

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра комплексного управления прибрежными зонами

Рабочая программа по дисциплине

**СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ "ФИЗИКИ АТМОСФЕРЫ, ОКЕАНА И ВОД
СУШИ"**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):

Морская деятельность и комплексное управление прибрежными зонами


Квалификация:

Магистр

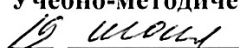
Форма обучения

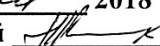
Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Морская деятельность и комплексное
управление прибрежными зонами»

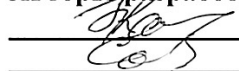
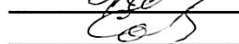
 Н.Л. Плиник

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
21 апреля 2018 г., протокол № 8
Зав. кафедрой  Плиник Н.Л.

Авторы-разработчики:

 Каган Б.А.
 Софьина Е.В.

Санкт-Петербург 2018

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Специальные главы «Физики атмосферы, океана и вод суши», является формирование у магистров представления об особенностях физических, динамических и морфодинамических процессах в прибрежных водах.

Основные задачи дисциплины:

- получение студентами представлений о физической сущности основных процессов, происходящих в прибрежных водах;
- приобретения навыков расчета отдельных характеристик прибрежных вод;
- ознакомление с методами оценки и прогноза изменений системы прибрежной зоны, обусловленных антропогенным воздействием.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Специальные главы «Физики атмосферы, океана и вод суши» для направления подготовки 05.04.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Морская деятельность и комплексное управление прибрежными зонами» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны изучить разделы дисциплины «Общая океанология» уровня бакалавриата по направлению 05.03.05 Прикладная гидрометеорология, профиль Прикладная океанология или изучить данную дисциплину самостоятельно.

Параллельно с дисциплиной Специальные главы «Физики атмосферы, океана и вод суши» изучаются «Дополнительные главы математики», «Теория прогнозирования океанологических процессов» и другие..

Дисциплина Специальные главы «Физики атмосферы, океана и вод суши» является базовой для освоения дисциплин «Моделирование природных процессов», «Дополнительные главы региональной океанологии» и продолжения освоения дисциплины «Теория прогнозирования океанологических процессов». Результаты освоения дисциплины могут быть использованы при прохождении производственной практики (научно-исследовательской работы) и для подготовки выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-3	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ
ОПК-5	Готовность делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований
ПК-1	Понимание и творческое использование в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины Специальные главы «Физики

атмосферы, океана и вод суши» обучающийся должен:

Знать:

- особенности физических, динамических и морфодинамических процессов, происходящих в прибрежных зонах;
- общие методы теоретического описания этих процессов

Уметь:

- определять основные характеристики гидрофизических полей и явлений, происходящих в прибрежных зонах;
- анализировать полученные результаты;
- понимать физическую сущность исследуемых процессов.

Владеть:

- методами оценки влияния природных факторов на формирование береговых процессов.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины Специальные главы «Физики атмосферы, океана и вод суши» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Описание компетенции	Типы знаний	минимальный	базовый	продвинутый
ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знать	имеет представление о принципах абстрактного мышления, анализа и синтеза в изучении гидрометеорологических и социально-экономических проблем, общих подходов к теоретическому описанию гидрометеорологических процессов в прибрежной зоне.	знает принципы абстрактного мышления, анализа и синтеза при изучении гидрометеорологических и социально-экономических проблем, общие методы теоретического описания гидрометеорологических процессов в прибрежной зоне.	понимает и свободно использует принципы абстрактного мышления, анализа и синтеза в изучении гидрометеорологических и социально-экономических проблем, методы теоретического описания гидрометеорологических процессов в прибрежной зоне.
	уметь	имеет представление об использовании абстрактного мышления, анализа и синтеза в изучении гидрометеорологических проблем в интересах КУПЗ.	умеет использовать абстрактное мышление, анализ и синтез в изучении гидрометеорологических и социально-экономических проблем, понимать физическую сущность исследуемых процессов	умеет и свободно применяет навыки абстрактного мышления, анализа и синтеза в изучении гидрометеорологических и социально-экономических проблем анализировать полученные результаты, понимать физическую сущность исследуемых процессов
	владеть	имеет представление подходов к анализу и синтезу в изучении гидрометеорологических проблем в интересах КУПЗ	владеет навыками абстрактного мышления, анализа и синтеза при изучении гидрометеорологических проблем, современными методами оценки влияния природных факторов на формирование береговых процессов	владеет и способен развивать собственные навыки абстрактного мышления, анализа и синтеза при изучении гидрометеорологических проблем, современными методами оценки влияния природных факторов на формирование береговых процессов современными методами оценки антропогенного воздействия на прибрежную зону
ОПК-3 Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественный анализ	знать	имеет представление о естественнонаучной сущности проблем, возникающих в сфере гидрометеорологии особенностях физических, динамических и морфодинамических процессов, происходящих в прибрежных зонах	знает естественнонаучную сущность проблем, возникающих в сфере гидрометеорологии, особенности физических, динамических и морфодинамических процессов, происходящих в прибрежных зонах	знает и понимает комплексность задач выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в сфере гидрометеорологии, особенности физических, динамических и морфодинамических процессов, происходящих в прибрежных зонах, общие методы теоретического описания этих

				процессов
	уметь	умеет выполнять стандартный качественно-количественный анализ при решении задач в сфере гидрометеорологии, связанных с КУПЗ	умеет выбрать метод и самостоятельно провести качественно-количественный анализ при определении основных характеристик гидрофизических полей и явлений, происходящих в прибрежных зонах для решения гидрометеорологических задач в сфере КУПЗ	умеет выбрать метод, самостоятельно провести качественно-количественный анализ и обобщить его результаты при определении основных характеристик гидрофизических полей и явлений, происходящих в прибрежных зонах для решения гидрометеорологических задач в сфере КУПЗ
	владеть	имеет представление от подходах и методах качественно-количественного анализа при решении задач в сфере гидрометеорологии	владеет подходами и методами качественно-количественного анализа при решении задач в сфере гидрометеорологии, современными методами оценки влияния природных факторов на формирование береговых процессов	владеет и корректно применяет методы качественно-количественного анализа при решении задач в сфере гидрометеорологии, современными методами оценки влияния природных и антропогенных факторов на формирование береговых процессов
ПК-1 Понимание и творческое использование в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин	знать	знает фундаментальные и прикладные разделы специальных гидрометеорологических дисциплин	знает и понимает фундаментальные и прикладные разделы специальных гидрометеорологических дисциплин	знает и понимает фундаментальные и прикладные разделы специальных гидрометеорологических дисциплин и дисциплин из смежных областей
	уметь	умеет применить в научной деятельности знания фундаментальных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин	умеет применить в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин	умеет использовать в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин во взаимосвязи с другими областями знаний
	владеть	владеет навыками математической формулировки океанологической задачи на основе физического представления о сущности гидрометеорологических процессов.	владеет навыками применения и творческого использования в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин	владеет комплексным подходом к использованию в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин

4. Структура и содержание дисциплины

Объём дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы.

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

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Заочная форма Обучения (2016 г.н., 2017 г.н.)	Заочная форма обучения (2018 г.н.)
	1 семестр	1 курс	
Общий объем дисциплины (часы)	108	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	36	12	12
в том числе:			
лекции	18	4	6
практические занятия	18	6	6
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	72	98	96
в том числе:			
контрольная работа		20	20
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	экзамен

4.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ 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	Практические занятия	Самостоятельная работа			
1	Введение	1	2	2	12	Доклад	2	ОК-1
2	Приливы и приливные течения	1	2	4	12	Практическая работа № 1, контрольная	2	ОК-1, ОПК-3, ПК-1

						работа		
3	Поверхностные волны и дрейфовые течения	1	4	2	7	Практическая работа № 1, Практическая работа № 2, доклад	2	ОК-1, ОПК-3, ПК-1
4	Морфодинамика прибрежной зоны	1	4	4	12	Практическая работа № 2	2	ОК-1, ОПК-3, ПК-1
5	Глобальное потепление	1	2	2	12	Доклад	2	ОК-1, ОПК-3, ПК-1
6	Распределение температуры и солёности. Плотностные течения.	1	2	2	10	Доклад	2	ОК-1, ОПК-3, ПК-1
7	Ледовые условия в прибрежных водах	1	2	2	7	Доклад	2	ОК-1, ОПК-3, ПК-1
	ИТОГО		18	18	72	экзамен	14	

Заочная форма обучения (2016 г.н., 2017 г.н.)

№ 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	Практические занятия	Самостоятельная работа			
1	Введение	1		2	10	Входной контроль	2	ОК-1
2	Приливы и приливные течения	1	2	2	14	Практическая работа, контрольная работа	2	ОК-1, ОПК-3, ПК-1
3	Поверхностные волны и дрейфовые течения				14	Контрольная работа		ОК-1, ОПК-3, ПК-1
4	Морфодинамика прибрежной зоны	1	2	2	14	Практическая работа	2	ОК-1, ОПК-3, ПК-1
5	Глобальное потепление	1			14	Контрольная работа		ОК-1, ОПК-3, ПК-1

6	Распределение температуры и солёности. Плотностные течения.	1			16	Контрольная работа		ОК-1, ОПК-3, ПК-1
7	Ледовые условия в прибрежных водах	1			16	Контрольная работа		ОК-1, ОПК-3, ПК-1
	ИТОГО		4	6	98	экзамен	6	

Заочная форма обучения (2018 г.н.)

№ 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	Практические занятия	Самостоятельная работа			
1	Введение	1		2	10	Контрольная работа	2	ОК-1
2	Приливы и приливные течения	1	2	2	14	Практическая работа, контрольная работа	2	ОК-1, ОПК-3, ПК-1
3	Поверхностные волны и дрейфовые течения				14	Контрольная работа		ОК-1, ОПК-3, ПК-1
4	Морфодинамика прибрежной зоны	1	2	2	14	Практическая работа	2	ОК-1, ОПК-3, ПК-1
5	Глобальное потепление	1			14	Контрольная работа		ОК-1, ОПК-3, ПК-1
6	Распределение температуры и солёности. Плотностные течения.	1			16	Контрольная работа		ОК-1, ОПК-3, ПК-1
7	Ледовые условия в прибрежных водах	1	2		14	Контрольная работа		ОК-1, ОПК-3, ПК-1
	ИТОГО		6	6	96	экзамен	4	

4.1.1 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.

4.2. Содержание разделов дисциплины

1. Введение

Отличительные особенности прибрежных вод. Основные физические процессы и их следствия. Практическое использование прибрежных вод.

2. Приливы и приливные течения

Приливы на континентальном шельфе. Индуцированный прилив в заливе. Приливы в частично закрытых бассейнах. Приливные течения. Моделирование приливов. Использование энергии приливов.

3. Поверхностные волны и дрейфовые течения

Динамика поверхностных волн. Статистические методы описания волнения. Генерация волнения. Трансформация и разрушение волн в прибрежной зоне. Динамика дрейфовых течений. Явление тягун. Штормовые нагоны. Длинные волны. Сейшевые колебания. Волны цунами.

4. Морфодинамика прибрежной зоны

Основные механизмы транспортировки наносов в береговой зоне. Донное трение. Параметр Шильдса. Слой сальтации. Уравнение переноса взвешенной примеси. Расход наносов в зонах трансформации и обрушения волн. Расход наносов в зоне заплеска. Штормовые деформации профиля берегового склона. Профиль равновесия. Морфологические изменения, обусловленные прибрежными сооружениями. Долгосрочный морфодинамический прогноз.

5. Глобальное потепление

Явление «парникового эффекта». Радиационные и тепловой баланс поверхности раздела океан-атмосфера. Углеродный цикл в системе океан-атмосфера. Моделирование реакции системы океан-атмосфера на антропогенное изменение атмосферного углерода. Локальные изменения климата.

6. Распределение температуры и солености. Плотностные течения.

Формирование сезонного термоклина. Поверхностные распресненные воды. Формирование стратификации. Маргинальные фильтры. Прибрежный апвеллинг. Термохалинные течения.

7. Ледовые условия в прибрежных водах

Процессы образования и таяния льдов. Изменение толщины ледяного покрова за счет тепловых процессов. Припайные льды. Дрейфующие льды.

4.3. Практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	2	Построение и анализ приливных карт	Практическая работа, контрольная ра-	ОК-1, ОПК-3, ПК-1

			бота	
2	4	Расчёт параметров гидрометеорологических и литодинамических характеристик в прибрежной зоне	Практическая работа	ОК-1, ОПК-3, ПК-1
3	3	Поверхностные волны и дрейфовые течения	Контрольная работа	ОК-1, ОПК-3, ПК-1
4	7	Ледовые условия в прибрежных водах	Контрольная работа	ОК-1, ОПК-3, ПК-1
5	1-7	Региональные особенности гидрологического режима морских бассейнов.	Выступления с докладами и их обсуждение	ОК-1, ОПК-3, ПК-1

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

5.1. Текущий контроль

В качестве текущего контроля используются результаты практических работ, выступления с докладом, контрольные работы, включая входной контроль..

а) Контрольная работа

Входной контроль

1. Что такое «прибрежные воды»?
2. Какие океанологические процессы и явления характерны для прибрежной зоны?
3. Какие морфологические процессы характерны для прибрежной зоны?
4. Перечислите отличительные черты гидрологической и гидрохимической структуры вод устьевых зон.

Контрольная работа. Даны 4 приливные карты Обской губы для гармонических составляющих прилива М2 и К1 для августа и апреля (не подписаны изначально). Необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Как называются гармонические постоянные, их характеристики.
2. Какая информация представлена на картах (составить легенду карты).
3. Какая карта показывает распределение волн М2 (апрель и август), какая К1 (апрель и август). Почему.
4. С какой скоростью продвигается волна по губе.
5. Волна стоячая или поступательная.
6. Какое влияние оказывает ледяной покров на распространение прилива.
7. Проанализировать амплитуду прилива.

Шкала оценивания: двухбалльная.

Критерии оценивания	Оценка
Цель контрольной работы не достигнута, ответы на вопросы содержат отрывочные сведения, изложение материала носит несистематизированный характер, фрагментарные знания не позволяют сформировать общую картину знаний.	не зачтено
Цель контрольной работы достигнута, ответы полные, излагаемый материал носит систематизированный характер.	зачтено

б) Примерная тематика докладов

2. Тема практического занятия: Поверхностные волны и дрейфовые течения. **Темы докладов:**

- Наводнения в Санкт-Петербурге, методы защиты.
- Происхождение, распространение волн Цунами, способы предупреждения волн и защиты морских берегов.

3. Тема практического занятия: Глобальное потепление. **Темы докладов:**

- Использование СМП в условиях изменения климата арктических морей
- Влияние изменения климата на рыбный промысел.

4. Тема практического занятия: Распределение температуры и солености. Плотностные течения. **Темы докладов:**

- Прибрежный апвеллинг, характерные регионы;
- Специфика циркуляции вод в устьевой зоне Обской губы;
- Специфика циркуляции вод в устьевой зоне р.Енисей;
- Течение Гольфстрим, его значение для арктического побережья.

5. Тема практического занятия: Ледовые условия в прибрежных водах. **Темы докладов:**

- Особенности гидротехнического строительства в прибрежной зоне арктических морей;
- Особенности гидротехнического строительства на открытой акватории арктических морей;
- Оценка состояния ледяного покрова арктических морей.

Работа студента на практическом занятии оценивается по двухбалльной шкале.

Критерии оценивания	Оценка
Тема не раскрыта, изложение материала носит несистематизированный характер, фрагментарные знания не позволяют сформировать общую картину	не зачтено
Излагаемый материал носит систематизированный характер, присутствуют элементы собственной оценки, ответы на вопросы и высказываемое мнение хорошо аргументированы.	зачтено

в) Практические работы

Практическая работа №1. Построение и анализ котидальных карт.

Целью выполнения практической работы 1 является получение навыков использования теоретических методов и приливных таблиц для построения котидальных карт. В процессе выполнения работы решаются следующие практические задачи:

- работа с приливными таблицами
- построение карт изоамплитуд
- построение карт изогипс и изаллогипс
- построение котидальных карт на основе 2-х различных способов
- анализ полученных результатов

Исходными данными для выполнения практической работы является карта приливного бассейна и приливные таблицы.

Порядок выполнения работы:

- на основе данных об амплитуде главных приливных гармоник (M₂, S₂, K₁, O₁) в пунктах вдоль побережья Белого моря построить карту изоамплитуд методом интерполяции. Закрытые области будут являться районами расположения амфидромических точек.

- на основании данных о фазе главных гармоник в пунктах вдоль побережья Белого моря и теории приливов построить карту котидальных линий. Области пересечения линий будут находиться в областях, определенных в предыдущем пункте.

- на основании гармонического уравнения приливной волны и данных об амплитуде и фазе главных гармоник построить карты изогипс и изаллогипс. Получить котидальную карту.

- Сравнить котидальные карты, построенные 2-мя способами.

Результаты выполнения практической работы оформляются в виде Отчета о работе, который должен включать:

- Изложение теории гармонического разложения приливных колебаний;
- Краткое описание теории построения котидальных карт
- Котидальные карты для различных гармонических постоянных, построенные изученными способами.
- Анализ результатов.

Практическая работа №2. Расчёт параметров гидрометеорологических и литодинамических характеристик в прибрежной зоне.

Целью выполнения практической работы 2 является определение процесса, преобладающего на заданном участке побережья Байдарацкой губы: абразия или аккумуляция. В случае абразивного процесса происходит разрушение берега и отступление береговой линии вглубь суши, в случае аккумуляции наблюдается обратный процесс – появление просторных осушек и отступление береговой линии в сторону моря. В процессе выполнения работы решаются следующие практические задачи:

- работа с нормативной документацией
- обработка гидрометеорологических данных
- определение параметров волнения на глубокой воде и на мелководье
- определение преобладающего процесса на заданном участке побережья 2-мя способами
- анализ полученных результатов

Исходными данными для выполнения практической работы являются данные о скорости и направлении ветра на ст.Маре-Сале за 2006-2016 г.г.

Порядок выполнения работы:

1. Сделать выборку данных о направлении и скорости ветра для безлёдного периода

2. Используя нормативный документ СП 13.13330.2012 Нагрузки на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые, от судов) (СП-строительные правила):

- определяется, сколько случаев соответствуют каждому интервалу скорости ветра для каждого направления из всей выборки. На основе полученных данных составляются следующие таблицы: повторяемости ветра по скорости и направлениям P , в итоге можно отобрать самые волноопасные направления, повторяемости скорости ветра для каждого направления $P\%$ (в этом случае суммарная повторяемость $\Sigma p=100$), обеспеченности (вероятности превышения) скорости ветра по каждому направлению $F\%$, путем суммирования значений повторяемости ветра данного направления P от больших скоростей к меньшим.

На основе таблиц строят розы ветров и определяют самое волноопасное направление.

- находят расчётную скорость ветра

- для конкретного участка побережья (по вариантам) рассчитывают параметры волнения на глубокой воде с учётом ограниченности бассейна

- параметры волнения при выходе на мелководье (h – высота волны, T – период волны, λ – длина волны)

- направленность поперечного потока через нижнюю границу береговой зоны q^* м³/м год определяет механизм развития берега – абразионный или аккумулятивный. Для определения данной направленности в данной работе используют 2 метода:

а) И.О.Леонтьев предлагает использование параметра S_2 , а для вычисления потока нано-

сов эмпирическую зависимость:

$$q_* = 7.76 \ln S_2 - 8.97$$

$$S_2 = 10^5 \beta_* d_s T_{4\%}^2,$$

где $\beta_* = h^*/l^*$ - средний уклон дна (l^* - расстояние от берега до глубины h^*), $T_{4\%}^2$ - период волн 4% годовой обеспеченности. При $S_2 > 3$ поток наносов положительный и направлен в сторону берега, а при $S_2 < 3$ отрицательный, направлен в сторону моря.

В случае наличия термоабразионного клифа И.О.Леонтьев предлагает следующую формулу для потока q_* :

$$q_* = -(a \sqrt{z_{cc} H_{0,14\%} t^+ \cos \theta} - b),$$

где м³/м год, $a=22,4$ и $b=13,4$, z_{cc} - эффективная высота клифа, n - содержание льда в осадках, θ - угол между направлением ветра и нормалью к берегу, t^+ - продолжительность безледного периода.

б) Г.А.Сафьянов полагает, что после фазы взвешивания до возвращения частицы на дно направление ее итогового перемещения можно выразить следующим отношением:

$$\frac{2\beta h_p}{W_s T^+}$$

где h_p - высота обрушающейся волны, β - коэффициент порядка единицы, но меньше её. Если данное отношение меньше единицы, то наносы движутся в сторону берега, если больше, то в сторону моря.

Результаты выполнения практической работы оформляются в виде Отчета о работе, который должен включать:

- Все необходимые таблицы и графики;
- Поэтапные расчёты с комментариями;
- Анализ результатов. Сравнение результатов, полученных с использованием различных методик.

Работа студента на практическом занятии оценивается по двухбалльной шкале.

Критерии оценивания	Оценка
Цель практической работы достигнута, излагаемый материал носит систематизированный характер, в работе содержатся оригинальные результаты и выводы, анализ результатов практической работы хорошо аргументирован, отчет о практической работе хорошо оформлен	зачтено
Цель практической работы не достигнута, отчет по работе содержит отрывочные сведения, изложение материала носит несистематизированный характер, фрагментарные знания не позволяют сформировать общую картину знаний, результаты выполнения практической работы небрежно оформлены	не зачтено

г) Содержание контрольной работы (для студентов заочной формы обучения)

Как форма текущего контроля выполнение контрольной работы позволяет оценить уровень самостоятельного изучения разделов дисциплины, умение самостоятельно исследовать проблему на основе научных методик, логично аргументировать собственные умозаключения и выводы, умение критически анализировать источники, использовать справочную и энциклопедическую литературу, собирать и систематизировать эмпирический материал.

Выполнение контрольной работы включает подготовку письменного отчета по теме «Региональные особенности гидрологического режима морских бассейнов» для одного из крупных морских объектов России (море, залив) по выбору студента и представление в виде презентации на практическом занятии. В отчет и презентацию включаются описание:

- термохалинной структуры;
 - циркуляции вод;
 - колебаний уровня моря;
 - ледовых условия
- и отражается влияние на них глобального потепления.

Шкала оценивания: двухбалльная.

Критерии оценивания	Оценка
Тема не раскрыта, изложение материала носит несистематизированный характер, фрагментарные знания не позволяют сформировать общую картину	не зачтено
Излагаемый материал носит систематизированный характер, присутствуют элементы собственной оценки, ответы на вопросы и высказываемое мнение хорошо аргументированы.	зачтено

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

В рамках самостоятельной работы студенты осуществляют подготовку к практическим занятиям (в соответствие с темами занятий), а также оформляют отчёты по практическим работам.

Вид учебных занятий	Организация самостоятельной работы студента
Лекции	Проработать материал лекций по конспектам. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Самостоятельная работа по темам	Проработать самостоятельно теоретический материал по темам 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.
Практические занятия	При подготовке к практическим занятиям проработать соответствующий теоретический материал по конспекту лекций, просмотреть рекомендуемую литературу и иные источники. Оформление результатов практических работ.
Контрольная работа (заочное обучение)	Подготовить письменные ответы на вопросы, опираясь на рекомендованную литературу. Предоставить материалы контрольной работы на проверку в начале сессии. В случае возврата на доработку, необходимо сдать исправленную контрольную работу на повторную проверку до экзамена.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, а также материалы практических занятий.

5.3. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Цель промежуточной аттестации по дисциплине оценить уровень освоения компетенций

и знаний, полученных в результате изучения дисциплины. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Специальные главы «Физики атмосферы, океана и вод суши»» проводится в форме экзамена. Экзаменационный билет включает 2 вопроса. Время на подготовку ответов – 45 минут.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Общая характеристика приливов.
2. Неравенства приливов.
3. Гармонический анализ приливов.
4. Приливные модели (глобальные и региональные).
5. Геострофический баланс.
6. Дрейфовое течение.
7. Региональные особенности распределения температуры и солености морской воды.
8. Понятие о баротропной и бароклинной циркуляции.
9. Циркуляция вод отдельных бассейнов, Балтийское море.
10. Прибрежные апвеллинги и даунвеллинги.
11. Классификация волн и их основные элементы.
12. Зависимость ветровых волн от скорости ветра, продолжительности его действия и разгона.
13. Длинные волны, вызывающие катастрофические наводнения.
14. Наводнения в СПб, КЗС.
15. Льды. Классификация. Основные характеристики.
16. Изменение толщины льда за счет тепловых процессов.
17. Дрейф льда. Припай.
18. Общая характеристика ледяного покрова в отдельных регионах.
19. Климатические изменения ледового покрова.
20. Антропогенные воздействия на климат.
21. Углеродные циклы.
22. Парниковый эффект.
23. Повышение уровня, как следствие глобального потепления.
24. Основные механизмы транспортировки наносов в береговой зоне.
25. Штормовые деформации профиля берегового склона.
26. Морфологические изменения, обусловленные прибрежными сооружениями.
27. Методы защиты морских берегов.

Шкала оценивания: четырехбалльная.

Критерии оценивания	Оценка
Тема не раскрыта, ответ на один из вопросов отсутствует	неудовлетворительно
Тема раскрыта не полностью, ответы на наводящие вопросы позволяют раскрыть тему полностью	удовлетворительно
Тема экзаменационных вопросов раскрыта полностью, ответы на дополнительные вопросы не полные, имеет место нечеткость формулировок.	хорошо
Тема раскрыта полностью, ответы на дополнительные вопросы отражают понимание роли и места обсуждаемой проблемы в системе КУПЗ	отлично

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Боуден К. Физическая океанография прибрежных вод. Пер. с англ. –М.: Мир, 1988, 324 с.
2. Малинин В.Н. Общая океанология, ч.1.Физические процессы. –СПб.: РГГМУ, 1998.- 342с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417185827.pdf
3. Воробьев В.Н., Смирнов П.И. Общая океанология, ч.2. Динамические процессы. – СПб.: РГГМУ, 1999, 230с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-503191349.pdf
4. Леонтьев И.О. Прибрежная динамика: волны, течения, потоки наносов. –М.: Геос, 2001. 272 с.
5. Каган Б.А. Взаимодействие океана и атмосферы. – СПб.: Гидрометеоиздат, 1992.

б) дополнительная литература:

1. *Нешиба С.* Океанология. - М.: Мир, 1991 .-414 с.
2. Взаимодействие океана и атмосферы (лабораторный практикум). – СПб.: Гидрометеоиздат, 1989.
3. Пешков В.М. Береговая зона моря.--Краснодар: Лаконт, 2003, 350 с.
4. Нормативный документ СП 13.13330.2012 Нагрузки на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые, от судов)

в) программное обеспечение

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

г) Интернет-ресурсы

1. Сайт «Расписание погоды». – Режим доступа: <https://rp5.ru/>

д) профессиональные базы данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary (Договор № SU-18-12/2017-1 с ООО «РУ-НЭБ» от 18 декабря 2017 года)
2. Базы данных Web of Science и данных Scopus (до 31.12.2018)
3. ЭБС РГГМУ. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>

е) информационные справочные системы

1. Сайт «ТехноЭксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации».– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095522> (свободно распространяемые документы)

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (разделы №1-7)	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Практические занятия (разделы №1-7)	<p>Освоение нормативной документации. Выполнение практических заданий. Подготовка отчета по работе. Выступление с докладом. Подготовка презентации в виде 10-15 слайдов на 15 минут.</p> <p>Обсуждения докладов. Вопросы к докладчику. Дискуссия.</p> <p>Всем участникам практического занятия рекомендуется конспектировать основные тезисы доклада и выводы, сформулированные в результате дискуссии, для дальнейшего использования в ходе обучения и практической деятельности.</p> <p>Выполнение практических работ, ответы на вопросы контрольных работ.</p>
Самостоятельная работа	<p>Поиск литературы и составление библиографии по теме, использование от 5 научных работ.</p> <p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.</p> <p>Оформление отчёта о практической работе.</p>
Контрольная работа (заочное обучение)	<p>Подготовить письменный отчет и презентацию, опираясь на рекомендованную литературу. Предоставить материалы контрольной работы на проверку в начале сессии. В случае возврата на доработку, необходимо сдать исправленную контрольную работу на повторную проверку до экзамена.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену.</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"> – классическая лекция – входной контроль – самостоятельная работа студента в ЭБС 	<p>Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ MS Office Электронно-библиотечная система elibrary Базы данных Web of Science и данных Scopus ЭБС РГГМУ</p>
Приливы и приливные течения	<ul style="list-style-type: none"> – классическая лекция – практическая работа (работа с картами, расчеты) – самостоятельная работа студента в ЭБС 	<p>Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ MS Office Электронно-библиотечная система elibrary Базы данных Web of Science и данных Scopus ЭБС РГГМУ</p>
Поверхностные волны и дрейфовые течения	<ul style="list-style-type: none"> – классическая лекция – практическое занятие - доклады и обсуждение – самостоятельная работа студента в ЭБС 	<p>Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ MS Office Электронно-библиотечная система elibrary Базы данных Web of Science и данных Scopus ЭБС РГГМУ</p>
Морфодинамика прибрежной зоны	<ul style="list-style-type: none"> – классическая лекция – практическая работа (работа нормативной документацией, расчеты) – самостоятельная работа студента в ЭБС 	<p>Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ MS Office гидрометеорологической информации: https://rp5.ru/ Некоммерческие версии сайта «ТехноЭксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации».- Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200095522 Электронно-библиотечная система elibrary Базы данных Web of Science и данных Scopus ЭБС РГГМУ</p>
Глобальное потепление	<ul style="list-style-type: none"> – классическая лекция – практическое занятие - доклады и обсуждение – самостоятельная работа студента в ЭБС 	<p>Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ MS Office Электронно-библиотечная система elibrary</p>

		Базы данных Web of Science и данных Scopus ЭБС РГГМУ
Распределение температуры и солёности. Плотностные течения.	– классическая лекция – практическое занятие - доклады и обсуждение – самостоятельная работа студента в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ MS Office Электронно-библиотечная система eLibrary Базы данных Web of Science и данных Scopus ЭБС РГГМУ
Ледовые условия в прибрежных водах	– классическая лекция – практическое занятие - доклады и обсуждение – самостоятельная работа студента в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ MS Office Электронно-библиотечная система eLibrary Базы данных Web of Science и данных Scopus ЭБС РГГМУ

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 укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором мультимедийного демонстрационного оборудования.

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

Аудитория для проведения индивидуальных консультаций, оборудована ПК с возможностью доступа в Интернет и электронную информационно-образовательную среду ВУЗа.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования, хранения учебных материалов, литературы, ноутбука, переносного экрана, проектора.

Помещение для самостоятельной работы студентов оснащено: специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью доступа в Интернет и электронную информационно-образовательную среду ВУЗа.