

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра океанологии

Рабочая программа по дисциплине

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ОКЕАНОЛОГИИ**

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»



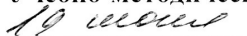
А.С. Аверкиев

Утверждаю


Председатель УМС  И.И. Палкин

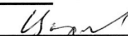
Рекомендована решением

Учебно-методического совета

 2018 г., протокол № 4

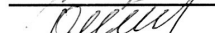
Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

 2018 г., протокол № 11

Зав. кафедрой  Царев В.А.

Авторы-разработчики:

 Сычев В.И.

 Шевчук О.И.

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Дополнительные главы региональной океанологии» – формирование у магистров комплекса углубленных научных знаний о режиме морей, омывающих территорию России, и некоторых регионов Мирового океана, важных в практическом приложении, а также навыков составления комплексной гидрологической характеристики и режима исследуемого бассейна.

Основные задачи дисциплины «Дополнительные главы региональной океанологии»:

- изучение закономерностей режима важных в практическом значении бассейнов Мирового океана и морей, методов составления комплексной гидрологической характеристики исследуемого бассейна,
- приобретение практических навыков применения различных методов, включая использование данных космического дистанционного зондирования и математического моделирования с использованием вычислительной техники, для пополнения гидрометеорологической информации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дополнительные главы региональной океанологии» для направления подготовки 05.04.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Океанология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины».

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Специальные главы "Физики атмосферы, океана и вод суши"». Дисциплина «Дополнительные главы региональной океанологии» является базовой для выполнения научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Компетенция  |
|-----------------|--|
| ОК-2            | готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения   |
| ОПК-3           | способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ                        |
| ОПК-4           | способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований                                       |
| ПК-2            | участие в выполнении экспериментов, проведении наблюдений и измерений, составлении их описания и формулировке выводов  |
| ПК-3            | умение анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность |
| ППК-1           | готовность применять профессиональные знания для гидрометеорологического обеспечения морской деятельности  |

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Дополнительные главы региональной океанологии» обучающийся должен:

**Знать:**

- специфические особенности режима океанов и морей, омывающих берега России;
- основные методы дополнения данных сети наблюдений спутниковыми данными и результатами математического моделирования.

**Уметь:**

- составлять справки по гидрометеорологическому режиму морских объектов;
- анализировать и обобщать данные натурных наблюдений, включая методы дистанционного зондирования.

**Владеть:**

- методами обработки спутниковой информации и ее использования в интересах океанологического обеспечения морской деятельности;
- Навыками работы с большими массивами данных и картографическим материалом;
- Инструментами графического представления океанологической информации и картирования.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Дополнительные главы региональной океанологии» сведены в таблице.

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

| Описание компетенции  | Типы знаний | Минимальный уровень  | Базовый уровень   | Продвинутый уровень   |
|---|-------------|--|---|---|
| ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу  | знать       | имеет представление о принципах абстрактного мышления, анализа и синтеза в изучении специфических особенностей режима океанов и морей, омывающих берега России.  | знает принципы абстрактного мышления, анализа и синтеза при изучении специфические особенности режима океанов и морей, омывающих берега России  | понимает и свободно использует принципы абстрактного мышления, анализа и синтеза в изучении специфические особенности режима океанов и морей, омывающих берега России   |
|   | уметь       | имеет представление об использовании абстрактного мышления, анализа и синтеза в изучении гидрометеорологических проблем.   | умеет использовать абстрактное мышление, анализ и синтез в изучении гидрометеорологических, составлять справки по гидрометеорологическому режиму морских объектов   | умеет и свободно применяет навыки абстрактного мышления, анализа и синтеза в изучении проблем анализировать полученные результаты, составлять справки по гидрометеорологическому режиму морских объектов  |
|   | владеть     | имеет представление о подходах к анализу и синтезу в изучении гидрометеорологических проблем, о работе с большими массивами данных, картографическим материалом, владеет навыками графического представления океанологической информации | владеет навыками абстрактного мышления, анализа и синтеза при изучении гидрометеорологических проблем, навыками работы с большими массивами данных, картографическим материалом, инструментами графического представления океанологической информации | владеет и способен развивать собственные навыки абстрактного мышления, анализа и синтеза при изучении гидрометеорологических проблем, владеет современными методами оценки влияния природных факторов на формирование береговых процессов, навыками работы с большими массивами данных, картографическим материалом, инструментами графического представления океанологической информации |
| ОПК-3 Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ | знать       | имеет представление о естественнонаучной сущности проблем, возникающих в сфере гидрометеорологии, основных методах дополнения данных сети наблюдений спутниковыми данными и результатами математического моделирования                   | знает естественнонаучную сущность проблем, возникающих в сфере гидрометеорологии, основные методы дополнения данных сети наблюдений спутниковыми данными и результатами математического моделирования   | знает и понимает комплексность задач выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в сфере гидрометеорологии, особенности физических, динамических и морфодинамических процессов, происходящих в прибрежных зонах, основные методы дополнения  |

|   |         |  |   |  |
|---|---------|--|---|--|
|   |         |  |   | данных сети наблюдений спутниковыми данными и результатами математического моделирования   |
|   | уметь   | умеет выполнять стандартный качественно-количественный анализ при решении задач в сфере гидрометеорологии, анализировать и обобщать данные натурных наблюдений, включая методы дистанционного зондирования   | умеет выбрать метод и самостоятельно провести качественно-количественный анализ при определении основных характеристик гидрофизических полей и явлений, для решения гидрометеорологических задач, анализировать и обобщать данные натурных наблюдений, включая методы дистанционного зондирования | 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 анализировать и обобщать данные натурных наблюдений, включая методы дистанционного зондирования |
|   | владеть | имеет представление о подходах и методах качественно-количественного анализа при решении задач в сфере гидрометеорологии, методах обработки спутниковой информации и ее использования в интересах океанологического обеспечения морской деятельности | владеет подходами и методами качественно-количественного анализа при решении задач в сфере гидрометеорологии, современными методами обработки спутниковой информации и ее использования в интересах океанологического обеспечения морской деятельности  | владеет и корректно применяет методы качественно-количественного анализа при решении задач в сфере гидрометеорологии, современными методами обработки спутниковой информации и ее использования в интересах океанологического обеспечения морской деятельности   |
| ОПК-4 способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты | знать   | знает и понимает основную цель экспериментальной работы, имеет представление о методах обработки спутниковой информации и ее использовании в интересах океанологического обеспечения морской деятельности  | знает, возможные методы экспериментальной работы, включая методы использования спутниковой информации, ее интерпретации в интересах океанологического обеспечения морской деятельности  | знает суть решаемой проблемы, возможные методы экспериментальной работы, включая получение спутниковой информации и способы ее интерпретации в интересах гидрометеорологического обеспечения морской деятельности  |
|   | уметь   | умеет формулировать цель и задачи экспериментальной работы, испытывает затруднение при выборе метода экспериментальной работы  | умеет ставить цель и задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы интерпретировать и обобщать данные натурных наблюдений, включая  | умеет ставить цель и задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы и планировать ожидаемые результаты исследований,  |

|  |         |   |  |   |
|--|---------|---|--|---|
|  |         |   | методы дистанционного зондирования   | интерпретировать данные натуральных наблюдений, включая методы дистанционного зондирования  |
|  | владеть | владеет навыками представления результатов обработки спутниковой информации и ее использования в интересах океанологического обеспечения морской деятельности                                     | владеет навыками представления и обобщения результатов обработки спутниковой информации и ее использования в интересах океанологического обеспечения морской деятельности  | владеет навыками обобщения, систематизации, интерпретации и представления результатов обработки спутниковой информации и ее использования в интересах океанологического обеспечения морской деятельности  |
| ПК-2 участие в выполнении экспериментов, проведении наблюдений и измерений, составлении их описания и формулировке выводов | знать   | знает методы проведения стандартных наблюдений и измерений в гидрометеорологии, а также, основные методы дополнения данных сети наблюдений спутниковыми данными                                   | знает методы проведения наблюдений и измерений в гидрометеорологии и смежных областях, особенности физических, динамических и морфодинамических процессов, происходящих в прибрежных зонах, основные методы дополнения данных сети наблюдений спутниковыми данными   | знает методы проведения наблюдений и измерений в гидрометеорологии и метеорологические требования к ним, особенности физических, динамических и морфодинамических процессов, происходящих в прибрежных зонах, основные методы дополнения данных сети наблюдений спутниковыми данными и результатами математического моделирования             |
|  | уметь   | умеет определять основные характеристики гидрофизических полей и явлений, происходящих в прибрежных зонах, обрабатывать данные натуральных наблюдений, включая методы дистанционного зондирования | умеет определять основные характеристики гидрофизических полей и явлений, происходящих в прибрежных зонах, составлять описания и формулировать выводы по результатам проведения натуральных наблюдений и измерений, анализировать и обобщать данные натуральных наблюдений, включая методы дистанционного зондирования | умеет определять основные характеристики гидрофизических и явлений, происходящих в прибрежных зонах, составлять справки по гидрометеорологическому режиму морских объектов и формулировать выводы по результатам натуральных наблюдений и измерений в гидрометеорологии и смежных областях, том числе, с использованием дистанционных методов |
|  | владеть | владеет навыками проведения стандартных наблюдений и измерений в гидрометеорологии,   | владеет навыками проведения натуральных наблюдений и измерений в гидрометеорологии, направленных на  | владеет навыками планирования и проведения натуральных наблюдений и измерений в гидрометеорологии и   |

|   |         |   |   |  |
|---|---------|---|---|--|
|   |         | включая методы дистанционного зондирования, инструментами графического представления океанологической информации и картирования   | выявление особенностей физических, динамических и морфодинамических процессов, происходящих в прибрежных зонах, методами обработки спутниковой информации и ее использования в интересах океанологического обеспечения морской деятельности, методами обработки спутниковой информации, навыками работы с большими массивами данных и картографическим материалом | смежных областях для выявления особенностей физических, динамических и морфодинамических процессов, происходящих в прибрежных зонах, современными методами оценки антропогенного воздействия на прибрежную зону, методами обработки спутниковой информации и ее использования в интересах океанологического обеспечения морской деятельности |
| ПК-3 Умение анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность | знать   | имеет представление о современных технологиях обработки и анализа результатов научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность в рамках КУПЗ, включая методы оперативной океанологии       | знает общие методы теоретического описания этих процессов современные технологии обработки и анализа результатов научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность, в том числе используемые в оперативной океанологии.   | знает особенности физических, динамических и морфодинамических процессов, происходящих в прибрежных зонах, общие методы теоретического описания этих процессов, современные, инновационные технологии обработки и анализа результатов научно-исследовательских работ, включая методы оперативной океанологии.                                |
|   | уметь   | умеет анализировать, обобщать и систематизировать с применением традиционных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность, включая сферу оперативной океанологии | умеет анализировать, обобщать и систематизировать с применением традиционных и современных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность, включая сферу оперативной океанологии   | умеет анализировать, обобщать и систематизировать с применением традиционных, современных и инновационных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность, включая сферу оперативной океанологии   |
|   | владеть | владеет традиционными технологиями обработки и анализа результатов научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность, в том числе обработки спутниковой информации                          | владеет традиционными и современными технологиями обработки и анализа результатов научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность, в том числе, дистанционного зондирования   | владеет традиционными, и современными и инновационными технологиями обработки и анализа результатов научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность, в том числе   |

|   |         |   |   |   |
|---|---------|---|---|---|
|   |         |   |   | обработки спутниковой информации  |
| ППК-1 готовность применять профессиональные знания для гидрометеорологического обеспечения морской деятельности | знать   | знает современные цели и задачи гидрометеорологического обеспечения комплексного управления прибрежными зонами, возможности использования дистанционных методов в системеКУПЗ | знает современные цели и задачи гидрометеорологического обеспечения морской деятельности в целом  | знает цели и задачи гидрометеорологического обеспечения морской деятельности с учетом перспектив ее развития  |
|   | уметь   | умеет дать характеристику современного гидрометеорологического режима конкретного участка прибрежной зоны   | умеет выявить основные проблемы, препятствующие устойчивому развитию морской деятельности на конкретном участке прибрежной зоны, используя, в том числе, климатические данные и режимные характеристики | уметь разрабатывать рекомендации по оптимизации структуры морской хозяйственной деятельности в интересах ее устойчивого развития конкретного участка прибрежной зоны  |
|   | владеть | владеет информацией о современном состоянии приморских территорий и прибрежных акваторий, в том числе, полученной с использованием спутниковой информации.                    | владеет информацией о современном состоянии приморских территорий и прибрежных акваторий и перспективах их развития, используя, в том числе, климатические данные и режимные характеристики             | владеет информацией о современном состоянии приморских территорий и прибрежных акваторий и перспективах их развития с учетом взаимодействия природных и социально-экономических процессов, используя, в том числе, климатические данные и режимные характеристики . |



#### 4. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 144 часа, 4 зачетные единицы.

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

| Объём дисциплины   | Всего часов          |                        |
|--|----------------------|------------------------|
|  | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
|  | 3 семестр            | 2 курс                 |
| <b>Общий объем дисциплины (часы)</b>   | <b>144</b>           | <b>144</b>             |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b> | <b>48</b>            | <b>14</b>              |
| в том числе:   |                      |                        |
| лекции   | <b>16</b>            | <b>6</b>               |
| практические занятия   | <b>32</b>            | <b>8</b>               |
| <b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>   | <b>96</b>            | <b>130</b>             |
| в том числе:   |                      |                        |
| курсовой проект  | <b>15</b>            | <b>15</b>              |
| контрольная работа   |                      | <b>20</b>              |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>  | <b>экзамен</b>       | <b>экзамен</b>         |

#### 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. Особенности гидрометеорологической информации и специфика ее подготовки | 3       | 2  | 6                    | 24                     | Отчет по практической работе         | 4  | ОК-2<br>ПК-2<br>ПК-3<br>ППК-1 |

|   |   |   |           |           |           |                                 |           |  |
|---|---|---|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|-----------|--|
| 2 | Современное состояние океанов                     | 3 | 4         | 10        | 24        | Отчет по практической работе    | 8         | ОПК-3<br>ОПК-4<br>ПК-2<br>ПК-3<br>ППК-1  |
| 3 | Арктические моря                                  | 3 | 2         | 10        | 24        | Отчет по практической работе    | 10        | ОПК-3<br>ОПК-4<br>ПК-3<br>ППК-1          |
| 4 | Моря с ограниченным водообменом с Мировым океаном | 3 | 4         | 6         | 24        | . Отчет по практической работе  | 6         | ОПК-3<br>ОПК- 4<br>ПК-2<br>ПК-3<br>ППК-1 |
|   | <b>ИТОГО</b>                                      |   | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>96</b> | <b>Экзамен, курсовой проект</b> | <b>18</b> |  |

### Заочная форма обучения

| № 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   | Практические занятия | Самостоятельная работа |                                      |  |  |
| 1     | Введение. Особенности гидрометеорологической информации и специфика ее подготовки | 2    |  |                      | 40                     | Контрольная работа                   | 2  | ОК-2<br>ПК-2<br>ПК-3<br>ППК-1            |
| 2     | Современное состояние океанов   | 2    | 2  | 4                    | 30                     | Отчет по практической работе         | 2  | ОПК-3<br>ОПК-4<br>ПК-2<br>ПК-3<br>ППК-1  |
| 3     | Ледяной покров океанов. Арктические моря  | 2    | 2  | 4                    | 30                     | Отчет по практической работе         | 2  | ОПК-3<br>ОПК-4<br>ПК-3<br>ППК-1          |
| 4     | Моря с ограниченным водообменом с Мировым океаном                                 | 2    | 2  |                      | 30                     | Контрольная работа                   | 2  | ОПК-3<br>ОПК- 4<br>ПК-2<br>ПК-3<br>ППК-1 |
|       | <b>ИТОГО</b>  |      | <b>6</b>   | <b>8</b>             | <b>130</b>             | <b>Экзамен, курсовой</b>             | <b>8</b>                                       |  |

|  |  |  |  |  |  |               |  |  |
|--|--|--|--|--|--|---------------|--|--|
|  |  |  |  |  |  | <b>проект</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**

##### **1. Введение. Особенности гидрометеорологической информации и специфика ее подготовки.**

Предмет и задачи дисциплины. Особенности гидрометеорологической информации и специфика ее подготовки. Использование данных космического дистанционного зондирования при подготовке характеристики исследуемого региона. Современное состояние изученности различных регионов Мирового океана и обеспечения гидрометеорологической информацией.

##### **2. Современное состояние океанов**

Современное представление о водном и тепловом балансе океанов в связи с изменением климата. Использование данных космического дистанционного зондирования и математического моделирования с использованием вычислительной техники, для пополнения базовой гидрометеорологической информации. Современные тенденции изменения климатического состояния Северного Ледовитого океана и его морей. Использование результатов моделирования при исследовании морей и океанов и планировании натурных наблюдений. Применение методов моделирования при исследовании антропогенных воздействий на окружающую среду морей и океанов, и определение возможных последствий этого воздействия.

Особенности ветровой и плотностной циркуляции вод. Течения, противотечения, фронты. Экваториальные волны, явление Эль-Ниньо, экваториальный и прибрежный апвеллинг. Тропические ураганы над океанами.

Поступление в Северный Ледовитый океан атлантической и тихоокеанской воды и их трансформация. Формирование донной воды, ее движение и трансформация. Формирование поверхностной арктической водной массы.

Ледяной покров океана. Факторы, вызывающие движение льда и их относительная роль. Сплоченность льда, роль разводий и полыней в теплообмене с атмосферой и в процессах формирования льда. Траектории движения льда и его вынос из Северного Ледовитого океана. Математические модели, описывающие поведение льда, формирование полей температуры и солености воды, движение воды и льда.

##### **3. Арктические моря**

Границы морей, рельеф дна и очертание берегов. Связь с океаном и условия

поступления океанских вод в моря. Речной сток и пресноводный баланс. Тепловой баланс морей. Методы расчета составляющих пресноводного и теплового балансов морей при редкой сети наблюдений.

Особенности формирования полей температуры и солености воды в шельфовой зоне окраинных морей. Специфика циркуляции вод в окраинных арктических морях. Распространение и трансформация речной воды, поступающей в моря.

Характер замерзания морей. Влияние адвекции арктической поверхностной воды и льдов. Влияние трансформированной речной воды. Ледяной покров морей. Многолетний и однолетний лед. Дрейфующий лед и припай. Специфика таяния льда. Очаги таяния. Ледяные массивы.

Место математических моделей в изучении гидрологического режима морей. Принципы составления математических моделей замерзающих морей. Учет в них взаимосвязи ледовых и гидрологических процессов. Применение методов математического моделирования для решения прикладных задач, связанных с проектированием гидротехнических сооружений и навигацией. Использование методов математического моделирования для оценки возможных последствий антропогенного воздействия на моря Арктики.

Использование данных космического дистанционного зондирования для пополнения базовой гидрометеорологической информации и исследования современного состояния арктических морей.

#### **4. Моря с ограниченным водообменом с Мировым океаном (Азовское, Балтийское, Белое, Черное и Японское)**

Связь полузамкнутого моря с океаном и другими морями. Характеристика проливов. Факторы, вызывающие водообмен через проливы. Роль динамических и плотностных факторов. Особенности течений в узких и широких проливах. Распространение воды из пролива. Влияние водообмена через проливы на гидрологический режим моря.

Особенности формирования полей температуры и солености в морях с проливами. Характер циркуляции воды в морях с проливами. Вентиляция глубинных и придонных вод в море. Принципы составления математических моделей для имитации термохалинного и динамического состояния моря. Существующие модели и их использование. Применение методов математического моделирования для оценки возможных последствий антропогенного воздействия на полузамкнутые моря.

Региональное изменение климата полузамкнутых морей России. Основные отличия от изменения климата Мирового океана. Последствия изменения климата морей России.

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

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий   | Форма проведения    | Формируемые компетенции         |
|-------|----------------------|---|---------------------|---------------------------------|
| 2     | 1                    | Подготовка гидрометеорологической информации с использованием данных космического дистанционного зондирования.            | Практическая работа | ОК-2<br>ПК-2<br>ПК-3<br>ППК-1   |
| 3     | 2                    | Описание особенностей гидрологического режима морей с использованием баз данных, подготовленных в Мировых Центрах данных. | Практическая работа | ОПК-3<br>ОПК-4<br>ПК-3<br>ППК-1 |
| 4     | 2                    | Моделирование антропогенных   | Практическая        | ОПК-3                           |

|   |   |   |                     |  |
|---|---|---|---------------------|--|
|   |   | воздействий на окружающую среду и определение их возможных последствий для исследуемой акватории.   | работа              | ОПК- 4<br>ПК-2<br>ПК-3<br>ППК-1          |
| 5 | 3 | Анализ основных характеристик ледяного покрова Арктики с использованием данных космического дистанционного зондирования.                              | Практическая работа | ОПК-3<br>ОПК-4<br>ПК-3<br>ППК-1          |
| 6 | 3 | Анализ современного состояния гидрологических полей в полярном регионе и арктических морях.   | Практическая работа | ОПК-3<br>ОПК-4<br>ПК-3<br>ППК-1          |
| 7 | 4 | Математическое моделирование динамических и термохалинных характеристик Балтийского моря для оценки возможных последствий антропогенного воздействия. | Практическая работа | ОПК-3<br>ОПК- 4<br>ПК-2<br>ПК-3<br>ППК-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 формы текущего контроля знаний студентов является проверка отчетов по практическим работам, а также контрольной работы (для студентов заочной формы обучения).

#### **а) Перечень практических работ**

**Практическая работа №1** Подготовка гидрометеорологической информации с использованием данных космического дистанционного зондирования.

**Целью выполнения** практической работы является получение навыков подготовки гидрометеорологической информации с использованием данных космического дистанционного зондирования

Исходными данными для выполнения практической работы являются базы данных кафедры океанологии, SIOWS Arctic на сайте Лаборатории Спутниковых Исследований РГГМУ и открытые источники данных.

#### **Отчетный материал:**

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

- Описание исходных данных;
- Полученные результаты в табличном и графическом представлении.

**Практическая работа №2** Описание особенностей гидрологического режима морей с использованием баз данных, подготовленных в Мировых Центрах данных.

**Целью выполнения** практической работы является получение навыков использования баз гидрологических данных, подготовленных в Мировых Центрах данных

Исходными данными для выполнения практической работы являются базы данных, подготовленные в Мировых Центрах данных и конкретный географический объект.

**Отчетный материал:**

Результаты выполнения практической работы оформляются в виде Отчета о работе, который должен включать описание особенностей гидрологического режима морей на основе анализа данных, подготовленных с использованием баз данных, подготовленных в Мировых Центрах данных

**Практическая работа №3** Моделирование антропогенных воздействий на окружающую среду и определение их возможных последствий для исследуемой акватории.

**Целью выполнения** практической работы является получение навыков подготовки гидрометеорологической информации с использованием данных космического дистанционного зондирования

Исходными данными для выполнения практической работы являются базы данных кафедры океанологии, SIOWS Arctic на сайте Лаборатории Спутниковых Исследований РГГМУ и открытые источники данных.

**Отчетный материал:**

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

- Описание исходных данных;
- Полученные результаты в табличном и графическом представлении.

**Практическая работа №4** Анализ основных характеристик ледяного покрова Арктики с использованием данных космического дистанционного зондирования.

**Целью выполнения** практической работы является получение навыков подготовки гидрометеорологической информации с использованием данных космического дистанционного зондирования

Исходными данными для выполнения практической работы являются базы данных кафедры океанологии, SIOWS Arctic на сайте Лаборатории Спутниковых Исследований РГГМУ и открытые источники данных.

**Отчетный материал:**

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

- Описание исходных данных;
- Полученные результаты в табличном и графическом представлении.

**Практическая работа №5** Анализ современного состояния гидрологических полей в полярном регионе и арктических морях.

**Целью выполнения** практической работы является получение навыков подготовки гидрометеорологической информации с использованием данных космического дистанционного зондирования

Исходными данными для выполнения практической работы являются базы данных кафедры океанологии, SIOWS Arctic на сайте Лаборатории Спутниковых Исследований РГГМУ и открытые источники данных.

**Отчетный материал:**

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

- Описание исходных данных;
- Полученные результаты в табличном и графическом представлении.

**Практическая работа №5** Математическое моделирование динамических и термохалинных характеристик Балтийского моря для оценки возможных последствий антропогенного воздействия.

**Целью выполнения** практической работы является получение навыков подготовки гидрометеорологической информации с использованием данных космического дистанционного зондирования

Исходными данными для выполнения практической работы являются базы данных кафедры океанологии, SIOWS Arctic на сайте Лаборатории Спутниковых Исследований РГГМУ и открытые источники данных.

**Отчетный материал:**

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

- Описание исходных данных;
- Полученные результаты в табличном и графическом представлении.

**Шкала оценивания – двухбалльная**

| 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;                      | <b>зачтено</b>    |
| 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. | <b>не зачтено</b> |

**б) контрольной работы (для студентов заочной формы обучения)**

Как форма текущего контроля контрольная работа позволяет оценить уровень самостоятельного изучения разделов дисциплины студентами заочной формы обучения.

Контрольная работа включает письменные развёрнутые ответы на следующие вопросы:

1. Особенности гидрометеорологической информации и специфика ее подготовки.
2. Современное состояние изученности различных регионов Мирового океана и обеспечения гидрометеорологической информацией.
3. Связь полузамкнутого моря с океаном и другими морями. Характеристика проливов. Факторы, вызывающие водообмен через проливы.

4. Применение методов математического моделирования для оценки возможных последствий антропогенного воздействия на полузамкнутые моря

Контрольная работа для заочной формы обучения оценивается по двухбалльной шкале.

| 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    |

## 5.2 Методические указания по организации самостоятельной работы

| 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.<br>Работа с атласами и электронными базами спутниковых снимков.  |
| Практические работы                   | При подготовке к практическим работам проработать соответствующий теоретический материал по конспекту лекций, просмотреть рекомендуемую литературу и иные источники. После практического занятия подготовить отчет по работе.   |
| 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.  |
| Курсовой проект                       | Выбрать тему курсового проекта и обсудить его содержание с руководителем. Составить план работы. Выполнить поиск литературы и составление библиографии по теме, отдавая предпочтение научным публикациям. Подготовить гидрометеорологические данные по выбранному географическому объекту, используя профильные базы данных. Используя подготовленные данные, выполнить анализ современного состояния гидрологических полей в полярном регионе и арктических морях. Оформить текст курсового проекта и сдать его на проверку. По мере выполнения курсового проекта консультироваться с руководителем. |



|                       |   |
|-----------------------|---|
| Подготовка к экзамену | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, типовые экзаменационные задания, а также материалы практических занятий. Повторить решение задач, рассмотренных на практических занятиях. |
|-----------------------|---|

### 5.3. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Промежуточная аттестация проходит в форме устного экзамена и защиты курсового проекта.

#### а) Примерные темы курсового проектирования.

Анализ современного состояния гидрологических полей в полярном регионе и арктических морях:

1. Баренцево море
2. Белое море
3. Море Лаптевых
4. Море Бофорта
5. Карское море
6. Восточно-Сибирское море
7. Чукотское море

#### Шкала оценивания курсового проекта и его защиты – четырехбалльная

| Критерии оценивания   | Оценка              |
|---|---------------------|
| Тема не раскрыта, оформление текста небрежное, текст курсового проекта содержит грубые ошибки или содержит более 50% некорректно заимствованного текста. Во время собеседования студент не ориентируется в материале          | неудовлетворительно |
| Тема раскрыта не полностью, текст курсового проекта содержит ошибки, неточности. Во время собеседования студент не достаточно ориентируется в материале, но при ответах на наводящие вопросы способен раскрыть тему полностью | удовлетворительно   |
| Тема раскрыта полностью, ответы во время собеседования на дополнительные вопросы не полные, имеет место нечеткость формулировок.  | хорошо              |
| Тема раскрыта полностью, ответы на дополнительные вопросы отражают понимание выполненного курсового проектирования  | отлично             |

**б) Экзамен.** Экзаменационный билет включает 2 вопроса. Время на подготовку к ответу 45 минут.

#### Перечень вопросов экзамена

1. Использование данных космического дистанционного зондирования и математического моделирования с использованием вычислительной техники, для пополнения базовой гидрометеорологической информации.

2. Использование результатов моделирования при исследовании морей и океанов и планировании натуральных наблюдений.

3. Применение методов моделирования при исследовании антропогенных воздействий на окружающую среду морей и океанов, и определение возможных

последствий этого воздействия.

4. Явление Эль-Ниньо, экваториальный и прибрежный апвеллинг.

5. Тропические ураганы над океанами.

6. Ледяной покров океана. Факторы, вызывающие движение льда и их относительная роль.

7. Особенности формирования полей температуры и солености воды в шельфовой зоне окраинных морей.

8. Специфика циркуляции вод в окраинных арктических морях. Распространение и трансформация речной воды, поступающей в моря.

9. Влияние адвекции арктической поверхностной воды и льдов. Влияние трансформированной речной воды.

10. Использование методов математического моделирования для оценки возможных последствий антропогенного воздействия на моря Арктики.

11. Региональное изменение климата полузамкнутых морей России.

12. Последствия изменения климата морей России.

**Шкала оценивания ответа:** четырёхбалльная.

| 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 предмета  | отлично             |

## **1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Доронин Ю. П. Региональная океанология. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. - Режим доступа: [http://elibr.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-503185734.pdf](http://elibr.rshu.ru/files_books/pdf/img-503185734.pdf)

2. Режим, диагноз и прогноз ветрового волнения в океанах и морях. Под ред Е.С.Нестерова.- М.: ИГ-СОЦИН, 2013.

3. Думанская И.О. Ледовые условия морей европейской части России. - М.; Обнинск: ИГ-СОЦИН, 2014.

### **б) дополнительная литература:**

1. Климатические справочники (Проект "Моря СССР"). Под ред. Тер-зиева Е. В. – Л.: Гидрометеиздат.

2. Атлас океанов. Л.: Изд. ВМФ МО СССР. Тихий океан, 1974; Атлантический и Индийский океаны, 1977; Северный Ледовитый океан, 1980.

3. Лаврова О. Ю., Костяной А. Г., Лебедев С. А, Митягина М. И., Гинзбург А. И., Шеремет Н. А. Комплексный спутниковый мониторинг морей России. ИКИ РАН, Москва, 2011.

4. Богданов Д.В. Океаны и моря накануне XXI века. М.: Наука,1991.

5. География Мирового океана. Л.: Наука. Физическая география Мирового океана, 1980; Тихий океан. 1981; Индийский океан, 1982; Атлантический океан, 1984; Северный Ледовитый и Южный океаны, 1985; Мировой океан, 1987.
6. Добровольский А.Д., Залогин Б.С. Моря СССР. М.: МГУ, 1982.
7. Залогин Б.С., Косарев А.Н. Моря. М.: Мысль, 1999.
8. Зонн И.С., Костяной А. Г. Японское море. Энциклопедия. М. Международные отношения. 2009.
9. Океанографическая энциклопедия. – Л.: Гидрометеиздат, 1974 г.
10. Родионов В. Б., Костяной А. Г. Океанические фронты морей Северо-Европейского бассейна, М.: ГЕОС, 1998.
11. Гриневецкий С.Р., Зонн И.С., Жильцов С.С. “Черноморская энциклопедия” Косарев А.Н., Костяной А.Г. (Ред.), Москва: Международные отношения, 2006, 660 с.

**в) программное обеспечение**

1. ВILKO: <http://www.learn-eo.org/software.php> - свободно распространяемый программный продукт
2. Операционная система Windows 7
3. Пакет прикладных программ MS Office

**г) Интернет-ресурсы**

1. Сайт Лаборатории Спутниковых Исследований: [www.solab.rshu.ru](http://www.solab.rshu.ru).
2. СОЛаб СИОВС Арктический портал - система для мониторинга океана в арктическом регионе. <http://siows.solab.rshu.ru/>
3. Информационный портал для поиска, получения, отображения, распространения и хранения данных дистанционного зондирования. <http://satin.rshu.ru/>

**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   |
|--|---|
| <p><b>Лекции (темы №1-4)</b></p>               | <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> |
| <p><b>Практические занятия (темы №1-4)</b></p> | <p>При подготовке к практическим работам проработать соответствующий теоретический материал по конспекту лекций, просмотреть рекомендуемую литературу и иные источники. Присутствовать на занятии и выполнить практическое задание. После практического занятия подготовить отчет по работе.</p>  |

|  |  |
|--|--|
| <b>Самостоятельная работа</b>                | <p>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.</p> <p>Работа с атласами и электронными базами спутниковых снимков.</p>  |
| <b>Контрольная работа (заочное обучение)</b> | <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>  |
| <b>Курсовое проектирование</b>               | <p>Выбрать тему курсового проекта и обсудить его содержание с руководителем. Составить план работы. Выполнить поиск литературы и составление библиографии по теме, отдавая предпочтение научным публикациям. Подготовить гидрометеорологические данные по выбранному географическому объекту, используя профильные базы данных. Используя подготовленные данные, выполнить анализ современного состояния гидрологических полей в полярном регионе и арктических морях. Оформить текст курсового проекта и сдать его на проверку. По мере выполнения курсового проекта консультироваться с руководителем.</p> |
| <b>Подготовка к экзамену</b>                 | <p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.</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 1-4              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– классические лекции</li> <li>- лекции-визуализации по отдельным темам (чтение лекций проводится с использованием слайд-презентаций);</li> <li>- практическая работа с базами данных и спутниковых снимков</li> <li>– курсовое проектирование</li> <li>– самостоятельная работа с использованием ресурсов Интернет</li> <li>– самостоятельная работа студентов в ЭБС</li> </ul> | <p>ВЛКО: <a href="http://www.learn-eo.org/software.php">http://www.learn-eo.org/software.php</a> - свободно распространяемый программный продукт</p> <p>Сайт Лаборатории Спутниковых Исследований: <a href="http://www.solab.rshu.ru">www.solab.rshu.ru</a>.</p> <p>СОЛаб СИОВС Арктический портал - система для мониторинга океана в арктическом регионе.</p> <p><a href="http://siows.solab.rshu.ru/">http://siows.solab.rshu.ru/</a> Информационный портал для поиска, получения,</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | отображения,<br>распространения и хранения<br>данных дистанционного<br>зондирования.<br><a href="http://satin.rshu.ru/">http://satin.rshu.ru/</a><br>Электронно-библиотечная<br>система eLibrary<br>Операционная система<br>Windows 7<br>Пакет прикладных<br>программ MS Office |
|--|--|---|

## 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** укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью доступа в Интернет и электронную информационно-образовательную среду ВУЗа.

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

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