросфере

Последствия климатических изменений в атмосфере и гидросфере. Природа парникового эффекта, явления Эль-Ниньо и волн цунами.

8. Уровенная поверхность и уровень Мирового океана

История и причины колебаний уровня Мирового океана. Современные тенденции в динамике уровня Мирового океана и их экологические последствия. Причины динамики уровня Каспийского моря.

9. Взаимодействие океана и атмосферы

Климат океана и механизмы его формирования. Межокеанская циркуляция вод и ее роль в формировании климата Земли.

10. Минеральные ресурсы Мирового океана

География и природа осадочных месторождений руд, прибрежных россыпей металлов, морские месторождения углеводородов. Освоение минеральных ресурсов океана и его последствия.

11. Антропогенная нагрузка на морские экосистемы

Виды хозяйственной деятельности на морских акваториях. Критерии антропогенной нагрузки на морские водные ресурсы. Формы загрязнения природных вод и критерии их качества.

12. Роль водосборного бассейна в формировании условий среды прибрежных морских акваторий

Основные климатические, социально-политические и хозяйственно-экономические факторы, определяющие качество речных вод: речная сеть, слой стока, политико-административное деление территории, плотность населения, использование земель, распределение промышленности. Критерии антропогенной нагрузки на водные ресурсы водосборов и их география и масштабы.

13. Географо-экологическое моделирование морских экосистем

Современный уровень оперативности и эффективности решения морских экологических проблем. Теоретические основы географо-экологических исследований: объект, методы, цель, задачи, результат. Методология и информационная база морских геоэкологических исследований: принципы геоэкологического моделирования, структура и качество используемой информации. Наглядное представление результатов: комплексные и структурные геоэкологические карты. Геоэкологические аспекты математического моделирования состояния морских экосистем: современные математические модели, применяемые для прогностических геоэкологических расчетов.

14. Использование и охрана природных вод

Способы использования природных вод. Мировое и региональное водопользование и его динамика. Использование и охрана природных вод в России. Международное сотрудничество по водным проблемам. Российская национальная программа мониторинга и оценки качества природных вод. Законодательная база охраны морских прибрежных вод России.

4.4 Темы и планы практических занятий

Практическая работа № 1 в форме семинара: Краткая история Земли

1. Основные методические подходы к исследованию природы Земли.
2. Химический метод реконструкции древнего климата и современные источники такой информации.
3. Принцип радиоизотопного метода определения возраста пород, используемые элементы и диапазон определяемых с их помощью возрастов.
4. Принцип палеомагнитного метода определения возраста горных пород и какую историческую информацию можно получить с его помощью.
5. Природа полосчатых магнитных аномалий, когда и что удалось установить в результате их исследования.
6. Какие сведения о внутреннем строении Земли позволяют получить геофизические методы его исследования.
7. Информационные возможности методов математического моделирования и дистанционного зондирования Земли.
8. Механизм образования Солнечной системы, ее исходный материал и возраст.
9. Возраст, механизмы образования и особенности химического строения молодой Земли (дифференциация, аккреция, протопланетное облако, геофизические особенности планетезималий).
10. Основные процессы формирования внутренней структуры Земли и ее элементы (состав, глубина залегания, время формирования).
11. Отличия строения океанической и материковой земной коры.
12. Суперконтиненты Земли. Кратоны и древние океанические бассейны
13. При каких условиях планета может иметь газовую или жидко-водяную внешнюю оболочку.

Практическая работа № 2 в форме семинара: Гидросфера

1. Определение гидросферы и в чем состоит ее единство.

2. Возраст и механизм образования гидросферы.
3. Границы гидросферы, ее составные части и соотношение их объемов и площадей: океаны и моря, морской лед, ледники и снежный покров, озера, реки, болота, водохранилища.
4. Подземные воды: типы, источники питания.
5. Районирование Мирового океана: океаны, моря – сколько их?
6. До какой глубины в недрах Земли вода может находиться в жидком состоянии.

Что такое «водяная плазма»?

7. Почему гейзеры фонтанируют периодически?
8. Существуют ли в природе колодцы с жидкими стенками?
9. Когда, где и кто впервые обнаружил в океане гидротермальные источники. Чем отличаются «черные курильщики» от «белых»?
10. Типы ледников и их процентное соотношение по континентам. Чем отличаются ледники Антарктиды и Гренландии (возраст, природа).
11. Почему «текут» ледники и с какой скоростью?
12. Что такое «режеляция» и каковы экологические следствия этого явления?

Практическая работа № 3 в форме семинара: Круговорот воды в природе

1. Что такое соленость морской воды, ее природа.
2. Классификация круговоротов воды по содержанию и форме.
3. Механизмы глобального гидрологического цикла и малых круговоротов воды планеты.
4. Распределение потоков солнечной радиации, отличия процессов прогрева атмосферы и океана, перераспределение тепла в океане.
5. Уравнения водного баланса для замкнутых и открытых термодинамических систем.
6. Время обновления вод различных частей гидросферы в условиях замкнутой системы.
7. Отличия в объяснении причин современного роста уровня Мирового океана с позиций открытого и замкнутого гидрологического цикла.
8. Основные гипотезы происхождения жизни.
9. Коацерваты, метаболизм, гетеротрофные и автотрофные организмы.
10. Возраст, география и виды самых древних организмов, обнаруженных на Земле.
11. Экологические последствия развития автотрофных организмов (продуцентов). Когда произошел в гидросфере сдвиг восстановительных условий в сторону окислительных.
12. Почему ранний палеозой (570 млн.л.н) считают революционным периодом в истории Земли.
13. Классификация морских организмов.
14. Биосфера: границы, структура.

Практическая работа № 4 в форме семинара: Морская экосистема

1. Понятие экосистема.
2. Какие существуют формы обмена веществ в морских экосистемах.
3. Щелочность, окислительно-восстановительный потенциал, водородный показатель. Какие экосистемные процессы отражают эти показатели?
4. Геохимические «тупики» океана. Химический и биологический «насосы» выведения углекислого газа из его круговорота.
5. Парниковые газы и механизм парникового эффекта.
6. Гидродинамическая модель обмена углекислым газом между океаном и атмосферой.

7. Механизм сульфатредукции и классификация анаэробных зон Мирового океана по условиям развития.
8. Экологическая роль анаэробных зон гидросферы. Биогидрохимический «насос» утилизации избыточного углекислого газа.
9. Явление «перуанский художник» и его причина.
10. Первичная продукция и биологическая продуктивность океана.
11. Классификация районов океана вод по уровню первичной продукции

Практическая работа № 5 в форме семинара: Основные природные физические процессы формирования условий среды в Мировом океане

1. Распределение зон различного уровня трофности (%) по акватории Мирового океана.
2. Чем отличается соотношение животных и растений в море и на суше.
3. За счет каких источников энергии существуют животные в море?
4. Почему существуют животные на суше?
5. Масштабы и принцип действия атмосферной «тепловой машины» первого рода.
6. Природа силы Кориолиса и чем она отличается от других сил.
7. Природа волн Россби и последствия их развития в атмосфере.
8. Отличия внешних признаков проявления теплого и холодного фронтов.
9. Масштабы и принцип действия атмосферной «тепловой машины» второго рода.
10. Последствия совместного действия тепловых машин в атмосфере: муссоны, пассаты, «конские широты», «ревущие сороковые», центры действия атмосферы.
11. Какие условия необходимы для возникновения тропического циклона?
12. Почему тайфуны не рождаются на экваторе?
13. Условия, необходимые для развития штормового волнения.
14. Где и почему расположено большинство центров штормового волнения?
15. Чем отличаются формулировки направления ветра и направления течения?
16. Основные источники энергии океанических течений.

Практическая работа № 6 в форме семинара: Климат Земли

1. Природа «спирали Экмана».
2. Природа явления «апвеллинга». Основные апвеллинги Мирового океана.
3. Природа геострофических течений.
4. Чем отличаются физические условия движения воды в реке и в море?
5. Физическая основа динамического метода расчета морских течений.
6. Циркуляционные системы Мирового океана: природа, география.
7. Время обмена вод океанов.
8. Основные струйные течения Мирового океана.
9. Природа, структура и экологическая роль течений Гольфстрим и Куроисио.
10. Основные структурные элементы циркуляции вод Черного моря.
11. Косвенные признаки для восстановления истории климата
12. Происхождения названия Эль-Ниньо и периоды его максимального развития.
13. Основные течения Тихого океана и океанический механизм Эль-Ниньо.
14. Природа Южного колебания (атмосферный механизм Эль-Ниньо).
15. Возможный вклад геофизических факторов в развитие Эль-Ниньо.
16. Механизм развития экологических и климатических последствий Эль-Ниньо.

Практическая работа № 7 в форме семинара: Катастрофические природные явления в атмосфере и гидросфере

1. География и природа цунами, ее связь с теорией тектоники литосферных плит.
2. Субдукция и клавишный механизм крупных землетрясений.
3. Признаки цунами на побережье и нетектонические механизмы их развития.
4. Отличия характеристик цунами во внутренних морях и в океане.
5. Уровенная поверхность, береговая линия и уровень Мирового океана.

6. Механизм древних трансгрессий и регрессий уровня моря. Галлактический год.
7. Сеть наблюдений за уровнем Мирового океана.
8. Нуль Кронштадтского футштока, средний уровень моря.
9. Какое значение уровня используется в гидрографии, геодезии, кораблевождении.
10. Современные тенденции изменения уровня Мирового океана, географии их диапазонов и средняя величина.

11. Вероятные механизмы современных изменений уровня Мирового океана.
12. Экологические последствия долгопериодных трансгрессий уровня Мирового океана.

13. Современная динамика уровня Каспийского моря.

14. Физическая основа метода всемирной погоды.

Уровенная поверхность и уровень Мирового океана

1. Механизм современных колебаний уровня Каспийского моря.
2. Какой океан самый теплый и почему?
3. Какой океан самый соленый и почему?
4. Система современных климатических изменений в атмосфере.
5. Гидрологические последствия потепления климата.
6. Причина глобальной меж океанической циркуляции - «конвейера», ее составные части и время полного оборота вод в них. Роль океана в динамике газового режима атмосферы (кислород, углекислый газ).

7. Виды морских полезных ископаемых. Их география и природа.

8. Природа нефти и газа. Гипотезы органического и минерального происхождения углеводородов. В чем отличие их основных позиций.

9. Основные законы формирования месторождений углеводородов по теории органического их происхождения.

10. При каких условиях образуются месторождения нефти, а при каких – газовые?

11. Что такое газоконденсат?

12. Основные нефтегазоносные бассейны Мирового океана. Мировые разведанные запасы нефти и газа.

13. Страны – современные лидеры нефтедобычи и ее мировые объемы

Взаимодействие океана и атмосферы

1. Признаки и методы идентификации нефти различных месторождений.
2. Основные трассы и объемы морских перевозок нефти.
3. Потери нефти при разведке, добыче и транспортировке.
4. Другие источники и суммарный объем ежегодного поступления нефти в океан.
5. Трансформация нефти в морской среде.
6. Сравнительный уровень нефтяного загрязнения океанов.
7. Формы хозяйственной деятельности на морских акваториях
8. Количественные показатели уровня антропогенной нагрузки на морскую экосистему

9. Критерий суммарной удельной антропогенной нагрузки на морские водные ресурсы

10. Основные природные факторы формирования водных ресурсов водосборных бассейнов

Минеральные ресурсы Мирового океана

11. Социально-экономические и политико-административные показатели водосборов и их экологическая значимость для водных ресурсов.

12. Интегральный индекс антропогенной нагрузки (ИИАН) на водные ресурсы водосбора и его экологический смысл.

13. Динамика ИИАН по странам мира и континентам

14. Распределение ИИАН по территории России.

15. Интегральный индекс потенциальной опасности промышленного производства для водных ресурсов водосборов и прибрежных морских вод.

Антропогенная нагрузка на морские экосистемы

1. Виды морской экологической информации
2. Методологические основы систематизации морской экологической информации
3. Цель и задачи геоэкологического моделирования морских водоемов
4. Критерий аномальности состояния популяций морских гидробионтов
5. Принципы морского геоэкологического картирования: типы карт, структура легенд.
6. Формы использования природных вод.
7. Этапы мирового гидротехнического строительства (плотины, водохранилища).
8. Распределение (%) крупных водохранилищ по континентам.
9. Показатели состояния природных вод.
10. Качество природных вод и его критерии.
11. Характер воздействия загрязняющих веществ на морские организмы и признаки их интоксикации нефтепродуктами, пестицидами, тяжелыми металлами.
12. Основные международные программы исследования вод суши и Мирового океана
13. Российское законодательство об охране водных ресурсов страны.

Роль водосборного бассейна в формировании условий среды прибрежных морских акваторий

1. Что такое «хионосфера» и к чему ведет изменение ее верхней и нижней границы?
2. Чем отличаются морские льды Арктики и Антарктики? Что такое паковый дед?
3. Какую часть акватории Мирового океана занимают постоянные морские льды и какую айсберги?
4. Основные аномалии физических свойств воды.
5. Почему у человека нормальная температура тела составляет 36,6 °С.
6. Гидрометеорологические и экологические последствия аномалий теплоемкости и скрытой удельной теплоты плавления воды.
7. Почему лед не тонет и какова экологическая роль аномалий плотности воды.
8. Каково значение аномалий температуры замерзания воды в зависимости от давления для обитателей морских глубин.
9. Что такое адгезия, когезия и каковы следствия этих свойств воды.
10. Практическое использование намагниченной воды.
11. Строение молекулы воды (кластеры) и причины аномалий ее физических свойств.
12. Экологические последствия кластерного строения молекул воды.
13. Особенности геометрии молекулы воды.
14. Особенности и отличия химического состава морских и речных вод.

5. Темы дисциплины для самостоятельного изучения

Гидросфера	Составление плана-конспекта
Круговорот воды в природе	Составление плана
Морская экосистема	Составление плана
Основные природные физические процессы формирования условий среды в Мировом океане	Составление плана
Климат Земли	Составление плана
Катастрофические природные явления в атмосфере и гидросфере	Составление плана
Использование и охрана природных вод	Составление плана
Географо-экологическое моделирование морских экосистем	Составление плана

Вопросы для самоконтроля.

1. Природа полосчатых магнитных аномалий, когда и что удалось установить в результате их исследования.
2. Какие сведения о внутреннем строении Земли позволяют получить геофизические методы его исследования.
3. Информационные возможности методов математического моделирования и дистанционного зондирования Земли.
4. Механизм образования Солнечной системы, ее исходный материал и возраст.
5. Районирование Мирового океана: океаны, моря – сколько их?
6. До какой глубины в недрах Земли вода может находиться в жидком состоянии. Что такое «водяная плазма»?
7. Почему гейзеры фонтанируют периодически?
8. Существуют ли в природе колодцы с жидкими стенками?
9. Когда, где и кто впервые обнаружил в океане гидротермальные источники. Чем отличаются «черные курильщики» от «белых»?
10. Районирование Мирового океана: океаны, моря – сколько их?
11. До какой глубины в недрах Земли вода может находиться в жидком состоянии. Что такое «водяная плазма»?
12. Почему гейзеры фонтанируют периодически?
13. Существуют ли в природе колодцы с жидкими стенками?
14. Когда, где и кто впервые обнаружил в океане гидротермальные источники. Чем отличаются «черные курильщики» от «белых»?
15. Геохимические «тупики» океана. Химический и биологический «насосы» выведения углекислого газа из его круговорота.
16. Парниковые газы и механизм парникового эффекта.
17. Гидродинамическая модель обмена углекислым газом между океаном и атмосферой.
18. Механизм сульфатредукции и классификация анаэробных зон Мирового океана по условиям развития.
19. Экологическая роль анаэробных зон гидросферы. Биогидрохимический «насос» утилизации избыточного углекислого газа .
20. Масштабы и принцип действия атмосферной «тепловой машины» первого рода.
21. Природа силы Кориолиса и чем она отличается от других сил.
22. Природа волн Россби и последствия их развития в атмосфере.
23. Отличия внешних признаков проявления теплого и холодного фронтов.
24. Масштабы и принцип действия атмосферной «тепловой машины» второго рода.
25. Последствия совместного действия тепловых машин в атмосфере: муссоны, пассаты,
26. Физическая основа динамического метода расчета морских течений.
27. Циркуляционные системы Мирового океана: природа, география.
28. Время обмена вод океанов.
29. Основные струйные течения Мирового океана.
30. Природа, структура и экологическая роль течений Гольфстрим и Куроисио.
31. Основные структурные элементы циркуляции вод Черного моря.
32. Уровенная поверхность, береговая линия и уровень Мирового океана.
33. Механизм древних трансгрессий и регрессий уровня моря. Галлактический год.
34. Сеть наблюдений за уровнем Мирового океана.
35. Нуль Кронштадтского футштока, средний уровень моря.
36. Какое значение уровня используется в гидрографии, геодезии, кораблевождении.
37. Гидрологические последствия потепления климата.

38. Причина глобальной межokeанической циркуляции - «конвейера», ее составные части и время полного оборота вод в них. Роль океана в динамике газового режима атмосферы (кислород, углекислый газ).

39. Виды морских полезных ископаемых. Их география и природа.

40. Природа нефти и газа. Гипотезы органического и минерального происхождения углеводородов. В чем отличие их основных позиций.

41. Трансформация нефти в морской среде.

42. Сравнительный уровень нефтяного загрязнения океанов.

43. Формы хозяйственной деятельности на морских акваториях

44. Количественные показатели уровня антропогенной нагрузки на морскую экосистему

45. Критерий суммарной удельной антропогенной нагрузки на морские водные ресурсы

46. Принципы морского геоэкологического картирования: типы карт, структура легенд.

47. Формы использования природных вод.

48. Этапы мирового гидротехнического строительства (плотины, водохранилища).

49. Распределение (%) крупных водохранилищ по континентам.

50. Показатели состояния природных вод.

51. Качество природных вод и его критерии.

52. Строение молекулы воды (кластеры) и причины аномалий ее физических свойств.

53. Экологические последствия кластерного строения молекул воды.

54. Особенности геометрии молекулы воды.

6 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

Лекции: вводная лекция, лекция-информация, проблемная лекция, лекция-беседа. При проведении лекционных занятий используются аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения Университета, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

Практические занятия: Ситуация-упражнение, Круглый стол (дискуссия, дебаты), Деловые и ролевые игры Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ), технология проблемного обучения, технология учебного исследования. Работа на технологическом оборудовании. Практические работы проводятся с использованием компьютерного оборудования Университета.

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Краткая история Земли	Лекция 1.	Вводная лекция – беседа с использованием видеоматериалов, слайдов, блок-схем, таблиц и рисунков, комментируемых лектором.
		Практическое занятие 1.	Развернутая беседа с обсуждением доклада

		Самостоятельная работа	Консультирование у преподавателя, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, предоставление на проверку промежуточных результатов работы посредством электронной почты, тестирование
	Гидросфера.	Лекция 1. Практическое занятие 1. Самостоятельная работа	Вводная лекция – беседа с использованием видеоматериалов, слайдов, блок-схем, таблиц и рисунков, комментируемых лектором. Развернутая беседа с использованием метода «мозговой атаки» (мозгового штурма), изучение методик проведения расчетов, решение типовых задач Консультирование и проверка домашних заданий посредством защиты презентаций
	Круговорот	Лекция 1. Практическое занятие 2. Самостоятельная работа	Вводная лекция – беседа с использованием видеоматериалов, слайдов, блок-схем, таблиц и рисунков, комментируемых лектором. Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством защиты презентаций
	Морская экосистема.	Лекция 1. Практическое занятие 2. Самостоятельная работа	Вводная лекция – беседа с использованием видеоматериалов, слайдов, блок-схем, таблиц и рисунков, комментируемых лектором. Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством защиты презентаций
	Основные природные физические процессы формирования условий среды в Мировом океане.	Лекция 2. Практическое занятие 3.	Лекция – беседа с использованием видеоматериалов, слайдов, блок-схем, таблиц и рисунков, комментируемых лектором. Развернутая беседа с обсуждением доклада

		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством защиты презентаций
	Климат Земли.	Лекция 2. Практическое занятие 3. Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством защиты презентаций
	Катастрофические природные явления в атмосфере и гидросфере.	Лекция 2. Практическое занятие 4. Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством защиты презентаций
	Уровенная поверхность и уровень Мирового океана.	Лекция 2. Практическое занятие 4. Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством защиты презентаций
	Взаимодействие океана и атмосферы.	Лекция 2. Практическое занятие 5. Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством защиты презентаций
	Минеральные ресурсы Мирового океана.	Лекция 3. Практическое занятие 5. Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством защиты презентаций
	Антропогенная нагрузка на морские экосистемы.	Лекция 3.	Лекция с использованием видеоматериалов

		Практическое занятие 6.	Развернутая беседа с обсуждением доклада
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством защиты презентаций
	Роль водосборного бассейна в формировании условий среды прибрежных морских акваторий.	Лекция 3.	Лекция с использованием видеоматериалов
		Практическое занятие 6.	Развернутая беседа с обсуждением доклада
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством защиты презентаций
	Географо-экологическое моделирование морских экосистем.	Лекция 3.	Лекция с использованием видеоматериалов
		Практическое занятие 7.	Развернутая беседа с обсуждением доклада
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством защиты презентаций
	Использование и охрана природных вод.	Лекция 3.	Лекция с использованием видеоматериалов
		Практическое занятие 7.	Развернутая беседа с обсуждением доклада
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством защиты презентаций

7. Оценочные средства (материалы) – для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Геоэкология морей и водосборных бассейнов. –

Для текущего контроля могут применяться кейс-ситуации, тесты, соответствующие содержанию тем разделов или доклады презентации по индивидуальным заданиям.

Пример теста для текущего контроля успеваемости студента

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ по дисциплине Геоэкология морей и водосборных бассейнов для оценки контроля качества усвоения дисциплины.

1. Механизм формирования лож океанических бассейнов объясняет теория:
 - а) глобализма; в) мобилизма. б) фиксизма;
2. Рифт – это...
 - а) коралловый остров; в) часть такелажа судна. б) ось океанического хребта;
3. Процесс погружения океанической плиты под континентальную – это...
 - а) деструкция; в) субдукция. б) редукция;
4. Солевой состав вод Мирового океана формировался в течение:

- а) последних 250 тыс. лет; б) последнего миллиона лет; в) всего периода существования гидросферы.
5. Какой из современных океанов самый древний?
- а) Индийский;
в) Атлантический.
б) Тихий;
6. Кто первый районировал Мировой океан?
- а) Отто Крюммель; в) Бернхард Варениус. б) Юлий Шокальский;
7. Какие из перечисленных процессов не участвовали в формировании гидросферы?
- а) геофизические; в) космические. б) биологические;
8. Какие явления в гидросфере свидетельствуют о ее непрерывности?
- а) спектральная дифференциация солнечного света; б) фазовые переходы воды; в) водообмен между компонентами.
9. Какую долю в общей площади поверхности Земли занимают моря и океаны?
- а) 75 %; б) 71,8 %; в) 70 %.
10. Под действием каких процессов осуществляется влагооборот на Земле?
- а) солнечная радиация; в) гравитация. б) регенерция;
11. Вода в океанах обновляется каждые:
- а) 100; б) 1000; в) 3000 лет. 222
12. Поверхностный метровый слой океана поглощает солнечной радиации:
- а) 25; б) 44; в) 62 %.
13. Поток тепловой солнечной радиации проникает в толщу океана на:
- а) 10–20; б) 30–40; в) 50–60 м.
14. Где больше выпадает осадков?
- а) над океанами; б) над сушей.
15. Какие процессы формирования водного баланса отличают открытые термодинамические системы от закрытых?
- а) гидролиз; б) мобилизация мантийных вод. в) фотолиз;
16. Кто из ученых первым показал, что вода представляет собой соединение кислорода с водородом, а не единый химический элемент?
- а) Антуан Лавуазье; в) Генри Кавендыш. б) Роберт Бойль;
17. Какой из перечисленных химических элементов входит в состав приоритетных для расчета общей солености морской воды?
- а) натрий; б) бром; в) калий.
18. Как переводится с греческого языка слово «климат»?
- а) склон; б) уклон; в) наклон.
19. Кто первый математически рассчитал положение на планете линий тропиков и полярных кругов?
- а) Эвдокс Книдский; в) Аристотель. б) Эратосфен;
20. На какой широте (с точностью до градусов) расположены линии тропиков:
- а) 20°; б) 24°; в) 30°.
21. В результате работы тепловой машины первого рода в атмосфере происходит обмен воздушными массами между:
- а) Австралией и Африкой; в) Азией и Индийским океаном. б) экватором и полюсами;
22. Действие тепловой машины второго рода проявляется в формировании в атмосфере:
- а) циклонов; в) антициклонов. б) муссонов;
23. Слово «пассат» переводится с немецкого как:
- а) опасный; в) сильный. б) надежный;
24. Автор теории возникновения муссонов в атмосфере:

- а) Дампир; б) Галлей; в) Эвдокс. 223
25. Какие из перечисленных механизмов участвуют в выведении CO₂ из круговорота атмосфера–океан?
- а) геофизический; в) биологический. б) химический;
26. Спусковой механизм глобального океанического конвейера:
- а) ветер; в) термохалинная циркуляция. б) разность уровней океанов;

Промежуточный контроль знаний студентов: основные термины и определения (гlossарий)

Геоэкология — междисциплинарное научное направление, объединяющее исследования состава, строения, свойств, процессов, физических и геохимических полей геосфер Земли как среды обитания человека и других организмов.

Абразия (abrasion)

- 1) разрушение берегов морей, озёр, водохранилищ, каналов судовыми и ветровыми волнами;
- 2) истирание твёрдых частиц под влиянием трения или в результате воздействия движущихся частиц на твёрдые поверхности в речном русле, море или воздухе.

Аварийный выброс (accident emission)

поступление загрязняющих веществ в окружающую среду в результате аварии или нарушения технологического процесса.

Агрессивная вода (aggressive water)

вода, обладающая способностью растворять или разрушать контактирующие с ней твёрдые материалы.

Аквакультура (aquaculture)

разведение и выращивание в контролируемых человеком условиях гидробионтов (рыб, моллюсков, ракообразных, иглокожих, водорослей), представляющих экономический или эстетический интерес.

Антропосфера (anthroposphere)

- 1) земная сфера, где живёт и куда может временно проникать человек;
- 2) сфера Земли и ближнего Космоса, которая видоизменена человеком;
- 3) используемая людьми часть биосферы.

Атмосферная вода (atmospheric water)

вода, находящаяся в атмосфере в виде водяного пара, капель воды и кристалликов льда.

Аудит горный (mining audit)

ревизия (проверка) проектов или горных предприятий и компаний; независимая оценка текущего состояния выполнения (соблюдения) предприятием, компанией законодательных и нормативных требований, регулирующих горное производство.

Аудит экологический (environmental audit)

систематическая, документированная, периодическая и объективная оценка функционирования организации, системы управления и процессов, предназначенных для защиты окружающей среды.

Батталь (bathyal)

зона морского дна глубиной от 200-500 до 3000 м, сопутствующая континентальному склону.

Бентос (benthos)

совокупность организмов, обитающих на дне водоёмов на разнообразных субстратах.

Бессточные технологии (recirculating technologies)

технологии, основанные на безводных или с минимальным участием воды процессах производства с применением оборотного водоснабжения,

выводе отходов в основном в твёрдой фазе или высококонцентрированных растворах в целях их дальнейшей утилизации.

Биоаккумуляция (bioaccumulation)

накопление в организме загрязняющих веществ, поступающих из окружающей среды через лёгкие, кожу и пищеварительный тракт.

Биогеохимический круговорот (biogeochemical cycle)

повторяющиеся перемещения и превращения химических элементов и соединений через косную и органическую природу при активном участии живого вещества.

Биогеоценоз (biogeocenose)

эволюционно сложившаяся, относительно пространственно ограниченная, внутренне однородная природная система (экосистема) функционально взаимосвязанных живых организмов и окружающей их абиотической среды, характеризующаяся определённым энергетическим состоянием, типом и скоростью обмена веществом и информацией.

Биоиндикация (bioindication)

методика оценки состояния природной среды по наличию, состоянию или поведению организмов-биоиндикаторов

Буферность экосистем (ecosystems buffer value)

способность экосистем противостоять внешним воздействиям, сохранять свою структуру, функциональные особенности и замкнутость круговорота веществ.

Верховодка (perched groundwater)

временные сезонные скопления подземных вод в зоне аэрации над поверхностью отдельных слоёв и линз, сложенных слабопроницаемыми породами.

Внутренние воды (inland waters)

все водные объекты, находящиеся в пределах территории данного государства (реки, озёра, водохранилища, каналы, проливы и т.д.), а также акватории портов, бухт, заливов с шириной входа не более 18,5 км (10 морских миль), кроме территориальных водморских вод, примыкающих к сухопутной территории.

Водные ресурсы (water resources)

запасы поверхностных и подземных вод конкретной территории, доступные или могущие быть доступными для использования.

Водный баланс (water balance)

соотношение приходной и расходной части круговорота воды на планете Земля в целом, в Мировом океане, на суше, в границах водосборного бассейна и т.д.

Водородный показатель (pH) (hydrogen index)

величина, характеризующая термодинамическую активность или концентрацию ионов водорода в воде или растворе.

Выщелачивание (leaching)

- 1) извлечение растворимых веществ растворителем из твёрдого материала;
- 2) гидрометаллургический метод извлечения ценных компонентов из руд путём их селективного растворения.

Геоэкологическая экспертиза (geoecological examination)

исследование и оценка специалистами (экспертами) возможных экологических последствий строительства или функционирования какого-либо предприятия, сооружения и т.п.

Геоэкологические условия (geoecological conditions)

совокупность характеристик и свойств природной среды, оказывающая влияние на здоровье человека, функционирование хозяйственных систем, состояние биоценозов и их устойчивость к техногенным воздействиям.

Геоэкологическое картирование (geoecological mapping)

комплекс полевых, камеральных и практических работ по изучению геоэкологических условий территории и составлению их картографической модели.

Дистрофное озеро (dystrophic lake)

озеро с нарушенным круговоротом питательных веществ в водной экосистеме, представляющее собой конечную стадию эвтрофирования водоёма.

Диоксины (dioxin)

супертоксиканты, представляющие собой смесь 2,3,7,8-тетрахлордibenзопарадиоксинов (ПХДД) и полихлордibenзофуранов (ПХДФ). Вместе с бифенилами (ПХБ) они объединяют 419 соединений, из которых 28 относятся к сверттоксичным и особо опасным органическим соединениям.

Деградация среды (environment degradation)

- 1) ухудшение природной среды жизни человека в результате естественных явлений или хозяйственной деятельности;
- 2) ухудшение условий обитания человека в искусственной среде как за счёт изменения окружающей среды, так и социальных условий.

Эврибионты (evrybiont)

животные и растения, способные существовать в рамках широких изменений факторов окружающей среды.

Эвригалинные животные (euryhaline animals)

водные или почвенные животные, способные существовать в рамках широких диапазонов солёности среды.

Эвтрофирование (eutrophization)

повышение биологической продуктивности водных объектов в результате накопления в воде биогеенных элементов.

Текущий контроль знаний студентов: примерные индивидуальные задания.

1. Механизм сульфатредукции и классификация анаэробных зон Мирового океана по условиям развития.
2. Экологическая роль анаэробных зон гидросферы. Биогидрохимический «насос» утилизации избыточного углекислого газа .
3. Масштабы и принцип действия атмосферной «тепловой машины» первого рода.
4. Природа силы Кориолиса и чем она отличается от других сил.
5. Природа волн Россби и последствия их развития в атмосфере.
6. Отличия внешних признаков проявления теплого и холодного фронтов.
7. Масштабы и принцип действия атмосферной «тепловой машины» второго рода.
8. Последствия совместного действия тепловых машин в атмосфере: муссоны, пассаты,
9. Физическая основа динамического метода расчета морских течений.
10. Циркуляционные системы Мирового океана: природа, география.
11. Время обмена вод океанов.
12. Основные струйные течения Мирового океана.
13. Природа, структура и экологическая роль течений Гольфстрим и Кurocиo.
14. Основные структурные элементы циркуляции вод Черного моря.
15. Уровенная поверхность, береговая линия и уровень Мирового океана.
16. Механизм древних трансгрессий и регрессий уровня моря. Галлактический год.
17. Сеть наблюдений за уровнем Мирового океана.
18. Нуль Кронштадтского футштока, средний уровень моря.

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Геоэкология морей и водосборных бассейнов»

1. Вода в природе и жизни человека
2. Науки о природных водах.

3. Методы исследования гидросферы
4. Происхождение Земли и гидросферы
5. Структура гидросферы Земли
6. Гидрологические процессы
7. Гидрологическое состояние и режим водного объекта.
8. Океаны и моря
9. Гидрологическая (речная) сеть Земли
10. География озер и водохранилищ
11. География и экологическая роль болот
12. География ледников и природа подземных вод
13. Аномалии физических свойств воды и их экологическая значимость
14. Химические свойства воды
15. Строение молекул воды и причины аномальности ее физических свойств
16. Химический состав природных вод
17. Причины солёности морской воды
18. Формы загрязнения природных вод и их география
19. Критерии качества воды
20. Формирование представлений о круговороте воды в природе
21. Глобальный круговорот воды и его структура
22. Вещество, энергия и импульс в круговороте воды
23. Физика круговорота воды в природе. Баланс сил
24. Экологическая роль гидрологических процессов
25. Структура водного и теплового баланса гидросферы
26. История эволюции океанических бассейнов
27. Рельеф и донные отложения Мирового океана
28. Основные этапы истории исследования
29. Внешние природные факторы формирования условий среды в океане: солнечная радиация, тепловой фон, вулканическая деятельность, атмосферная циркуляция.
30. Внутримассовые факторы формирования условий среды в океане
31. Ветровое волнение и география штормовых центров
32. Природа и география прибрежных зон подъема глубинных вод (апвеллингов)
33. Глобальная циркуляция вод и ее структура: струйные течения, циркуляционные системы течений, синоптические вихри
34. Природа и география приливов
35. Уровенная поверхность и уровень Мирового океана
36. История и причины колебаний уровня Мирового океана
37. Гидрологический режим вод Мирового океана: распределение температуры, солёности, плотности, растворенного в воде кислорода.
38. Водные массы и принципы их выделения
39. Оптические и акустические свойства морской воды
40. Океанские льды: природа, классификация, свойства, динамика
41. Взаимодействие океана и атмосферы
42. Климат океана и механизмы его формирования
43. Межокеанская циркуляция вод и ее роль в формировании климата Земли
44. Минеральные ресурсы Мирового океана: осадочные месторождения руд, прибрежные россыпи металлов, морские резервы углеводородов
45. Освоение минеральных ресурсов океана и его последствия
46. Классификация и характеристика вод суши
47. Классификация подземных вод
48. Типы рек, речной сток и его составляющие
49. Классификация и районирование устьевых областей, формирование дельт
50. Хозяйственное значение рек, загрязнение и зарегулирование стока

51. Типы озер их водный баланс и тепловой и ледовый режим
52. Виды водохранилищ и их классификация
53. Типы болот и их экологическая роль
54. Типы летников. Снеговой баланс и снежная линия
55. Типы облаков
56. Классификация туманов
57. Осадки и их география
58. Природа парникового эффекта
59. Структура водных ресурсов Земли
60. Водные ресурсы России
61. Водные ресурсы и глобальные изменения климата
62. Водные ресурсы и хозяйственная деятельность человека
63. Эволюция жизни и современные зоны ее концентрации в океане
64. Классификация морских организмов
65. Морская экосистема и ее компоненты
66. Морской обмен веществ: фотосинтез, первичная продукция, биологическая продуктивность, углеродный цикл, обмен кислородом
67. Сероводородные бассейны Мирового океана и их экологическая роль
68. Связь водных экосистем с окружающей средой
69. Природа и механизмы явления Эль-Ниньо - Южное Колебание
70. Цунами в океане и внутренних морях
71. Использование и охрана природных вод в России.
72. Международные программы по изучению элементов гидросферы.

6. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- Практическая работа 1	0,25 баллов	2 балла	
- Практическая работа 2	0,25 баллов	3 балла	
- Практическая работа 3	0,25 баллов	5 баллов	
- Практическая работа 4	0,25 баллов	5 баллов	
- Практическая работа 5	0,25 баллов	5 баллов	
- Практическая работа 6	3 баллов	10 баллов	
промежуточная аттестация (тестирование с собеседованием по итогам теста)			
- участие в дискуссии на семинаре лабораторной работы 7	12 баллов	20 баллов	
Промежуточная аттестация (зачет)			50 баллов
Итого за семестр (дисциплину) зачет			100 баллов

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Основная литература

1. Горбатенко, К. М. Трофодинамика гидробионтов в Охотском море : монография / К. М. Горбатенко. — Владивосток : Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» (ТИНРО), 2022. — 327 с. — ISBN 978-5-6045112-4-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/156109.html>

2. Геология, геоэкология, эволюционная география : коллективная монография. Том XII / Е. М. Нестеров, В. А. Снытко, Е. А. Абрамова [и др.] ; под ред. Е. М. Нестеров, В. А.

Снытко. — СПб. : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2014. — 356 с. — ISBN 978-5-8064-1949-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/21446.html>

3. Копачев, В. Ф. Основы гидрологии и гидрометрии : учебное пособие для СПО / В. Ф. Копачев, Е. А. Копачева. — 2-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 83 с. — ISBN 978-5-4488-1961-2, 978-5-4497-2858-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138326.html>

4. Лопух, П. С. Гидрология : учебное пособие / П. С. Лопух, О. В. Токарчук. — Минск : Народная асвета, 2023. — 136 с. — ISBN 978-985-03-3929-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134892.html>

5. Гидрохимические основы использования и охраны водных ресурсов : учебно-методическое пособие / составители Е. Ю. Пасечник, О. Г. Савичев, К. И. Кузеванов. — Томск : Томский политехнический университет, 2021. — 194 с. — ISBN 978-5-4387-0970-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134319.html>

6. Павлов, С. Я. Гидрологические расчеты : учебное пособие / С. Я. Павлов, О. С. Скворцова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2023. — 86 с. — ISBN 978-5-7422-8057-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142984.html>

7. Карлович, И. А. Геоэкология : учебник для высшей школы / И. А. Карлович. — М. : Академический Проект, 2013. — 512 с. — ISBN 978-5-8291-1508-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/27460.html>

8. Пищальник В.М. Океанографический атлас шельфовой зоны острова Сахалин = Oceanographical atlas of the Sakhalin shelf / Пищальник В. М., Бобков А. О.; Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству. Сахал. науч.-исслед. ин-т рыб. хоз-ва и океанографии, Междунар. акад. наук о природе и о-ве. Сахал. отд-ние. - Южно-Сахалинск : Изд-во Сахал. гос. ун-та, 2000.

9. Серебряков, О. И. Разведка нефтегазоносности и геоэкология морей и океанов : монография / О. И. Серебряков, А. О. Серебряков, В. И. Серебрякова. — Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2016. — 184 с. — ISBN 978-5-9926-0949-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99529.html>.

10. Сахненко, М. А. Гидрология и гидроэкология : методические рекомендации / М. А. Сахненко. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 115 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/46446.html>.

9.2 Дополнительная литература

1. Смирнов, Н. П. Геоэкология : учебное пособие / Н. П. Смирнов. — СПб. : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2006. — 307 с. — ISBN 5-86813-163-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/17894.html>

2. Погребов, В. Б. Экологический мониторинг прибрежной зоны арктических морей / В. Б. Погребов, М. Б. Шилин. — СПб. : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2001. — 96 с. — ISBN 5-286-01425-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/14922.html>

3. Мартынова, М. И. Геоэкология. Оптимизация геосистем : учебное пособие / М. И. Мартынова. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2009. — 88 с. — ISBN 978-5-9275-0610-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/46940.html>

4. Фрумин, Г. Т. Геоэкология. Реальность, научнообразные мифы, ошибки, заблуждения / Г. Т. Фрумин. — СПб. : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2006. — 122 с. — ISBN 5-230-09885-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/17909.html>

5. Бухаров, И. В. Рациональное использование прибрежной зоны северных морей. Часть II. Изучение биотопов прибрежных экосистем. Социально-экологические и экономические исследования в прибрежной зоне северных морей. 18 июля 2002 г., 17 июля 2003 г., Кандалакша : материалы докладов / И. В. Бухаров, О. С. Россаль, А. Ю. Жилин ; под ред. Е. Ю. Ключков. — СПб. : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2004. — 248 с. — ISBN 5-86813-130-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/14926.html>

7. Романова, Э. П. Глобальные геоэкологические проблемы : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Э. П. Романова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 182 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05407-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/441175>

8. Леонов А.В., Лозовик П.А., Икко О.И. Использование экспериментальных данных по биохимическому потреблению кислорода для корректной оценки состояния водных объектов и качества природных вод // Труды Карельского научного центра РАН. 2018. № 3. С. 11–30. DOI: 10.17076/lim726.

9.3 Программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro
2. Физика пласта Professional group
3. WinRAR
4. Microsoft Office Professional Plus 2016
5. Visual Studio Professional 2015
6. Adobe Acrobat Pro DC
7. ABBYY PDF Transformer+
8. Программное обеспечение «interTESS»
9. ПО Kaspersky Endpoint Security
10. «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)

9.4 Профессиональные базы данных – и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
3. Электронная библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)
4. Электронная библиотечная система ЮРАЙТ (<http://www.biblio-online.ru>)
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>);
6. Электронно-библиотечная система BIBLIO-ONLINE.RU (<https://www.biblio-online.ru>);
7. Электронно-библиотечная система Library Explorer 2.1 (установлена на компьютерах к компьютерных классах и в библиотеке)
8. Специализированная база данных «Экология: наука и технологии» <http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/>

10 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;

- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- 1) библиотечный фонд ФГБОУ ВО «СахГУ»;
- 2) мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций;
- 3) компьютерное оборудование;
- 4) контурные карты

При подготовке к практическим занятиям и самостоятельной работе можно использовать компьютерные классы со стандартным программным обеспечением.

Лекционные занятия должны проходить в мультимедийной аудитории, оснащенной компьютером и проектором. Лекции желательно сопровождать презентацией, содержащей теоретический иллюстративный материал. Презентация должна быть построена по следующему принципу: тема, цель, задачи лекции, краткое содержание предыдущей лекции, теоретический материал, итоги лекционного занятия, обозначены вопросы и задания для самостоятельного изучения, тема следующей лекции.

Презентации по лекционному курсу разбиты по темам, по отдельно взятой теме может быть несколько презентаций.