

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной океанографии ЮНЕСКО-МОК и охраны природных вод

Рабочая программа по дисциплине

ХИМИЯ ОКЕАНА

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

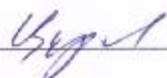
05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная океанология

Квалификация:
Бакалавр

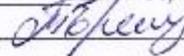
Форма обучения
Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная океанология»

 В.А. Царев

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
11 06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
16 05 2019 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  Еремина Т.Р.

Автор-разработчик:
 Хаймина О.В.

Санкт-Петербург 2019

Цель дисциплины «Химия океана» – формирование у студентов комплекса научных знаний о водах Мирового океана, как о сложной многокомпонентной химической системе, находящейся в динамическом равновесии.

Основные задачи дисциплины:

- изучение химического состава морских и океанических вод, условий его формирования и факторов, определяющих изменчивость гидрохимических показателей;
- знакомство с современными направлениями гидрохимических исследований Мирового океана;
- освоение методов количественного химического анализа морских вод.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия океана» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Прикладная океанология» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить дисциплины: «Введение в химию природных вод», «Общая океанология».

Дисциплина является базовой при изучении дисциплин «Охрана вод Мирового океана», «Контроль загрязнения природной среды», «Моделирование морских экосистем» и подготовке выпускных квалификационных работ бакалавров, ориентированных на исследование биогеохимических процессов в морских экосистемах, гидрохимического режима и уровня загрязнения морских акваторий.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-5	способность к самообразованию, саморазвитию и самоконтролю, приобретению новых знаний, повышению своей квалификации
ОПК-3	способность анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования
ПК-2	способность анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Химия океана» обучающийся должен:

Знать:

- закономерности пространственно-временной изменчивости химического состава вод морей и океанов;
- специфику протекания химических, физико-химических и биохимических процессов в толще вод, на границах раздела (вода - донные отложения, вода-атмосфера) и иных геофизических барьерных зонах;
- особенности гидрохимического режима и современное состояние загрязненности морей, омывающих берега Российской Федерации;
- подходы, позволяющие использовать гидрохимические данные для количественной оценки первичной продукции и компонент карбонатной системы.

Уметь:

- использовать гидрохимические данные для описания химического состава вод и выяв-

- ления закономерностей его изменения,
- представлять результаты исследований и (или) обзора по заданной теме в формате публичного выступления.

Владеть:

- методами количественного химического анализа показателей «первого дня», применяемыми для исследования морских вод;
- способами поиска и получения научной и технической информации в глобальной сети Интернет по заданной теме.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Химия океана» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Компетенция	Уровень освоения		
	Минимальный	Базовый	Продвинутый
ОК-5 - способность к самообразованию, саморазвитию и самоконтролю, приобретению новых знаний, повышению своей квалификации	Имеет представление об особенностях гидрохимического режима и современном состоянии загрязненности морей, омывающих берега Российской Федерации;	Знает особенности гидрохимического режима и современного состояния загрязненности морей, омывающих берега Российской Федерации;	Знает и способен грамотно изложить информацию об особенностях гидрохимического режима и современного состоянии загрязненности морей, омывающих берега Российской Федерации
	Знаком с подходами к подготовке обзора по заданной теме в формате публичного выступления.	Умеет представлять обзор по заданной теме в формате публичного выступления.	Умеет представлять и имеет опыт успешной подготовки обзора по заданной теме в формате публичного выступления.
	Имеет представление о способах поиска и получения научной и технической информации в глобальной сети Интернет по заданной теме	Владеет способами поиска и получения научной и технической информации в глобальной сети Интернет по заданной теме	Владеет и успешно использует в работе способы поиска и получения научной и технической информации в глобальной сети Интернет по заданной теме
ОПК-3 - способность анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования	Имеет представление о подходах, позволяющих использовать гидрохимические данные для количественной оценки первичной продукции и компонент карбонатной системы.	Знает подходы, позволяющие использовать гидрохимические данные для количественной оценки первичной продукции и компонент карбонатной системы.	Знает и способен грамотно изложить подходы, позволяющие использовать гидрохимические данные для количественной оценки первичной продукции и ком-

			понент карбонатной системы.
	Имеет представление об использовании гидрохимических данных для описания химического состава вод и выявления закономерностей его изменения	Умеет использовать гидрохимические данные для описания химического состава вод и выявления закономерностей его изменения.	Умеет и грамотно использует гидрохимические данные для описания химического состава вод и выявления закономерностей его изменения.
	Знаком с некоторыми методами количественного химического анализа показателей «первого дня», применяемыми для исследования морских вод	Владеет методами количественного химического анализа показателей «первого дня», применяемыми для исследования морских вод	Владеет методами количественного химического анализа показателей «первого дня», применяемыми для исследования морских вод и имеет представления о других методах анализа.
ПК-2 способность анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения	Имеет представление о закономерностях пространственно-временной изменчивости химического состава вод морей и океанов	Знает закономерности пространственно-временной изменчивости химического состава вод морей и океанов, а также специфику протекания химических, физико-химических и биохимических процессов в толще вод, на границах раздела (вода - донные отложения, вода-атмосфера) и иных геофизических барьерных зонах	Знает и способен грамотно изложить закономерности пространственно-временной изменчивости химического состава вод морей и океанов, а также специфику протекания химических, физико-химических и биохимических процессов в толще вод, на границах раздела (вода - донные отложения, вода-атмосфера) и иных геофизических барьерных зонах.
	Знаком со способами представления результатов гидрохимических исследований	Умеет представлять результаты гидрохимических исследований	Умеет представлять и анализировать результаты гидрохимических исследований
	Имеет представление о способах поиска и получения гидрохимической информации в глобальной сети Интернет	Владеет способами поиска и получения гидрохимической информации в глобальной сети Интернет	Владеет и успешно использует в работе способы поиска и получения гидрохимической информации в глобальной сети Интернет

4. Структура и содержание дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в академических часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения 6 семестр	Заочная форма обучения 3 курс
Объем дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28	8
в том числе:		
лекции	14	4
лабораторные занятия	14	4
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	44	64
в том числе:		
контрольная работа	–	20
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лаборат.	Самост. работа			
1	Введение	6	2	-	4	Выборочный опрос на лекции	-	ПК-2
2	Химический состав вод Мирового океана и его пространственно-временная изменчивость;	6	4	8	20	Отчеты по лабораторным работам	8	ПК-2 ОПК-3 ОК-5

3	Система химических равновесий в океане	6	4	6	10	Отчеты по лабораторным работам	6	ПК-2 ОПК-3 ОК-5
4	Процессы на границах раздела	6	2	-	6	Выборочный опрос на лекции	-	ПК-2 ОПК-3 ОК-5
5	Гидрохимические условия и состояние загрязненности вод морей, омывающих берега Российской Федерации	6	2	-	4	Выборочный опрос на лекции		ПК-2 ОПК-3 ОК-5
ИТОГО			14	14	44		14	72

Заочное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лаборат.	Самост. Работа			
1	Введение	3	-	-	10	Контрольная работа		ПК-2
2	Химический состав вод Мирового океана и его пространственно-временная изменчивость;	3	2	2	20	Отчеты по лабораторным работам	2	ПК-2 ОПК-3 ОК-5
3	Система химических равновесий в океане	3	2	2	10	Отчеты по лабораторным работам	2	ПК-2 ОПК-3 ОК-5
4	Процессы на границах раздела	3	-	-	10	Контрольная работа		ПК-2 ОПК-3 ОК-5
5	Гидрохимические условия и состояние	3	-	-	10	Контрольная работа	2	ПК-2 ОПК-3

загрязненности вод морей, омывающих берега Российской Федерации								ОК-5
ИТОГО		4	4	64			6	72

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1 Введение

Формирование химического состава морских и океанических вод. Важнейшие факторы минерализации воды. Роль геохимических процессов в формировании солёности. Влияние подводного вулканизма на химию океана. Общий круговорот растворимых веществ в природе. Типы распределения элементов в океане – консервативный, биогенный, литогенный. Основные группы химических веществ в составе вод Мирового океана.

4.2.2 Химический состав вод Мирового океана и его пространственно-временная изменчивость

Главные ионы. Концентрация главных катионов и анионов в морской воде. Постоянство соотношения концентраций между главными ионами и его значение для вычисления основного солевого состава вод океана. Хлорность (хлорозность) и солёность. Определение хлорности по методу Мора – Кнутсена. «Нормальная» морская вода. Измерение хлорности по электропроводности морской воды. Соотношение между хлорностью и солёностью. Факторы, определяющие изменение солёности в морской воде. Солёность в поверхностных водах морей и океанов. Основные типы распределения солёности по глубине.

Органические вещества. Источники органического вещества в океане. Классификация органических веществ по его происхождению и формам существования. Автохтонное и аллохтонное природное органическое вещество в Мировом океане. Особенности химического состава автохтонного (планктоногенного водного гумуса) и аллохтонного (водорастворимой фракции терригенного гумуса). Водные организмы. Взвешенные и растворённые органические вещества. Фотохимические процессы в океане. Фотосинтез и его влияние на химию океана. Первичная продукция в океане. Бактериальный распад органических веществ. Биохимическое потребление кислорода (БПК).

Биогенные элементы. Обоснование выбора группы основных биогенных элементов (N, P, C, Si). Основные биогенные элементы, их концентрации и формы существования в морской воде. Растворимый кремний и его распределение с глубиной. Неорганические соединения азота. Выделение растворимых азотсодержащих веществ при разложении фитопланктона в аэрируемой морской воде в зависимости от времени. Реакции нитрификации. Изменение концентрации нитратов, нитритов и аммония с глубиной в анаэробных зонах (Чёрное море). Круговорот азота. Сезонные изменения концентрации азота в океане. Фосфор. Формы существования фосфора и их зависимость от величины pH раствора. Сравнительный анализ изменения содержания неорганического и органического фосфора с глубиной. Типичная зависимость изменения ортофосфатов в различных океанах. Отношение концентраций азота к фосфору. Стехиометрическая модель (Ричардса) органического вещества, содержащего углерод, азот, фосфор. Круговорот азота и фосфора в океане. Закономерности распределения азота и фосфора по глубине. Преформные биогенные элементы. Кремний, его содержание и распределение с глубиной. Основные биогенные элементы и кислород как трассеры циркуляции.

Растворённые газы в морской воде. Источники растворённых газов в морской воде. Растворимость газов в морской воде. Влияние химической природы газа (инертные или взаимодействующие с водой), солёности и температуры на растворимость газа. Структурные аспекты

растворимости газов в растворах электролитов. Эффекты «высаливания» и «всаливания». Коэффициент активности газа. Степень насыщения растворенных газов. Содержание растворенных газов (азот, кислород, углеводородные газы, сероводород, двуокись углерода). Зависимость парциального давления CO_2 в поверхностных водах от температуры, солености и концентрации хлорофилла. Сравнение растворимости газов в чистой и морской воде. Соотношение кислорода и азота по Харвею.

Микроэлементы Стабильные элементы и их содержание в морской воде. Наиболее важные микроэлементы для биохимических процессов в океане. Процессы, ограничивающие концентрацию микроэлементов в морской воде. Фактор накопления микроэлементов в морских организмах. Роль сорбционных процессов и живых организмов в круговороте микроэлементов в океане. Сравнительный анализ их содержания по глубине (консервативный профиль, увеличение с глубиной, уменьшение, максимум на средней глубине, максимум и минимум в анаэробных зонах морской воды). Время пребывания различных элементов в морской воде. Радиоактивные (естественные и искусственные) элементы. Калий – 40. Рубидий – 87. Элементы семейства урана – 238. Определение возраста вод по содержанию углерода – 14. Закономерности пространственного распределения микроэлементов в океане.

4.2.3 Система химических равновесий в океане

Кислотно-основные равновесия в морях и океанах. Гидролитические реакции ионов и их влияние на величину кислотности природных вод. Карбонатная система. Распределение форм, содержащих углерод, в системе $\text{CO}_2 - \text{HCO}_3^- - \text{CO}_3^{2-}$ в зависимости от величины pH. Насыщение морской воды карбонатом кальция. Фосфатная, боратная и сероводородная системы в морской воде. Щелочность и ее компоненты. Щелочной коэффициент и удельная щелочность. Окислительно-восстановительные реакции в морской воде (фотосинтез, нитрификация, сульфатредукция и др.). Окислительно-восстановительная стратификация морской воды. Комплексообразование и формы нахождения ионов как результат химических взаимодействий в морской воде.

4.2.4 Процессы на границах раздела

Определение барьеров и барьерных зон. Классификация геохимических барьеров и барьерных зон. Геохимическая барьерная зона вода-атмосфера. Биогеохимические барьеры на устьевом взморье. Понятие «маргинальный фильтр». Барьерная зона лед-вода. Барьерная зона вода-дно. Взвесь как связующее звено между водными массами и донными отложениями. Химический состав взвеси и его изменение с глубиной. Химический состав иловых вод и донных осадков. Обмен химическими элементами на границе раздела вода-дно.

4.2.5 Гидрохимические условия и состояние загрязненности вод морей, омывающих берега Российской Федерации

Поступление и распространение загрязняющих веществ в моря, омывающие берега Российской Федерации: общие сведения

4.3. Лабораторные занятия, их содержание

4.3.1 Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	2	Техника безопасности при проведении лабораторных работ. Определение содержания сероводорода	Лабораторная работа	ОК-5, ОПК-3
2	2	Определение концентрации фосфатов	Лабораторная	ОПК-3

			работа	
3	2	Определение концентрации нитритов	Лабораторная работа	ОПК-3
4	2	Определение концентрации кремния	Лабораторная работа	ОПК-3
5	3	Определение общей щелочности морской воды	Лабораторная работа	ОПК-3
6	3	Определение электропроводности и водородного показателя природной воды	Лабораторная работа	ОПК-3
7	2-3	Количественный химический анализ пробы природной (морской) воды	Лабораторная работа	ОПК-3 ПК-2

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль реализуется путем:

- выборочного опроса на лекции (очное обучение);
- приема и проверки отчетов по лабораторным работам (все формы обучения);
- контрольная работа (для заочной формы обучения).

а) Выборочный опрос на лекции

Раздел «Введение»

1. Перечислите факторы формирования химического состава морских и океанических вод и приведите примеры.
2. Укажите типы распределения элементов в океане и их особенности. Приведите примеры
3. Перечислите основные группы химических веществ в составе вод Мирового океана и приведите примеры.

Раздел «Процессы на границах раздела»

1. Приведите классификацию геохимических барьеров
2. Приведите классификацию геохимических барьерных зон.
3. Что такое «маргинальный фильтр»?

Раздел «Гидрохимические условия и состояние загрязненности вод морей, омывающих берега Российской Федерации»

1. Приведите основные источники загрязнения вод Белого моря
2. Приведите основные источники загрязнения вод Баренцева моря.
3. Приведите основные источники загрязнения вод Охотского моря.
4. Приведите основные источники загрязнения вод Азовского моря

Шкала оценивания 2-х балльная.

Критерии выставления оценки:

- **оценка «зачтено»:** дан ответ на вопрос; ответ правильный или с небольшими неточностями, приведены примеры (при необходимости);
- **оценка «не зачтено»:** нет ответа на вопрос; ответ на вопрос содержит грубые ошибки, отсутствуют примеры (если требовались).

б) Перечень лабораторных работ

1. Техника безопасности при проведении лабораторных работ. Определение концентрации сероводорода в природной воде методом иодометрии
2. Определение щелочности природной воды
3. Определение концентрации фосфатов
4. Фотометрическое определение содержания нитритов
5. Определение концентрации кремния (только для очного обучения)
6. Определение электропроводности и водородного показателя природной воды (только для очного обучения)
7. Количественный химический анализ пробы природной (морской) воды (только для очного обучения)

Требования к лабораторным работам Выполнение всех лабораторных работ и защита отчетов по ним является обязательным условием допуска к зачету. Студенты, не выполнившие работы на занятиях по расписанию, обязаны выполнить работу в лаборатории в присутствии инженера лаборатории и получить его подпись на отчете с результатами. График ликвидаций задолженностей по лабораторному практикуму размещается на информационном стенде лаборатории.

К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности. При несоблюдении правил техники безопасности студент удаляется с занятий.

Ход выполнения каждой лабораторной работы отражен в методических указаниях, а также в рекомендованных пособиях.

Задача работы представляет собой приготовленный раствор с известной концентрацией (опорным значением).

При выполнении КХА студент обязан предоставить на проверку результаты определения концентрации иона (вещества) в исследуемой пробе, при несовпадении с опорным значением более чем на 10%, исследование образца необходимо повторить снова.

При подготовке отчета в него включаются позиции: посуда и оборудование; реактивы, химические реакции и физические законы (для физико-химических методов); таблицы с результатами измерений и расчетов, выводы по работе.

При защите работы студент отвечает на вопросы, касающиеся использованной методики определения, порядка выполнения работы, правил работы со средствами измерений, источников ошибок.

Шкала оценивания двухбалльная: «зачтено/не зачтено».

Критерии выставления оценки:

оценка «зачтено»: лабораторная работа выполнена практически (во время плановых занятий или в дополнительные часы); подготовленный отчет содержит все необходимые материалы и не имеет грубых ошибок, имеющиеся мелкие недочеты исправлены по требованию преподавателя, результаты работы не отклоняются от опорного значения более чем на 10 % (в случае наличия) и корректно проанализированы.

оценка «не зачтено»: лабораторная работа не выполнена практически (во время плановых занятий или в дополнительные часы); подготовленный отчет содержит не все необходи-

мые материалы и (или) имеет грубые ошибки, не исправленные по требованию преподавателя, результаты работы отклоняются от опорного значения более чем на 10 % (в случае наличия) и анализ результатов отсутствует. При анализе собственной пробы не подготовлены акт отбора проб и протокол результатов КХА или они содержат грубые ошибки.

в) контрольная работа для заочной формы обучения)

Формат – письменные ответы на один теоретические вопросы из каждого раздела, вынесенного на самостоятельную работу.

Раздел «Введение»

1. Перечислите факторы формирования химического состава морских и океанических вод и приведите примеры.
2. Укажите типы распределения элементов в океане и их особенности. Приведите примеры
3. Перечислите основные группы химических веществ в составе вод Мирового океана и приведите примеры.

Раздел «Процессы на границах раздела»

1. Приведите классификацию геохимических барьеров
2. Приведите классификацию геохимических барьерных зон.
3. Что такое «маргинальный фильтр»?

Раздел «Гидрохимические условия и состояние загрязненности вод морей, омывающих берега Российской Федерации»

1. Приведите основные источники загрязнения вод Белого моря
2. Приведите основные источники загрязнения вод Баренцева моря.
3. Приведите основные источники загрязнения вод Охотского моря.
4. Приведите основные источники загрязнения вод Азовского моря

Шкала оценивания 2-х балльная.

Критерии выставления оценки:

- **оценка «зачтено»:** даны ответы не менее, чем на два вопроса по каждой теме; ответы правильные или в одном из ответов имеются неточности, приведены примеры;
- **оценка «не зачтено»:** нет ответа на два вопроса по каждой теме; ответы на вопросы содержат грубые ошибки, отсутствуют примеры.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Вид учебных занятий	Организация самостоятельной работы студента
Лекции	Проработать самостоятельно теоретический материал по рекомендованной литературе. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Самостоятельная работа по темам «Введение», «Процессы на границах раздела», «Гидрохи-	Обучающемуся необходимо проверить доступ к сайту «Гидрохимия и химия океана» факультетской информационной среды на базе платформы SAKAI. В случае отсутствия доступа связаться с преподавателем или деканатом для получения доступа. Проработать самостоятельно теоретический материал по темам «Введение»,

<p>мические условия и состояние загрязненности вод морей, омывающих берега Российской Федерации» (для заочной формы обучения) Подготовка контрольной работы</p>	<p>«Процессы на границах раздела», «Гидрохимические условия и состояние загрязненности вод морей, омывающих берега Российской Федерации» по рекомендованной литературе. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности. При необходимости обратиться за консультацией к преподавателю через сообщения в системе SAKAI или через электронную почту. Разместить готовую контрольную работу для проверки в разделе «Задание», прикрепив файл с отчетом. Получить ответ преподавателя и при необходимости внести соответствующие исправления в расчеты и (или) текст отчета. Зачтенная в электронном виде контрольная работа должна быть распечатана, привезена во время сессии и сдана на кафедру до промежуточного контроля. Рекомендуется придерживаться сроков сдачи контрольной работы, указанных в тексте задания.</p>
<p>Лабораторные работы</p>	<p>Проработать теоретический материал и подготовить черновик, используя методические рекомендации по лабораторной работе. Подготовить отчет по работе, включающий позиции: посуда и оборудование; реактивы, химические реакции и физические законы (для физико-химических методов); таблицы с результатами измерений и расчетов, выводы по работе. Подготовить теоретический материал по соответствующей теме и защитить работу (ответить на вопросы преподавателя по работе и ее результатам). Для анализа собственной пробы (очная форма обучения) отобрать 1,5 л исследуемой воды в пластиковую бутылку из-под питьевой воды. Хранить пробу в холодильнике до момента доставки ее в лабораторию. Подготовить Акт отбора пробы. Применить для анализа своей пробы все изученные методы КХА. Подготовить протокол результатов КХА. Сделать заключения о пригодности исследованной воды для выбранных целей (питьевая, рекреационная, рыбохозяйственная, техническая и т.п.)</p>
<p>Подготовка зачетной работы</p>	<p>При подготовке к зачету необходимо получить индивидуальное задание. Выбрать и обосновать район планируемых исследований. Ориентируясь на конспекты лекций и рекомендуемую литературу, дать краткую справку о гидрохимических показателях, планируемых к наблюдению. Составить план экспедиционных исследований. Представить состав химического оборудования, посуды и реактивов, необходимых для выполнения исследования. Материал зачета изложить в письменном виде с графическими иллюстрациями.</p>

5.3. Промежуточная аттестация – зачет

Формат зачета: предоставляется зачетная работа «Чемоданчик гидрохимика», отражающая степень готовности обучающегося к самостоятельному планированию, подготовке и реализации гидрохимических исследований.

Индивидуальное задание: перечень гидрохимических показателей/характеристик, обязательных для определения (не менее трех показателей).

Комментарий – к зачету допускаются студенты, предоставившие и успешно защитившие полный комплект заданий текущего контроля

В зачетной работе необходимо представить:

– дана характеристика определяемых гидрохимических показателей (что это такое, зачем и в каких слоях измеряется/определяется);

- район предполагаемого исследования (карта-схема станций с батиметрией);
 - обоснованный выбор мест расположения станции наблюдений;
 - плановые временные затраты на переходы и выполнение станций;
 - характеристики предполагаемого плавсредства;
 - необходимые средства отбора проб и гидрологических наблюдений;
 - количество, тип и объем тары для отбора проб;
 - необходимый набор реактивов и оборудования для выполнения анализов первого дня на борту судна;
 - консерванты или иные способы, обеспечивающие длительное хранение проб для доставки в береговую лабораторию;
- и иные материалы необходимые для эффективной организации рабочего места гидрохимика.
- Графические иллюстрации сопровождаются краткими пояснительными записками.

Шкала оценивания - 2-х балльная: «Зачтено/не зачтено».

- **оценка «зачтено»:** представлены все перечисленные материалы, приведена пояснительная записка. Материалы и пояснительная записка не содержат грубых ошибок, студент способен пояснить представленные материалы.
- **оценка «не зачтено»:** не выполнено задание. Материалы и пояснительная записка содержат грубые ошибки, студент не способен пояснить представленные материалы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. *Алекин О. А., Ляхин Ю. И.* Химия океана. – Л.: Гидрометеиздат, 1984 – 344 с.
2. Руководство по методам химического анализа морских вод. Ред. *Орадовский С.Г.* Л.: Гидрометеиздат, 1993.
3. *Ляхин Ю.И., Чудинова Ю.А.* Лабораторные работы по гидрохимии и охране окружающей среды. – Л.: изд-во ЛГМИ, 1982.
4. *Полякова А.В.* Морская гидрохимия (учебное пособие). – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2002.– 145 с.
5. Основы аналитической химии. В 2 т. Т. 1 : учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования.– 4-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 384 с.
6. Основы аналитической химии. В 2 т. Т. 2 : учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования.– 4-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 412 с.

б) дополнительная литература:

1. *Бруевич С. В.* Проблемы химии моря. М.: Наука. 1978.
2. *Хорн Р.* Морская химия. – М.: Мир. 1972.
3. Океанология. Химия океана. Т.1 . Химия вод океана. Ред. *Бордовский О. К.* М.: Наука, 1979. 518 с.
4. Биогеохимия океана. – М.: Наука, 1983.– 368 с.
5. *Вершинин А.В., Розанов А.Г.* Химический обмен на границе вода-дно в океанах и морях.– М.: ГЕОС, 2002.– 162 с.
6. *Лазарева Е.В.* Углеводы как индикаторы биогеохимических процессов [Электронный ресурс] / Е.В. Лазарева, Е.А. Романкевич — Океанология. — 2012. — Т. 52. № 3. — С. 362-371. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17745609>
7. *Немировская И.А.* Взвесь и компоненты органического вещества в поверхностных водах Южного И Атлантического океанов [Электронный ресурс] / И.А. Немировская, В.А. Артемьев // Океанология. —2013. — Т. 53. № 1. — С. 42-52.— URL:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=18737222>

8. Романкевич Е.А. Органическое вещество Мирового океана [Электронный ресурс] / Е.А. Романкевич, А.А. Ветров, В. И. Пересыпкин // Геология и геофизика. - 2009. - Т. 50. № 4. - С. 401-411. - URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11806449>

9. Феоктистов В.М. Химический состав вод и вынос растворенных веществ водами рек карельского побережья в Белое море [Электронный ресурс] / В.М. Феоктистов // Водные ресурсы. — 2004. — Т. 31. № 6. — С. 683-690. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17351905>

10. Шестёркина Н.М. Особенности формирования химического состава водотоков бассейна Тугурского залива Охотского моря [Электронный ресурс] / Н.М. Шестёркина, В.С. Таловская // География и природные ресурсы. — 2010. — № 2. — С. 99-105. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15100774>

в) программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office

г) Интернет-ресурсы:

1. Сайт Министерства природных ресурсов и экологии. Раздел «Государственные доклады и программы».- Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/>

2. Сайт Росгидромета. Раздел «Информационно-аналитические материалы по результатам мониторинг загрязнения окружающей среды».- Режим доступа: <http://www.meteorf.ru/product/infomaterials/>

3. Сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный океанографический институт имени Н.Н.Зубова».- Режим доступа: <http://http://oceanography.ru/>

4. Атлас климатических изменений в больших морских экосистемах Северного полушария (1878–2013). Регион 1. Моря Восточной Арктики. Регион 2. Чёрное, Азовское и Каспийское моря / Г.Г. Матишов, С.В. Бердников, А.П. Жичкин [и др.]. – Ростов н/Д: Издательство ЮНЦ РАН, 2014. – 256 с. - Режим доступа - <http://atlas.iaz.ssc-ras.ru/index.html>

5. Публикации по аналитической химии и гидрохимии, представленные на Едином портале доступа к образовательным ресурсам:- Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

6. Авторский сайт «Гидрохимия и химия океана» на базе платформы SAKAI для размещения учебных материалов и организации самостоятельной работы студентов

д) профессиональные базы данных не предусмотрены

е) информационные справочные системы не предусмотрены

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет

<p>Самостоятельная работа по темам «Введение», «Процессы на границах раздела», «Гидрохимические условия и состояние загрязненности вод морей, омывающих берега Российской Федерации» (для заочной формы обучения)</p> <p>Подготовка контрольной работы</p>	<p>Обучающемуся необходимо проверить доступ к сайту «Гидрохимия и химия океана» факультетской информационной среды на базе платформы SAKAI. В случае отсутствия доступа связаться с преподавателем или деканатом для получения доступа. Проработать самостоятельно теоретический материал по темам «Введение», «Процессы на границах раздела», «Гидрохимические условия и состояние загрязненности вод морей, омывающих берега Российской Федерации» по рекомендованной литературе. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности. При необходимости обратиться за консультацией к преподавателю через сообщения в системе SAKAI или через электронную почту. Разместить готовую контрольную работу для проверки в разделе «Задание», прикрепив файл с отчетом. Получить ответ преподавателя и при необходимости внести соответствующие исправления в расчеты и (или) текст отчета. Зачтенная в электронном виде контрольная работа должна быть распечатана, привезена во время сессии и сдана на кафедру до промежуточного контроля. Рекомендуется придерживаться сроков сдачи контрольной работы, указанных в тексте задания.</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>Проработать соответствующий теоретический материал для понимания задач лабораторной работы по конспекту лекций и рекомендуемым источникам. Подготовить черновик, используя методические рекомендации по лабораторной работе. Подготовить отчет по работе, включающий позиции: посуда и оборудование; реактивы, химические реакции и физические законы (для физико-химических методов); таблицы с результатами измерений и расчетов, выводы по работе. Подготовить теоретический материал по соответствующей теме и защитить работу (ответить на вопросы преподавателя по работе и ее результатам).</p> <p>Получить индивидуальное задание. Выполнить лабораторную работу с соблюдением требований техники безопасности. Провести самостоятельный анализ результатов на предмет грубых ошибок, получить подтверждение правильности результатов у преподавателя (инженера-химика) – фиксируется подписью. Подготовить отчет по работе, включающий позиции: посуда и оборудование; реактивы, химические реакции и физические законы (для физико-химических методов); таблицы с результатами измерений и расчетов, выводы по работе. Подготовить теоретический материал по соответствующей теме и защитить работу (ответить на вопросы преподавателя по работе и ее результатам).</p> <p>Для анализа собственной пробы (очное обучение) отобрать 1,5 л исследуемой воды в пластиковую бутылку из-под питьевой воды. Хранить пробу в холодильнике до момента доставки ее в лабораторию. Подготовить Акт отбора пробы. Применить для анализа своей пробы все изученные методы КХА. Подготовить протокол результатов КХА. Сделать заключения о пригодности исследованной воды для выбранных целей (питьевая, рекреационная, рыбохозяйственная, техническая и т.п.)</p>
<p>Подготовка зачетной работы</p>	<p>При подготовке к зачету необходимо получить индивидуальное задание. Выбрать и обосновать район планируемых исследований. Ориентируясь на конспекты лекций и рекомендуемую ли-</p>

	<p>тературу, дать краткую справку о гидрохимических показателях, планируемых к наблюдению. Составить план экспедиционных исследований. Представить состав химического оборудования, посуды и реактивов, необходимых для выполнения исследования. Материал зачета изложить в письменном виде с графическими иллюстрациями.</p>
--	---

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Введение	<ul style="list-style-type: none"> – лекция-визуализация (чтение лекций проводится с использованием слайд-презентаций) – выборочный опрос на лекции – самостоятельная работа в ЭБС 	<p>операционная система Windows 7 пакет прикладных программ Microsoft Office, Платформа SAKAI</p>
Химический состав вод Мирового океана и его пространственно-временная изменчивость;	<ul style="list-style-type: none"> – классические лекции – лабораторные работы – самостоятельная работа в ЭБС 	<p>операционная система Windows 7 пакет прикладных программ Microsoft Office, Платформа SAKAI</p>
Система химических равновесий в океане	<ul style="list-style-type: none"> – классические лекции – лабораторные работы – самостоятельная работа в ЭБС 	<p>операционная система Windows 7 пакет прикладных программ Microsoft Office, Платформа SAKAI</p>
Процессы на границах раздела	<ul style="list-style-type: none"> – классические лекции – лекции-визуализации по отдельным темам (чтение лекций проводится с использованием слайд-презентаций) – выборочный опрос на лекции – самостоятельная работа в ЭБС 	<p>операционная система Windows 7 пакет прикладных программ Microsoft Office, Платформа SAKAI</p>
Гидрохимические условия и состояние загрязненности вод морей, омывающих берега Российской Федерации	<ul style="list-style-type: none"> – выборочный опрос на лекции – самостоятельная работа в ЭБС 	<p>операционная система Windows 7 пакет прикладных программ Microsoft Office, Платформа SAKAI</p>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного

обеспечения, библиотекой РГГМУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной (учебной) мебелью и мультимедийным оборудованием.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной (учебной).

Учебная лаборатория химии природной сред, оснащенная специальной мебелью и оборудованием для проведения химических исследований и учебных занятий.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, оснащенная аквадистиллятором, вытяжными шкафами, холодильниками, шкафами для хранения реактивов, специальной мебелью, и предназначенная для предварительной подготовки к проведению лабораторных работ инженерным персоналом лаборатории. Наборы химической посуды и реактивов для проведения объемного, фотометрического и электрохимического анализов проб воды. Приборы: Фотоэлектроколориметр КФК-2 и КФК-3, Потенциометр 320 рН-метр, Аналитические весы WAS 60-C-2 и прочее оборудование.

Помещение для самостоятельной работы студентов. Помещение оснащено: специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

10 Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.