

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра океанологии

Рабочая программа по дисциплине

**ФРОНТЫ И ИХ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы магистратуры по направлению подготовки

**05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»**

Направленность (профиль):

**Океанология**

Квалификация:

**Магистр**

Форма обучения

**Очная/заочная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Океанология»



А.С. Аверкиев

Утверждаю

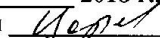
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета


19 июля 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

17 мая 2018 г., протокол № 11

Зав. кафедрой  Царев В.А.

Автор-разработчик:

 Царев В.А.

Санкт-Петербург 2018

## 1. Цели освоения дисциплины

**Цель дисциплины** «Фронты и их моделирование» – формирование у студентов комплекса научных знаний об основных процессах, приводящих к формированию гидрологических фронтов в морях и океанах, а также об особенностях пространственной и временной изменчивости гидрологических характеристик в области гидрологических фронтов.

**Основные задачи дисциплины** – изучение закономерностей формирования гидрологических фронтов, ознакомление с методами их математического моделирования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Морские льды» для направления подготовки 05.04.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Океанология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны иметь знания и навыки полученные при изучении разделов дисциплин уровня бакалавриата/специалитета: «Физика океана», «Динамика» или освоить их самостоятельно, а также «Специальные главы «Физики атмосферы, океана и вод суши», «Дополнительные главы математики».

Результаты освоения дисциплины могут быть использованы при выполнении научно-исследовательской работы и для подготовки выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) соответствующей тематики

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс обучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенции:

Код компетенции	Компетенция
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОПК-4	способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований
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
ПК-3	Умение анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность
ПК-4	готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах
ПК-15	способностью принимать участие в стратегическом планировании и принятии решений по вопросам окружающей среды, давать экспертные консультации по различным оперативным вопросам, связанным с использованием или ограничением влияния гидрометеорологических факт

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Фронты и их моделирование» обучающийся должен

Знать:

- физические механизмы формирования и закономерности развития гидрологических фронтов в океане,
- основные методы их описания, анализа и расчета.

Уметь:

- применять существующие модели для расчета гидрологических фронтов.

Владеть:

- методами математического моделирования гидрологических фронтов.

### Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их эффективности	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, эффективно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет **108** часов, **3** зачетные единицы

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	3 семестр	2 курс
<b>Общий объем дисциплины (часы)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>36</b>	<b>12</b>
в том числе:		
лекции	<b>18</b>	<b>6</b>
практические занятия	<b>18</b>	<b>6</b>
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>72</b>	<b>96</b>
в том числе:		
контрольная работа		<b>20</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

#### 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	Практич.	Самост. работа			
1	Общая характеристика гидрологических фронтов	3	4	4	9	Устный опрос		ОК-1, ОК-3,ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
2	Эстуарные фронты	3	2	2	9	Устный опрос	2	ОК-1, ОК-3,ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
3	Фронты приустьевых взморьев	3	2	2	9	Устный опрос		ОК-1, ОК-3,ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
4	Прибрежные фронты с приливным перемешиванием	3	2	2	9	Устный опрос		ОК-1, ОК-3,ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
5	Фронты апвеллингов	3	2	2	9	Устный опрос		ОК-1, ОК-3,ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
6	Вихри и фронты	3	2	2	9	Устный опрос		ОК-1, ОК-3,ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15

7	Формирование фронтов при распространении придонных и глубинных вод	3	2	2	9	Устный опрос	2	ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
8	Формирование фронтов в результате крупномасштабной вертикальной циркуляции	3	2	2	9	Устный опрос	2	ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
<b>ИТОГО</b>			18	18	72		<b>6</b>	

### 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	Практич.	Самост. работа			
1	Общая характеристика гидрологических фронтов	2	2		12	Контрольная работа		ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
2	Эстуарные фронты	2			12	Контрольная работа		ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
3	Фронты приустьевых взморьев	2			12	Контрольная работа		ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
4	Прибрежные фронты с приливным перемешиванием	2		2	12	Контрольная работа	2	ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
5	Фронты апвеллингов	2	2		12	Контрольная работа		ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
6	Вихри и фронты	2		2	12	Контрольная работа	2	ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
7	Формирование фронтов при распространении придонных и глубинных вод	2		2	12	Контрольная работа	2	ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
8	Формирование фронтов в результате крупномасштабной вертикальной циркуляции	2	2		12	Контрольная работа		ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
<b>ИТОГО</b>			6	6	96		<b>6</b>	

#### **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**

##### ***Общая характеристика гидрологических фронтов***

Основные характеристики гидрологических фронтов. Фронтальные зоны и разделы. Условия фронтогенеза в океане. Динамика океанических фронтов. Факторы, определяющие эволюцию фронтов.

##### ***Эстуарные фронты***

Типы пространственного и вертикального распределений солёности в эстуариях и на взморье. Одномерные стационарные модели продольного распределения солёности. Особенности продольного распределения солёности в эстуарии и на взморье. Нестационарные модели. Сезонная изменчивость распределения солёности. Приливные колебания солёности.

Двухмерные плановые модели. Особенности пространственного распределения солёности в эстуарии и на взморье.

Двухслойные модели заточка клина морской воды в эстуарии. Двухслойные модели распространения речной воды на взморье.

Профильные модели заточка клина морских вод в эстуарий. Профильные модели распространения речных вод на взморье. Особенности вертикального распределения баротропной и бароклинной составляющих горизонтального градиента давления. Вертикальное распределение коэффициентов вертикальной турбулентной диффузии и вязкости. Особенности продольного распределения горизонтальной и вертикальной составляющих скоростей течения.

Трёхмерные модели. Особенности поведения клина морских вод в эстуарии. Особенности поперечной циркуляции в области клина. Трёхмерное распространение речной воды на взморье.

##### ***Фронты приустьевых взморьев***

Типы пространственного и вертикального распределений солёности на взморье. Одномерные стационарные модели продольного распределения солёности. Особенности пространственного распределения солёности на взморье. Нестационарные модели. Сезонная изменчивость распределения солёности. Приливные колебания солёности.

Двухмерные плановые модели. Особенности пространственного распределения солёности на взморье.

Профильные модели распространения речных вод на взморье. Особенности вертикального распределения баротропной и бароклинной составляющих горизонтального градиента давления. Вертикальное распределение коэффициентов вертикальной турбулентной диффузии и вязкости.

Особенности продольного распределения горизонтальной и вертикальной составляющих скоростей течения.

Трехмерные модели. Особенности поведения морской воды на взморье. Особенности поперечной циркуляции воды. Трехмерное распространение речной воды на взморье.

### ***Прибрежные фронты с приливным перемешиванием***

Типы пространственного распределения температуры и солености и их временная изменчивость. Формирование вертикального перемешивания под влиянием приливных течений. Профильная модель формирования фронта с приливным перемешиванием.

### ***Фронты апвеллингов***

Природа апвеллингов и их географическое распространение. Пространственная и временная изменчивость температуры и солености воды в области апвеллингов. Механизм формирования фронтов. Модель формирования фронтов апвеллингов.

### ***Вихри и фронты***

Мезомасштабные вихри в океане, их характеристика и географическое распространение. Природа образования мезомасштабных вихрей. Вихреобразование на фронтах. Модель вихреобразования на фронтах.

### ***Формирование фронтов при распространении придонных и глубинных вод***

Природа образования придонных и глубинных вод и их географическое распространение. Особенности полей температуры и солености воды в области распространения придонных и глубинных вод. Внутритермоклинные вихри. Модель распространения придонных вод. Модель распространения глубинных вод. Образование глубинных и придонных вод в области заприпайных полыней.

### ***Формирование фронтов в результате крупномасштабной вертикальной циркуляции***

Особенности широтного распределения потока плотности в океане. Неоднородность широтного распределения потока плотности как основной механизм формирования крупномасштабной вертикальной циркуляции. Двухмерная математическая модель крупномасштабной вертикальной циркуляции и крупномасштабного фронта. Трехмерная модель крупномасштабных вертикальной циркуляции и гидрологического фронта.

#### **4.3 Практические занятия, их содержание**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1-2	Профильная модель формирования гидрологического фронта в эстуарий.	Практическое занятие (разбор материала у доски)	ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
2	3	Трехмерная модель формирования фронта на приустьевом взморье	Практическое занятие (разбор материала у доски)	ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
3	4	Трехмерная модель формирования фронта при апвеллинге	Практическое занятие (разбор материала у доски)	ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
4	5	Двухмерная модель формирования прибрежного фронта с приливным перемешиванием	Практическое занятие (разбор материала у доски)	ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15



№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1-2	Профильная модель формирования гидрологического фронта в эстуарий.	Практическое занятие (разбор материала у доски)	ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
5	6	Профильная модель придонной конвекции вдоль наклонного дна	Практическое занятие (разбор материала у доски)	ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
6	6	Трехмерная модель растекания придонной воды вдоль наклонного дна	Практическое занятие (разбор материала у доски)	ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
7	7	Трехмерная модель распространения интрузионных глубинных вод.	Практическое занятие (разбор материала у доски)	ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
8	8	Модель формирования фронта при водообмене между водоемами с различной плотностью вод	Практическое занятие (разбор материала у доски)	ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15
9	9	Профильная модель формирования крупномасштабных вертикальной циркуляции и фронта в океане.	Практическое занятие (разбор материала у доски)	ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-15

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

### **5.1 Текущий контроль**

- устный опрос (очная форма обучения);
- контрольная работа (заочная форма обучения).

#### **а) Вопросы для текущего контроля (устный опрос):**

1. Основные характеристики гидрологических фронтов.
2. Фронтальные зоны и разделы.
3. Факторы, определяющие эволюцию фронтов.
4. Типы пространственного и вертикального распределений солёности в эстуариях и на взморье.
5. Одномерные стационарные модели продольного распределения солёности.
6. Двухмерные плановые модели. Особенности пространственного распределения солёности в эстуарии и на взморье.
7. Двухслойные модели затока клина морской воды в эстуарии. Двухслойные модели распространения речной воды на взморье.
8. Трёхмерные модели. Особенности поведения клина морских вод в эстуарии.
9. Типы пространственного и вертикального распределений солёности на взморье.
10. Одномерные стационарные модели продольного распределения солёности.
11. Профильные модели распространения речных вод на взморье.
12. Особенности вертикального распределения баротропной и бароклинной составляющих горизонтального градиента давления.
13. Трёхмерные модели. Особенности поведения морской воды на взморье.
14. Формирование вертикального перемешивания под влиянием приливных течений.
15. Природа апвеллингов и их географическое распространение.
16. Пространственная и временная изменчивость температуры и солёности воды в области апвеллингов.
17. Модель формирования фронтов апвеллингов.
18. Мезомасштабные вихри в океане, их характеристика и географическое распространение.
19. Вихреобразование на фронтах.
20. Внутритермоклинные вихри.

21. Модель распространения придонных вод.
22. Образование глубинных и придонных вод в области заприпайных полыней.
23. Двухмерная математическая модель крупномасштабной вертикальной циркуляции и крупномасштабного фронта.
24. Трехмерная модель крупномасштабных вертикальной циркуляции и гидрологического фронта.

Ответы студентов оцениваются по двухбалльной шкале.

Критерии оценивания	Оценка
Ответ носит фрагментарный характер и не позволяет сформировать общую картину знаний	не зачтено
Ответ имеет систематизированный характер, содержит самостоятельные выводы (практические примеры).	зачтено

#### б) Темы контрольной работы для студентов заочной формы обучения

Как форма текущего контроля выполнения контрольной работы позволяет оценить уровень самостоятельного изучения раздела дисциплины.

Контрольная работа включает письменные развернутые ответы на следующие вопросы по всем разделам:

1. Общая характеристика гидрологических фронтов
2. Эстуарные фронты
3. Фронты приустьевых взморьев
4. Прибрежные фронты с приливным перемешиванием
5. Фронты апвеллингов
6. Вихри и фронты
7. Формирование фронтов при распространении придонных и глубинных вод
8. Формирование фронтов в результате крупномасштабной вертикальной циркуляции

Контрольная работа для заочников оценивается по двухбалльной шкале.

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

## 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	Проработать самостоятельно теоретический материал по темам и подготовить конспект. 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 работы	Подготовиться к практической работе, изучив теоретический материал по конспекту лекции и (или) рекомендуемой литературе. После выполнения работы составить отчет по проделанной работе.
Контрольная работа для заочной формы обучения	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 зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на вопросы зачета, конспекты лекций, рекомендуемую литературу, а также материалы практических занятий.

### 5.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проходит в форме устного зачета. Время на подготовку к ответу 30 минут.

#### Перечень вопросов к зачету, критерии оценивания

1. Основные характеристики гидрологических фронтов.
2. Фронтальные зоны и разделы.
3. Факторы, определяющие эволюцию фронтов.
4. Типы пространственного и вертикального распределений солёности в эстуариях и на взморье.
5. Одномерные стационарные модели продольного распределения солёности.
6. Двухмерные плановые модели. Особенности пространственного распределения солёности в эстуарии и на взморье.
7. Двухслойные модели залива клина морской воды в эстуарии. Двухслойные модели распространения речной воды на взморье.
8. Трёхмерные модели. Особенности поведения клина морских вод в эстуарии.
9. Типы пространственного и вертикального распределений солёности на взморье.
10. Одномерные стационарные модели продольного распределения солёности.
11. Профильные модели распространения речных вод на взморье.
12. Особенности вертикального распределения баротропной и бароклинной составляющих горизонтального градиента давления.
13. Трёхмерные модели. Особенности поведения морской воды на взморье.
14. Формирование вертикального перемешивания под влиянием приливных течений.
15. Природа апвеллингов и их географическое распространение.
16. Пространственная и временная изменчивость температуры и солёности воды в области апвеллингов.
17. Модель формирования фронтов апвеллингов.
18. Мезомасштабные вихри в океане, их характеристика и географическое распространение.
19. Вихреобразование на фронтах.
20. Внутритермоклинные вихри.
21. Модель распространения придонных вод.

22. Образование глубинных и придонных вод в области заприпайных полыней.  
 23. Двухмерная математическая модель крупномасштабной вертикальной циркуляции и крупномасштабного фронта.  
 24. Трехмерная модель крупномасштабных вертикальной циркуляции и гидрологического фронта.

**Шкала оценивания – двухбалльная**

**Критерии выставления оценки по дисциплине:**

Критерии оценивания	Оценка
Ответ носит фрагментарный характер и не позволяет сформировать общую картину знаний	Не зачтено
Ответ имеет систематизированный характер, содержит самостоятельные выводы (практические примеры)	зачтено

**6. Учебно- методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**а) Основная литература:**

1. Федоров К.Н. Физическая природа и структура океанических фронтов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1983.

**б) дополнительная литература:**

1. Федоров К.Н. (ред.) Исследования изменчивости физических процессов в океане. – М., Наук, 1978.  
 2. Жуков Ю.Н. Логические особенности математических моделей в гидрометеорологии [Электронный ресурс] / Ю.Н. Жуков. // Труды ГОИН. – М., 2015. - Вып. 216. – С. 135-141 – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29206337>

**в) программное обеспечение**

1. Операционная система Windows 7  
 2. Пакет прикладных программ MS Office  
 3. авторские программные продукты

**г) Интернет-ресурс не предусмотрены**

**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	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</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>
Самостоятельная работа по темам	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой. Проработать самостоятельно теоретический материал по темам и подготовить конспект. 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.</p>
Практические работы	<p>Подготовиться к практической работе, изучив теоретический материал по конспекту лекции и (или) рекомендуемой литературе. Присутствовать на занятии и выполнить работу. После выполнения работы составить отчет по проделанной работе и сдать его преподавателю.</p>
Контрольная работа для заочной формы обучения	<p>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.</p>
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на вопросы зачета, конспекты лекций, рекомендуемую литературу, а также материалы практических занятий.</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
Разделы 1-8	<ul style="list-style-type: none"> <li>– классические лекции;</li> <li>– лекции-презентации</li> <li>– практические работы – выполнение расчетных заданий</li> <li>– контрольная работа</li> <li>– самостоятельная работа студента в ЭБС</li> </ul>	<p>Операционная система Windows 7</p> <p>Пакет прикладных программ MS Office</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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации** укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций** укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью доступа в Интернет и электронную информационно-образовательную среду ВУЗа.

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