

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Океанологии

Рабочая программа дисциплины  
МЕТОДЫ СПЕЦИАЛЬНЫХ ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования по направлению подготовки

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):  
Прикладная океанология

Уровень:  
Бакалавриат  
Форма обучения  
Очная/заочная

Согласовано  
Руководитель ОПОП

Царев В.А. Царев

Председатель УМС

И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета РГГМУ

24 июня 2021 г., протокол № 9

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

19 мая 2021 г., протокол № 9

Зав. кафедрой Лукиянов С.В.

Авторы-разработчики:

Подрезова Подрезова Н.А.

Санкт-Петербург 2021

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

**Цель** освоения дисциплины – подготовка бакалавров, обучающихся по направлению «Прикладная гидрометеорология», владеющих знаниями в области океанологии и их использованию для анализа гидрометеорологической информации.

### **Задачи:**

- изучение особенностей использования нестандартных принципов измерений;
- изучение особенностей использования нестандартных средств измерений (СИ).

## **2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Методы специальных океанологических измерений» относится к вариативным дисциплинам части Блока 1 профессиональной подготовки бакалавров по направлению 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиля «Прикладная океанология» (Б1.В.14) и изучается в 6 семестре обучения.

Для полного освоения данной дисциплины, обучающиеся должны обладать следующими знаниями и умениями, приобретенными в результате освоения предшествующих дисциплин в бакалавриате:

- знать математический анализ и выполнять дифференциальные исчисления (дисциплина «Математика»);
- знать геологические процессы и вещественный состав структуры земной коры и литосферы, а так же строение Земли (дисциплина «Геофизика»);
- знать физические свойства воды – тепловые, электрические, механические, акустические и пр. (дисциплина «Физика»);
- знать совокупность приемов, принципов и средств измерения

исследуемых гидрометеорологических параметров (дисциплина «Методы и средства гидрометеорологических измерений»);

– знать крупномасштабные взаимодействия океана и атмосферы, а так же локальные процессы, происходящие за счет обмена энергией и веществом между различными районами океана (дисциплина «Океанология»);

– уметь пользоваться базами данных, а так же электронными библиотеками (дисциплина «Электронная среда и цифровые технологии»);

– уметь использовать Excel для вычисления и представления профилей исследуемых характеристик (дисциплина «Информатика»);

– уметь отображать пространственное расположение объектов, знать взаимосвязь объектов и явлений природы (дисциплина «Морское дело, навигация, картография»);

– уметь подготавливать отчет о результатах исследований, грамотно и логично излагать свои мысли (дисциплины «Русский язык и культура речи»).

Дисциплина «Методы специальных океанологических измерений» позволяет более полно усвоить материал параллельно изучаемых дисциплин «Физика океана» (Б1.О.09.02), «Физика вод суши» (Б1.О.09.03), «Физика атмосферы» (Б1.О.09.01), «Гидромеханика» (Б1.О.16), «Геоинформационные системы в гидрометеорологии» (Б1.О.25).

### **3. Перечень планируемых результатов обучения**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций раздела ПК-1 (способность использовать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований): ПК-1.1, ПК-1.2.

Таблица 1.

## Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-1.1	Подбирает в открытых источниках отечественные и зарубежные научно-технические публикации по теме исследования	Знать: методологию постановки задач исследования, методы исследований. Уметь: работать с отечественными и иностранными информационными сайтами (библиотеками). Владеть: специальной терминологией; современными технологиями.
ПК-1.2	Анализирует и обобщает опыт ранее выполненных опубликованных исследований в области морских наук и смежных областях	Знать: методологию постановки задач исследования, методы исследований. Уметь: провести расчеты с применением вычислительной техники; на основе полученных результатов сделать анализ гидрометеорологических процессов и явлений. Владеть: специальной терминологией; современными технологиями и методами расчетов.

## 4. Структура и содержание дисциплины

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28	8
в том числе:	-	-

лекции	<b>14</b>	<b>4</b>
занятия семинарского типа:	-	-
практические занятия	<b>14</b>	<b>4</b>
лабораторные занятия	-	-
<b>Самостоятельная работа</b> (далее – СРС) – <b>всего:</b>	<b>44</b>	<b>64</b>
в том числе:	-	-
курсовая работа	-	-
контрольные работы	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

#### 4.1. Структура дисциплины

Таблица 3.

#### Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические работы	СРС			
1	Введение	8	2	2	4	Устный опрос	ПК-1	ПК-1.1
2	Особенности и базовые технологии специальных океанологических измерений	8	4	4	12	Устный опрос	ПК-1	ПК-1.1
3	Специальные термометрические измерения в многослойных средах	8	4	4	12	Устный опрос	ПК-1	ПК-1.1
4	Измерение характеристик естественных электромагнитных полей	8	2	2	8	Устный опрос	ПК-1	ПК-1.2
5	Методы измерения толщины ледяного покрова	8	2	2	8	Устный опрос	ПК-1	ПК-1.2
	<b>ИТОГО</b>		14	14	44			

Таблица 4.

## Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические работы	СРС			
1	Введение	5	-	-	4	Устный опрос	ПК-1	ПК-1.1
2	Особенности и базовые технологии специальных океанологических измерений	5	2	2	16	Устный опрос	ПК-1	ПК-1.1
3	Специальные термометрические измерения в многослойных средах	5	2	2	16	Устный опрос	ПК-1	ПК-1.1
4	Измерение характеристик естественных электромагнитных полей	5	-	-	14	Устный опрос	ПК-1	ПК-1.2
5	Методы измерения толщины ледяного покрова	5	-	-	14	Устный опрос	ПК-1	ПК-1.2
	ИТОГО		4	4	64			

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### Введение

Предмет и задачи курса. Разделы методов специальных измерений. Методы исследования Мирового океана.

### Особенности и базовые технологии специальных океанологических измерений

Общие вопросы. Особенности измерений в зонах раздела свойств. Особенности измерений в условиях приполярных акваторий. Природные

особенности приполярных акваторий. Особенности технологий осуществления измерений в условиях приполярных акваторий. Особенности номенклатуры измеряемых характеристик. Технологии специальных измерений с использованием подводных автономных буйковых станций (ПАБС). Состав технических средств ПАБС и их функционирование. Принципы вертикального зондирования с ПАБС. Буйковые конструкции с поверхностным расположением несущего буя. Автоматические дрейфующие гидрометеорологические станции. Автоматические береговые гидрометеорологические станции. Подводные телеуправляемые исследовательские аппараты. Гидролокационная и сейсмоакустическая съемка дна.

### **Специальные термометрические измерения в многослойных средах**

Особенности измерений температуры в многослойной среде воздух-снег-лед-вода. Методы специальных термоградиентных измерений в многослойных средах. Прямые методы измерений температурных градиентов. Конструктивные особенности термоградиентных измерительных устройств. Использование термодиодных и термотранзисторных преобразователей для измерений в многослойных средах. Перспективы использования вибротронных термопреобразователей для измерений в снежном покрове на льду. Сканирование многослойной толщи воды с помощью локальных измерительных средств.

### **Измерение характеристик естественных электро-магнитных полей**

Методы измерений характеристик электрического поля. Методические особенности измерений. Технические средства измерений. Измерительные преобразователи. Методы измерений магнитной составляющей электромагнитного поля.

### **Методы измерения толщины ледяного покрова**

Автоматические контактные методы измерений толщины льда. Акустические методы измерения толщины и скорости дрейфа льда.

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

Таблица 5.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

<b>№ темы дисциплины</b>	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>Всего часов</b>	<b>В том числе часов практической подготовки</b>
<b>2</b>	Первичная обработка данных, получаемых с помощью океанографического зонда	8	2
<b>2</b>	Первичная обработка данных, получаемых с помощью акустического доплеровского	8	2

	профилографа (АДП) течений		
3	Первичная обработка данных, получаемых с термокосы	16	4

### 4.3. Практические занятия, их содержание

Таблица 6.

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
2	Первичная обработка данных, получаемых с помощью океанографического зонда	18	2
2	Первичная обработка данных, получаемых с помощью акустического доплеровского профилографа (АДП) течений	16	-
3	Первичная обработка данных, получаемых с термокосы	18	2

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Электронные ресурсы, разработанные в рамках дисциплины:

- учебные материалы;
- методические указания по выполнению типовых научных заданий;
- вспомогательные информационные материалы (таблицы, примеры);
- тесты для текущего контроля.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 55;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 5;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30;



– максимальное количество дополнительных баллов - 10.

### **6.1. Текущий контроль**

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Текущий контроль реализуется в виде тестов.

### **6.2. Промежуточная аттестация**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет (5 семестр)**.

Форма проведения **зачета**: устно по билетам.

**Перечень вопросов для подготовки к зачету:**

#### **ПК-1**

5 семестр

1. Предмет, задачи и разделы курса «Методы специальных океанологических измерений».
2. Методы исследования Мирового океана.
3. Особенности измерений в зонах раздела свойств.
4. Особенности измерений в условиях приполярных акваторий.
5. Технологии специальных измерений с использованием подводных автономных буйковых станций (ПАБС).
6. Состав технических средств ПАБС и их функционирование.
7. Принципы вертикального зондирования с ПАБС.
8. Буйковые конструкции с поверхностным расположением несущего буя.
9. Автоматические дрейфующие гидрометеорологические станции.
10. Автоматические береговые гидрометеорологические станции.
11. Подводные телеуправляемые исследовательские аппараты.
12. Особенности измерений температуры в многослойной среде воздух-снег-лед-вода.
13. Методы специальных термоградиентных измерений в многослойных средах.
14. Методы измерений характеристик электрического поля. Методические особенности измерений.
15. Методы измерений магнитной составляющей электромагнитного поля.
16. Автоматические контактные методы измерений толщины льда.
17. Акустические методы измерения толщины и скорости дрейфа льда.
18. Вибротронные термопреобразователи для измерений в снежном покрове на льду.



Таблица 7.

## Критерии оценивания промежуточной аттестации в форме зачет

<b>Критерий</b>	<b>Баллы</b>
Менее 50% правильных ответов	0
От 50% до 69% правильных ответов	10
От 70% до 84% правильных ответов	20
От 85% до 100% правильных ответов	30
<b>Итого</b>	<b>0-30</b>

**6.3. Бально-рейтинговая система оценивания**

Таблица 8.

## Распределение баллов по видам учебной работы

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Посещение лекционных занятий	0-5
Решение типовых научных задач	0-40
Тестирование	0-25
Промежуточная аттестация	0-30
<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>

Таблица 9.

## Распределение баллов по основным видам учебной работы

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Посещение лекционных занятий	0-5
Типовая научная задача №1	0-9
Типовая научная задача №2	0-8
Типовая научная задача №3	0-8
Тестирование	0-25
Промежуточная аттестация	0-30
<b>ИТОГО</b>	<b>0-85</b>

Таблица 10.

## Распределение дополнительных баллов

<b>Дополнительные баллы</b> (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	<b>Баллы</b>
Активное участие на лекциях	5
Активное участие на практических занятиях	10
<b>ИТОГО</b>	<b>0-15</b>

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Бальная шкала итоговой оценки по дисциплине

<b>Оценка</b>	<b>Баллы</b>
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

## **7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Методы специальных океанологических измерений».

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

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **Основная литература**

1. Ковчин И.С., Степанюк И.А. Методы специальных океанологических измерений. – СПб., Изд. РГГМУ, 2002. – 271 с. Режим доступа:

[http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-417203803.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417203803.pdf)

2. Степанюк И.А., Смирнов Н.П. Методы измерений характеристик динамики ледяного покрова. – СПб., Изд. Гидрометеиздат, 2002. – 135 с.

Режим доступа: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-213112810.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-213112810.pdf)

3. Степанюк И.А., Зимин А.В. Информационно-измерительные системы в океанологии: руководство к лабораторным работам. – СПб., Изд. РГГМУ, 2010. – 47 с. Режим доступа: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-504185045.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504185045.pdf)

#### **Дополнительная литература**

1. Беляева Б.Н. Методы океанологических исследований: межведомственный сборник. – Ленинград., Изд. ЛПИ, 1976. – 146 с. Режим доступа: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-210111816.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-210111816.pdf)

## **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Учебные и методические материалы по выполнению типовых научных заданий, а так же вспомогательные информационные материалы, размещены в облаке (<https://cloud.mail.ru/public/YJd5/FicB2uFSw>).

## **8.3. Перечень программного обеспечения**

1. Операционные системы Windows 7,10;
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office.

## **8.4. Перечень информационных справочных систем**

1. Электронно-библиотечная система eLibrary;
2. ЭБС Юрайт.

## **8.5. Перечень профессиональных баз данных:**

1. Гидрометеорологическая информация открытого доступа. Режим доступа: <http://iridl.ldeo.columbia.edu/SOURCES/.NOAA/.NCEP-NCAR/.CDAS-1/>
2. Гидрометеорологическая информация Гидрометцентра РФ. Режим доступа: <http://meteo.ru/data>

## **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, оснащенная специализированной (учебной) мебелью.

**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации**, укомплектована специализированной (учебной) мебелью, мультимедийным оборудованием, служащим для представления учебной информации.

**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет".

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

**Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования** (ноутбук, проектор, переносной экран).

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

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

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

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

#### **11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в интерактивной системе MOODLE РГГМУ (<http://moodle.rshu.ru/>).

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2022/2023 учебный год без изменений.

Протокол заседания кафедры океанологии от 27.06.2022 № 10.