

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра океанологии

Рабочая программа по дисциплине

**ПРОБЛЕМЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ  
ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы подготовки кадров высшей квалификации по  
направлению подготовки

**05.06.01 «Науки о Земле»**

Направленность (профиль):  
**Океанология**

Квалификация:  
**Исследователь, Преподаватель-исследователь**

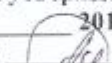
Форма обучения  
**Очная/заочная**

Утверждаю  
руководитель ОПОП  
«Океанология»

  
А.С. Аверкиев

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

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

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
06 06 2019 г., протокол № 7  
Зав. кафедрой  Лукьянов С.В.

Авторы-разработчики:  
 Степанюк И.А.  
 Аверкиев А.С.

Санкт-Петербург 2019

## **1. Цели освоения дисциплины**

**Цель дисциплины** «Проблемы метрологического обеспечения современных океанологических исследований» – подготовка аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук по направлению «Науки о Земле», направленность – Океанология, в области проблем метрологического обеспечения специальных океанологических исследований с постановкой задач по метрологическому обеспечению как прямых, так и косвенных методов получения информации о физических процессах в океане.

**Основные задачи дисциплины** «Проблемы метрологического обеспечения современных океанологических исследований»:

- изучение требований к метрологическому обеспечению современных методов получения информации о физических процессах в океане;
- освоение проблем создания метрологической базы нормирования информационных систем;
- выявление и постановка проблем метрологического обеспечения дистанционных информационных систем.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП** Дисциплина «Проблемы метрологического обеспечения современных океанологических исследований» для направления 05.06.01 Науки о Земле, направленность – Океанология, относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

Параллельно с дисциплиной «Проблемы метрологического обеспечения современных океанологических исследований» изучается дисциплина «Иностранный язык», другие дисциплины по выбору, а также ведется научно-исследовательская работа аспиранта.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить дисциплины в рамках базового высшего образования, такие как «Информационно-измерительные системы в океанологии», «Метрология, стандартизация, сертификация», «Интеллектуальная собственность».

Освоение дисциплины «Проблемы метрологического обеспечения современных океанологических исследований» необходимо при подготовке диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата наук.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Проблемы метрологического обеспечения современных океанологических исследований» обучающийся должен:

**знать:**

□ **Фундаментальные и прикладные разделы фундаментальных океанологических дисциплин** (ПК-2);

- методы, инструменты и технологии научно-исследовательской деятельности в области гидрометеорологии (ПК-5);

**уметь:**

- самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследований и информационно-коммуникационных технологий (ПК-5);
- анализировать методологические проблемы, возникающие при решении исследовательских и практических задач в области гидрометеорологии (ПК-6);
- формулировать задачи исследования, выбирать методы эксперимента, интерпретировать и представлять результаты исследований (ПК-3)

**владеть:**

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные (УК-2);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках(УК-2).

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Проблемы метеорологического обеспечения современных океанологических исследований» сведены в таблице.

### Уровни сформированности компетенций

Компетенция (содержание, шифр)	Уровни сформированности компетенции
Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки. (УК-2)	<i>Минимальный уровень:</i> способен осуществлять комплексные исследования на основе целостного научного мировоззрения
	<i>Базовый уровень:</i> способен проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного научного мировоззрения
	<i>Продвинутый уровень:</i> способен самостоятельно проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
Понимание и творческое использование знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (ПК-2)	<i>Минимальный уровень:</i> демонстрация знания фундаментальных законов и прикладных аспектов дисциплин океанологического профиля
	<i>Базовый уровень:</i> демонстрация уверенного знания фундаментальных законов, способности применить их для решения практических задач

	<i>Продвинутый уровень:</i> свободное владение терминологией, способность применять фундаментальные законы для решения нестандартных задач
Способность формулировать задачи исследования, выбирать методы эксперимента, интерпретировать и представлять результаты исследований (ПК-3)	<i>Минимальный уровень:</i> демонстрация знания современных проблем в области океанологии, возникающих при решении исследовательских и практических задач
	<i>Базовый уровень:</i> владение навыками критического анализа и оценки современных достижения и результатов деятельности при решении задач в области океанологии
	<i>Продвинутый уровень:</i> умение анализировать методологические проблемы, возникающие при решении задач, способность находить пути, предлагать методы и практические приемы решения проблем
Владеть современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности в области гидрометеорологии (ПК-5)	<i>Минимальный уровень:</i> демонстрация уверенного знания современных методов, инструментов и технологий научных исследований
	<i>Базовый уровень:</i> способность применять на практике и проводить критический анализ методов, инструментов и технологий научных исследований
	<i>Продвинутый уровень:</i> способность предлагать новые методы и технологии научно-исследовательской деятельности при решении нестандартных задач

Умение анализировать методологические проблемы, возникающие при решении исследовательских и практических задач в области гидрометеорологии (ПК-6)	<i>Минимальный уровень:</i> демонстрация знания основных современных проблем в области океанологии, возникающих при решении исследовательских и практических задач

	<p><i>Базовый уровень:</i> демонстрация знания, критического анализа и оценки современных методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач в области океанологии</p> <p><i>Продвинутый уровень:</i> умение анализировать методологические проблемы, возникающие при решении задач, способность находить пути, предлагать методы и практические приемы решения проблем</p>
Способность обобщать результаты исследований для их практического применения в хозяйственной деятельности (ПК-7)	<p><i>Минимальный уровень:</i> демонстрация знания основных методов обобщения результатов научных исследования при изучении океанологических процессов и явлений и возможности их практического применения</p> <p><i>Базовый уровень:</i> способность обобщать результаты исследования для применения в практической деятельности</p> <p><i>Продвинутый уровень:</i> способность анализировать и интерпретировать полученные результаты исследований, обобщать результатов научных исследования и предлагать новые способы их практического применения</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

##### 4.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
в том числе:		
лекции	<b>28</b>	<b>8</b>
практические занятия	<b>14</b>	<b>4</b>
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>66</b>	<b>96</b>
в том числе:		
курсовая работа		
контрольная работа		

<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Зачет с оценкой (4 семестр)</b>	<b>Зачет с оценкой (3 год обучения)</b>
--------------------------------------	--	---

### Очное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Се ме ст р	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в актив- ной и интерак- тивной форме, час.	Форми- руемые компе- тенции
			Лекции	Семинар Практич.	Самост. работа			
1	Введение	3	2	2	10	Тест		УК-2
2	Проблемы метрологического обеспечения получения информации о физических процессах в океане	3	6	2	12	Сообщения по теме, тест	2	ПК-2, ПК-6
3	Проблемы создания метрологической базы нормирования информационных систем	3	4	2	10	Сообщения по теме, тест	2	ПК-3, ПК-6
4	Метрологическое обеспечение измерений в высокочастотной области спектра океанологических процессов	3	6	2	12	Сообщения по теме, тест	2	ПК-5, ПК-6 ПК-7
5	Проблемы метрологических оценок косвенных методов получения информации о процессах в океане	3	4	2	10	Сообщения по теме, тест	2	УК-2, ПК-5, ПК-6

6	Метрологическое обеспечение получения дистанционной информации о физических процессах в океане	3	6	4	12	Сообщения по теме, тест	2	УК-2, ПК-5, ПК-6
---	--	---	---	---	----	-------------------------	---	------------------

	Итого: 108 часов		28	14	66		10	
--	------------------	--	----	----	----	--	----	--

### Заочное 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	Семинар Практич.	Самост. работа			
1	Введение	3	1	0.5	16	Тест		УК-2
2	Проблемы метрологического обеспечения получения информации о физических процессах в океане	3	1	0.5	16	Тест		ПК-2, ПК-6
3	Проблемы создания метрологической базы нормирования информационных систем	3	2	1	16	Сообщения по теме, тест		ПК-3, ПК-6
4	Метрологическое обеспечение измерений в высокочастотной области спектра океанологических процессов	3	2	1	16	Тест		ПК-5, ПК-6, ПК-7

5	Проблемы метрологических оценок косвенных методов получения информации о процессах в океане	3	1	0.5	16	Сообщения по теме, тест		УК-2, ПК-5, ПК-6
6	Метрологическое обеспечение получения дистанционной информации о физических процессах в океане	3	1	0.5	16	Тест		УК-2, ПК-5, ПК-6
	Итого: 108 часов		8	4	96			

#### **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**

### **4.2.1. Введение**

Особенности метрологического обеспечения современных исследований в океанологии. Метрологические особенности прямых измерений. Метрологические особенности косвенных измерений. Результаты математического моделирования как вариант косвенных измерений.

### **4.2.2 Проблемы метрологического обеспечения получения информации о физических процессах в океане**

Методы прямых океанологических измерений. Средства измерений в океанологии. Государственная аттестация средств измерений. Методики выполнения измерений. Государственная аттестация методик выполнения измерений. Правовые основы



метрологического обеспечения. Основные положения Закона РФ "Об обеспечении единства измерений» (1993 г.). Утвержденная терминология. Лицензированием метрологической деятельности в стране Разграничение обязанностей государственного метрологического контроля и государственного метрологического надзора. Правила калибровки. Понятие добровольной сертификации средств измерений. Интеграция средств измерений в РФ в мировую практику.

#### **4.2.3 Проблемы создания метрологической базы нормирования информационных систем в океанологии**

Образцовые средства измерений для океанологических задач. Государственные эталоны единиц океанологических величин. Международные и межфирменные отношения по метрологическому обеспечению измерений.

Государственные стандарты (ГОСТы).

ГОСТР 8.820-2013. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение. Основные положения.

ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.

ГОСТ 8.057-80. Государственная система обеспечения единства измерений. Эталоны единиц физических величин. Основные положения

ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения.

ГОСТ Р ИСО 5725-4-2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений

ГОСТ Р ИСО 5725-5-2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 5. Альтернативные методы определения прецизионности стандартного метода измерений.

ГОСТ 8.401-80. Государственная система обеспечения единства измерений. Классы точности средств измерений. Общие требования

ГОСТ Р 8.839-2013. Государственная система обеспечения единства измерений. Общие требования к измерительным приборам с программным управлением.

ГОСТ Р 8.641-2013. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений электрохимическими методами ионного состава водных растворов (средств измерений рХ)

ГОСТ 8.120-2014. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений рН.

ГОСТ 8.556-91. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики определения состава и свойств проб вод. Общие требования к разработке.

ГОСТ 8.457-2015. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей.

ГОСТ ISO Guide 31-2014. Стандартные образцы. Содержание сертификатов (паспортов) и этикеток.

ГОСТ Р 8.614-2005. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная служба стандартных справочных данных. Основные положения.

И другие ГОСТы.

Метрологические требования по обработке и представлению результатов измерений:

ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения.

#### **4.2.4 Метрологическое обеспечение измерений в высокочастотной области спектра океанологических процессов**

Особенности измерений в высокочастотной области спектра. Динамические свойства современных океанологических измерительных систем. Свойства передаточных функций в высокочастотной области спектра. Искажения спектров процессов за счет влияния динамических свойств.

Возможные пути коррекции искажений спектров. Взаимное влияние эффектов «иллюзии дискретизации» и динамических свойств информационных систем.

Проблемы метрологического обеспечения измерений в высокочастотной области океанологических процессов. Возможности создания средств калибровки систем.

Калибровка измерений высокочастотных колебаний положения морской поверхности.

Методики определения динамических свойств измерителей высокочастотных колебаний.

Проблемы метрологического обеспечения СТД-зондирований. Рассогласование динамических свойств измерительных каналов температуры и электрической проводимости. Влияние рассогласования на вычисления условной плотности и условного удельного объема. Результирующее влияние рассогласования на расчеты плотностной циркуляции.

Методики измерений в высокочастотной области характеристик течений. Принципы измерений пульсаций скорости. Рассогласование динамических свойств измерителей скорости и измерителей направления.

Проблемы метрологического обеспечения доплеровских профилографов. Влияние вариаций скорости звука на результаты измерений.

Современные особенности гидрографических измерений глубины моря. Проблемы учета скорости звука. Проблемы вычислений скорости звука по данным измерений температуры и солености. Варианты расчетных формул. Оценки разброса вычисленных значений скорости звука по вариантам формул.

#### **4.2.5 Проблемы метрологических оценок косвенных методов получения информации о процессах в океане**

Метрологические характеристики косвенных методов измерений. Косвенные измерения как результат вычислений. Оценки погрешностей при косвенных измерениях.

Систематические погрешности при косвенных измерениях. Возможности учета. Случайные погрешности. Суммирование случайных погрешностей при косвенных измерениях. Ограничения в использовании осреднения данных.

Численные модели как косвенный метод получения информации о процессах в океане.

Принципы оценок погрешностей численных методов. Возможности выбора численных методов по минимизации погрешности.

#### 4.2.6 Метрологическое обеспечение получения дистанционной информации о физических процессах в океане

Аэрометоды определений гидрофизических характеристик. Определение поверхностной температуры и электрической проводимости (солености). Эффекты влияния скин-слоя при определениях. Особенности использования низкочастотных ЭМполей для определений электрической проводимости.

Аэрометоды гидрофизических фронтов в океане. Метод радиокип и его метрологические особенности. Принципы выявления гидрофизических фронтов при наличии ледяного покрова. Метрологические проблемы измерений.

Аэрометоды определений толщины ледяного покрова. Сравнительные метрологические свойства приборов «Аквармарин», «Припай-2». Метрологические особенности георадаров типа «Пикор-Лед».

Дистанционные спутниковые методы и проблемы их метрологического обеспечения. Измерения толщины ледяного покрова в диапазоне радиолокационной «полупрозрачности льда». Перспективы.

Проблемы метрологического обеспечения спутниковой альтиметрии. Особенности влияния совокупности сред распространения зондирующих импульсов.

Проблемы метрологического обеспечения спутниковых измерений температуры в ИК- и СВЧ-диапазонах. Перспективы.

#### 4.3. Семинарские, практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	4.2.2	Нерешенные проблемы метрологического обеспечения океанологических измерений (2 часа)	Семинар	ПК-2, ПК-6
2	4.2.3	Изучение базы государственных стандартов РФ в области метрологического обеспечения единства измерений (4 часа)	Семинар	ПК-3, ПК-6
3	4.2.4	Метрологическое обеспечение измерений в высокочастотной области процессов в океане (4)	Семинар	ПК-5, ПК-6
4	4.2.5	Метрологическое обеспечение косвенных измерений, в том числе – с использованием моделей (4)	Семинар	УК-4, ПК-5, ПК-6
5	4.2.6	Метрологическое обеспечение дистанционных методов изучения океана (4)	Семинар	УК-2, ПК-5, ПК-6

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

##### 5.1. Текущий контроль

Текущий контроль по дисциплине «Проблемы метрологического обеспечения современных океанологических исследований» осуществляется в форме тестирования по материалам лекционных и семинарских занятий, а также по разделам, вынесенным на самостоятельную подготовку.

**а). Образцы тестовых заданий текущего контроля**

**Образец теста.** Тесты этого направления проводится в качестве текущего контроля по разделе 4.2.2

**Вопрос**

Как проводится определение метрологических характеристик средств измерений в статическом режиме в судовых условиях?

**Ответы**

Сравнением со спутниковыми данными

При зондировании в однородном слое в сравнении с опорными измерителями

По паспортным данным

На ходу судна

Тесты этого направления проводится в качестве текущего контроля по разделе 4.2.5

**Вопрос**

Как связаны функции истинной спектральной плотности и полученной результатам измерений?

**Ответы**

Через квадрат модуля передаточной функции измерительного устройства по

Через закон Колмогорова-Обухова

Через закон Пирсона

Через критерии подобия

**б). Примерная тематика семинаров**

1. Особенности метрологического обеспечения измерений на современном уровне океанологических исследований.
2. Метрологические требования при проведении современных океанологических исследований.
3. Особенности измерений в высокочастотной области океанологических процессов и сложности их метрологического обеспечения.
4. Нерешенные проблемы метрологического обеспечения косвенных измерений. 5. Нерешенные проблемы метрологического обеспечения дистанционных океанологических измерений.

## **5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы**

### *Методические рекомендации по работе с ГОСТами*

Общими целями изучения ГОСТов: углубление, систематизация и закрепление теоретических знаний и практических навыков по избранной проблеме;

- формирование и закрепление навыков аналитической работы с научной литературой;
- формирование навыков решения научно-исследовательских задач.

#### *Выбор темы и организация работы*

Тематика рефератов соответствует тематическому плану изучаемой дисциплины и отражает требования учебной программы к содержанию знаний, умений и навыков аспиранта. Учащийся может сформулировать тему реферата самостоятельно и согласовать с научным руководителем. Главное, чтобы выбранная тема была актуальной, раскрывала значимую для изучаемой научной дисциплины проблему, имела важное практическое значение для профессионального становления аспиранта, была ему интересна.

Выбор темы реферата зависит и от имеющихся у аспиранта возможностей использовать для её раскрытия современную учебную и научную литературу. Определяя эти возможности, аспирант должен ориентироваться в библиографических источниках, посвященных предполагаемой теме работы, а также ознакомиться с Интернетисточниками. Следует оценить возможности по использованию основной и дополнительной литературы, рекомендованной по дисциплине и представленной в рабочей программе. Полезно изучить также библиографические источники, не вошедшие в список литературы рабочей программы. При этом особое внимание необходимо уделить монографиям, учебникам, учебным пособиям, статьям в энциклопедической и справочной литературе, публикациям в научных журналах, сборниках научных трудов, тематическим материалам, размещенным в информационной сети Интернет. При подборе необходимой литературы аспиранту следует учитывать, что основными показателями её качества являются: авторитетность издательства и авторского коллектива, соответствующее современным научным представлениям изложение содержания рассматриваемых проблем, прикладной характер их изложения.

Выбрав тему реферата и подобрав необходимую литературу, аспирант может приступить к её углубленному изучению. По мере изучения отобранной литературы структура работы может уточняться.

## **5.3. Промежуточный контроль: экзамен**

**Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Проблемы метрологического обеспечения современных океанологических исследований»**

1. Предмет, структура, цели и задачи дисциплины «Проблемы метрологического обеспечения современных океанологических исследований». Океанологические исследования на современном этапе.
2. Современные требования к стандартизации исследований. Используемые в океанологии государственные стандарты РФ.
3. Виды исследовательских задач в высокочастотной области спектра изучаемых океанологических процессов.
4. Косвенные измерения в океанологии на современном этапе исследований.
5. Тенденции развития дистанционных океанологических измерений и их метрологическое

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

### **а) основная литература:**

1. Сергеев, А. Г. Метрология и метрологическое обеспечение : учебник / А. Г. Сергеев. — М. : Высшее образование, 2008. — 575 с.
2. Селиванов М.Н., Фридман А.Э., Кудряшова Ж.Ф. Качество измерений. Метрологическая справочная книга.– Л.: Лениздат, 1987.– 295 с.
3. Рожков В.А. Теория и методы статистического оценивания вероятностных характеристик случайных величин и функций. Книга 1.– СПб.: Гидрометеоздат, 2001.– 340 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Бриллинджер Д. Временные ряды. Обработка данных и теория.– М.: Мир, 1980.– 536 с.
2. Степанюк И.А. Океанологические измерительные преобразователи.– Л.: Гидрометеоздат, 1986. – 272 с.
3. Степанюк И.А. Информационно-измерительные системы в океанологии. Руководство к лабораторным работам.– СПб.: Изд. РГГМУ, 1998.– 90 с.
4. Новопашенный Г.Н. Информационно-измерительные системы. Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 1977.– 312 с.
5. Нелепо Б.А., Смирнов Г.В., Шадрин А.Б. Интегрированные системы для гидрофизических исследований.– Л.: Гидрометеоздат, 1990.– 239 с.

### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

- [http://standartgost.ru/0/347-metrologiya\\_i\\_izmereniya\\_v\\_tselom](http://standartgost.ru/0/347-metrologiya_i_izmereniya_v_tselom)
- <http://bourabai.ru/metrology/metrology17.htm>
- <http://metrob.ru/HTML/mo/>

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

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
Лекции	Целью лекционных занятий является изложение теоретических проблем дисциплины «Проблемы метрологического обеспечения современных океанологических исследований». Лекционные занятия проводятся в следующей форме: преподаватель в устной форме излагает тему, а аспиранты записывают ее основные положения. Помимо теоретических положений, преподаватель приводит практические примеры, конкретные ситуации, другой материал, которые позволяют лучше понять теоретическую сущность излагаемой проблемы. Лекционный материал включает 6 тем, программа изучения которых приведена в Рабочей программе по дисциплине. Изучаемые на лекциях проблемы выделены в разделы. Краткий конспект лекций представляет собой основу подготовки к семинарским занятиям и сдаче зачета.
Семинарское занятие	На семинарских занятиях обсуждаются проблемы, поставленные во время лекций. Такие занятия проводятся в форме дискуссий. Как правило, на одном занятии может быть обсуждено 4-5 вопросов. Тематика семинарских занятий приведена в тематическом плане Рабочей программы, там же указано количество часов по темам. В структуру семинарских занятий включаются: вопросы для обсуждения; задания, которые будут выполняться на семинарском занятии; тесты; вопросы для самостоятельного изучения.
<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
Внеаудиторная работа	Внеаудиторная работа представляет собой вид занятий, которые каждый аспирант организует и планирует самостоятельно. Самостоятельная работа включает: – самостоятельное изучение разделов дисциплины; – выполнение дополнительных индивидуальных творческих заданий; – подготовку рефератов, сообщений и докладов.
Подготовка к зачету	Подготовка к зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий.

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

<b>Тема (раздел) дисциплины</b>	<b>Образовательные и информационные технологии</b>	<b>Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>
Введение	Традиционная лекция.	

Проблемы метрологического обеспечения получения информации о физических процессах в океане	Проблемная лекция. Семинар. Тест	<a href="http://standartgost.ru/0/347-metrologiya_i_izmereniya_v_tselom">http://standartgost.ru/0/347-metrologiya_i_izmereniya_v_tselom</a> Windows Word
Метрологическое обеспечение измерений в высокочастотной области спектра океанологических процессов	Традиционная лекция. Семинар. Тест. Мультимедийные технологии	<a href="http://standartgost.ru/0/347-metrologiya_i_izmereniya_v_tselom">http://standartgost.ru/0/347-metrologiya_i_izmereniya_v_tselom</a> Windows Word
Проблемы метрологических оценок косвенных методов получения информации о процессах в океане	Проблемная лекция. Семинар. Тест Мультимедийные технологии	<a href="http://standartgost.ru/0/347-metrologiya_i_izmereniya_v_tselom">http://standartgost.ru/0/347-metrologiya_i_izmereniya_v_tselom</a> Windows Word
Метрологическое обеспечение получения дистанционной информации о физических процессах в океане	Проблемная лекция. Семинар. Тест Мультимедийные технологии	<a href="http://standartgost.ru/0/347-metrologiya_i_izmereniya_v_tselom">http://standartgost.ru/0/347-metrologiya_i_izmereniya_v_tselom</a> Windows Word

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия

- Лекционная аудитория

Практические занятия (семинары)

- Аудитория, оснащенная персональными компьютерами или мультимедийным оборудованием Самостоятельная работа

- Читальный зал библиотеки, читальный Российской национальной библиотеки