

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Информационных технологий и систем безопасности

Рабочая программа по дисциплине

**МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ И  
УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы аспирантуры по направлению подготовки

**27.06.01 «Управление в технических системах»**

Направленность (профиль):

**Информационно-измерительные и управляющие системы в  
гидрометеорологии и экологии окружающей среды**

Квалификация:

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

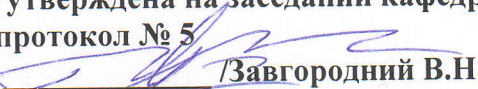
**Очная/заочная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Информационно-измерительные и  
управляющие системы в  
гидрометеорологии и экологии  
окружающей среды»

  
Бурлов В.Г.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

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

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
7 мая 2019 г., протокол № 5  
Зав. кафедрой  /Завгородний В.Н.

Авторы-разработчики:  
 /Бурлов В.Г.

Санкт-Петербург 2019

### **1. Цели освоения дисциплины**

**Целью дисциплины «Методы и технические средства метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем» является подготовка аспиранта к деятельности, связанной с обеспечением в ИИУС.**

**Основные задачи** дисциплины «Методы и технические средства метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем»

- ознакомление законодательной частью метрологии;
- изучение сущности методологии проведения метрологического сопровождения и экспертизы ИИУС;
- изучение особенностей метрологического обеспечения.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Методы и технические средства метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем» для направления подготовки 27.06.01 – Управление в технических системах. Направленность – 05.11.16 – Информационно – измерительные и управляющие системы (в гидрометеорологии и экологии окружающей среды) относится к дисциплинам по выбору.

Параллельно с дисциплиной «Методы и технические средства метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем» изучаются:

«Системы программного и информационного обеспечения гидрометеорологических и экологических процессов», «Глобализация и устойчивое развитие», «Культура делового общения»

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Код компетенции</b>	<b>Компетенция</b>
ОПК-2	способностью формулировать в нормированных документах
ПК-5	способностью научного обоснования перспективных информационно-измерительных и управляющих систем, систем их контроля, испытаний и метрологического обеспечения, повышение эффективности существующих систем
ПК-6	способностью выявления новых методов и технических средств контроля и испытаний образцов информационно-измерительных и управляющих систем.
ПК-7	способностью применять методы и технические средства метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, методы проведения их метрологической аттестации.
ПК-8	способностью применять методы и системы программного и информационного обеспечения процессов отработки и испытаний образцов информационно-измерительных и управляющих систем.
ПК-9	способностью применять методы анализа технического состояния, диагностики и идентификации информационно-измерительных и

	управляющих систем.
--	---------------------

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Методы и технические средства метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем» обучающийся должен:

Знать:

– законодательную часть метрологии;

Уметь:

– производить метрологические сопровождение и экспертизы ИИУС;

Владеть:

– особенностями метрологического обеспечения ИИУС;

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Методы и технические средства метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем» сведены в таблице.

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

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

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

##### 4.1. Структура дисциплины

Объём 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	28	8
практические (семинарские) занятия	14	4
лабораторные занятия		
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>66</b>	<b>96</b>
в том числе:		
курсовая работа		
контрольная работа		
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

##### Очное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа аспирантов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар	Лаборат.	Самост. работа			
1	Введение	7	2			6	Устный опрос, защита рефератов		ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
2	Научно-технические основы метрологического обеспечения	7	4	2		12	Устный опрос, защита рефератов	2	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9

3	Организационная основа метрологического обеспечения	7	6	4	12	Устный опрос, защита рефератов	4	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
4	Правовые основы метрологической деятельности	7	6	4	12	Устный опрос, защита рефератов	4	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
5	Международное сотрудничество в области метрологии	7	4	2	12	Устный опрос, защита рефератов	2	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
6	Сущность методологии проведения метрологического сопровождения и экспертизы ИИУС.	7	6	2	12	Устный опрос, защита рефератов	2	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
	ИТОГО		28	14	66	Зачет с оценкой	14	

#### Заочное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа аспирантов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар	Лаб. работ.	Самост. работа			
1	Введение	7	1			6	Устный опрос, защита рефератов		ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
2	Научно-технические основы метрологического	7	1	1		18	Устный опрос, защита	2	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-

	обеспечения					реферато в		9
3	Организационная основа метрологического обеспечения	7	1	1	18	Устный опрос, защита реферато в	2	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
4	Правовые основы метрологической деятельности	7	1		18	Устный опрос, защита реферато в	1	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
5	Международное сотрудничество в области метрологии	7	2	1	18	Устный опрос, защита реферато в	3	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
6	Сущность методологии проведения метрологического сопровождения и экспертизы ИИУС.	7	2	1	18	Устный опрос, защита реферато в	3	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
	ИТОГО		8	4	96	Зачет с оценкой	7	

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание
Введение	Роль измерений в современном обществе, основные понятия в области метрологии
Научно-технические основы метрологического обеспечения	Физические величины и их измерение. Единицы физических величин. Эталоны единиц физических величин. Средства и методы измерений. Погрешности измерений
Организационная основа метрологического обеспечения	Государственная метрологическая служба. Метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц
Правовые основы метрологической	Законодательство в области метрологии. Нормативные документы по метрологии. Стандартизация и метрологическое обеспечение в

деятельности	гидрометеорологии
Международное сотрудничество в области метрологии	Международное сотрудничество в области метрологии. Метрическая конвенция. Международное бюро мер и весов. Международная организация законодательной метрологии. Стандарты и рекомендации по метрологической терминологии и методикам выполнения измерений
Сущность методологии проведения метрологического сопровождения и экспертизы ИИУС.	Особенности метрологического обеспечения при разработке, производстве и эксплуатации ИИУС. Закон Российской Федерации "Об обеспечении единства измерений". Общие положения, единицы величин. Средства и методики выражения измерений. Метрологические службы. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка и калибровка средств измерений. Сущность методологии проведения метрологического сопровождения и экспертизы ИИУС. Основные направления их совершенствования

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
	Роль измерений в современном обществе, основные понятия в области метрологии	Роль измерений в современном обществе, основные понятия в области метрологии	Устный опрос, защита рефератов	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
	Научно-технические основы метрологического обеспечения	Физические величины и их измерение. Единицы физических величин. Эталоны единиц физических величин. Средства и методы измерений. Погрешности измерений	Устный опрос, защита рефератов	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
	Организационная основа метрологического обеспечения	Государственная метрологическая служба. Метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц	Устный опрос, защита рефератов	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
	Правовые основы метрологического обеспечения	Законодательство в области метрологии. Нормативные документы по метрологии. Стандартизация и метрологическое	Устный опрос, защита	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7;



	кой деятельности	обеспечение в гидрометеорологии	рефератов	ПК-8; ПК-9
	Международное сотрудничество в области метрологии	Международное сотрудничество в области метрологии. Метрическая конвенция. Международное бюро мер и весов. Международная организация законодательной метрологии. Стандарты и рекомендации по метрологической терминологии и методикам выполнения измерений	Устный опрос, защита рефератов	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
	Сущность методологии проведения метрологического сопровождения и экспертизы ИИУС.	Особенности метрологического обеспечения при разработке, производстве и эксплуатации ИИУС. Закон Российской Федерации “Об обеспечении единства измерений”. Общие положения, единицы величин. Средства и методики выражения измерений. Метрологические службы. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка и калибровка средств измерений. Сущность методологии проведения метрологического сопровождения и экспертизы ИИУС. Основные направления их совершенствования	Устный опрос, защита рефератов	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9

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

### **5.1. Текущий контроль**

Текущий контроль проводится в виде устного опроса по пройденным темам и защиты рефератов

#### **Примерная тематика рефератов**

1. Деятельность федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
2. Виртуальные приборы
3. Нормоконтроль технической документации
4. Знаки соответствия стандартам
5. Международная организация по стандартизации ISO
6. Деятельность Международной электротехнической комиссии (МЭК)
7. Калибровка и сертификация средств измерений
8. Стимулирование применения государственных стандартов

## 5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Оценочными средствами для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины являются защита реферат и устные ответы по темам.

## 5.3. Промежуточный контроль: зачет с оценкой

### Перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Метрология, исторические основы, понятие метрологического обеспечения; организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; правовые основы обеспечения единства измерений.
2. Теоретические основы метрологии; основные понятия, связанные с объектами измерений: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.
3. Система единиц СИ. Единицы системы: основные, производные, дольные и кратные.
4. Единство измерений, необходимость и средства ее обеспечения.
5. Измерения физических величин. Основное уравнение измерения.
6. Основные метрологические характеристики средств измерений.
7. Классификация методов измерений и их характеристика (привести примеры).
8. Классификация средств измерений и их характеристики. Меры и измерительные приборы.
9. Измерительные инструменты прямого действия для линейных измерений.
10. Выбор средств измерений и контроля.
11. Прямой, дифференциальный и нулевой методы измерений, дать характеристику и провести сопоставление.
12. Средства измерений; закономерности формирования результата измерения, понятия погрешности, источники погрешностей.
13. Источники погрешностей; понятие многократного измерения; алгоритмы обработки многократных измерений.
14. Систематические, случайные, абсолютные, относительные и приведенные погрешности измерения, их анализ и обработка.
15. Статистическая характеристика и оценка результатов измерения.
16. Закон нормального распределения погрешностей. Средневзвешенный размер и эмпирическое среднеквадратическое отклонение.
17. Основные понятия о размерах и предельных отклонениях. Номинальный размер и принципы его назначения, стандартные интервалы размеров, действительный и предельный размеры. Верхнее и нижнее предельные отклонения и их стандартные обозначения и простановка на чертежах.
18. Понятия: стандарт и стандартизация. Цели и задачи стандартизации.
19. Виды стандартов и объекты стандартизации. Категории стандартов и сфера их действий. Комплексная стандартизация. Опережающая стандартизация. Международная и региональная стандартизация.
20. Научно-технические принципы стандартизации.
21. Понятие о качестве продукции, системы качества.
22. Исторические основы развития стандартизации и сертификации; сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях.
23. Понятие о сертификации, основные цели и объекты сертификации.

24. Декларирование соответствия, обязательная и добровольная сертификация; правила и порядок проведения сертификации.
25. Органы по сертификации, сертификация услуг; сертификация систем качества.
26. Термины и определения в области сертификации; качество продукции и защита потребителя.
27. Необходимость и обусловленность связи метрологии, стандартизации и сертификации с другими областями науки и техники.
28. Исторические вехи развития метрологии в России.
29. Российские меры до принятия метрической системы, принятие и введение метрической системы.
30. Законодательная база стандартизации и сертификации. Закон РФ «О техническом регулировании».
31. Органы по сертификации и испытательные лаборатории (центры). Права, обязанности и порядок их аккредитации.
32. Документы в области стандартизации, действующие на территории РФ. Национальные стандарты, правила стандартизации, классификаторы и стандарты организаций.
33. Особенности метрологического обеспечения при разработке, производстве и эксплуатации ИИУС.
34. Средства измерений как основа метрологического обеспечения.
35. Влияние средств измерений на точность и надежность ИИУС.
36. Выбор средств измерений по точности.
37. Информационно-измерительные и управляющие системы как средства контроля, диагностики и поверки.
38. Сигнатурные и логические анализаторы.
39. Закон Российской Федерации "Об обеспечении единства измерений".
40. Общие положения, единицы величин.
41. Средства и методики выражения измерений.
42. Метрологические службы.
43. Государственный метрологический контроль и надзор.
44. Поверка и калибровка средств измерений.
45. Сущность методологии проведения метрологического сопровождения и экспертизы ИИУС.
46. Основные направления их совершенствования.

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

### **а) Основная литература:**

1. Метрология и измерения. Физические явления. [ Электронный ресурс] [Текст] : документация для профессионалов. - М. : Технорматив, 2010. - эл. опт. диск (CD-ROM). - (Технорматив).
2. Бузов Б.А. Управление качеством продукции. Технический регламент, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. - 3-е изд., доп. - М : Академия, 2008. - 172(1) с.
3. Рачков М.Ю., Гришин М.П. Физические основы измерений. Учебное пособие; МГИУ. - М. 2007. - 159 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Новопащенко Г.Н. Информационно-измерительные системы. М: Высш.шк., 1977.
2. Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем: Сборник

- руководящих документов. М.: Изд-во стандартов, 1984.
3. Кузнецов В.А., Ялунина Г.В. Общая метрология. М.: Изд-во стандартов, 2001.
  4. Основы метрологии / Ю.А. Богомолов и др. М.: Изд-во МИСИС, 2000.
  5. Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем (теория, методология, организация) / Под ред. Е.Т. Удовиченко. М.: Изд-востандартов, 1991.
  6. Шаракшанэ А.С., Халецкий А.К., Морозов И.А. Оценка характеристик сложных автоматизированных систем. М.: Машиностроение, 1993.
  7. Новицкий П.В., Зограф И.А., Лабунец В.С. Динамика погрешностей средств измерений. Л.: Энергоатомиздат, 1990.
  8. Липаев В.В. Выбор и оценивание характеристик качества программных средств // Методы и стандарты. Сер. Информационные технологии. М.: СИНТЕГ, 2001.
  9. Земельман М.А. Метрологические основы технических измерений. М.: Изд-во стандартов, 1991.
  10. Метрологическое обеспечение и эксплуатация средств измерений / В.А. Кузнецов и др. М.: Радио и связь, 1990.
  11. Новицкий П.В., Зограф И.А. Оценка погрешностей результатов измерений. Л.: Энергоатомиздат, 1991.
  12. Сычев А.П. Метрологическое обеспечение радиоэлектронной аппаратуры. М.: РИД "Татьянин день", 1993.
  13. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»
  14. Постановление Правительства РФ No 100 от 12 февраля 1994г.
  15. Международные документы МОЗМ в области метрологии. Основные правила и положения. Москва, РИЦ «ГД», 1993
  16. Международные стандарты ИСО 9000-9004, ИСО 10000-10012
  17. Комплект документов «Система сертификации ГОСТ Р»
  18. ГОСТ 8.000-00 «ГСИ. Основные положения»
  19. ГОСТ 8-009-84 «ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений»
  20. ГОСТ 8.207-76 «ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов измерений. Основные положения»
  21. ГОСТ 8-401-80 «ГСИ. Классы точности средств измерений. Основные положения»
  22. ГОСТ Р 1.11-99 «ГСИ РФ. Метрологическая экспертиза проектов государственных стандартов»
  23. ГОСТ Р 1.12-99 «ГСИ РФ. Стандартизация и смежные виды деятельности. Термины и определения»
  24. ГОСТ Р 8.563-96 «ГСИ. Методики выполнения измерений»
  25. ГОСТ Р 8.568-97 «ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения»
  26. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-00 «Общие требования к компетенции испытательных и калибровочных лабораторий»
  27. ПР 50.732-93 «ГСИ. Типовое положение о метрологической службе государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц»
  28. ПР 50.2.002-94 «ГСИ. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм»
  29. ПР 50.2.005.-94 «ГСИ. Порядок лицензирования деятельности по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений»
  30. ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения»
  31. ПР 50.2.007-94 «ГСИ. Поверительные клейма»
  32. ПР 50.2.008-94 «ГСИ. Порядок аккредитации головных и базовых организаций

- метрологической службы государственных органов управления Российской Федерации и объединений юридических лиц»
33. ПР 50.2.009-94 «ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждение типа средств измерений»
  34. ПР 20.2.010-94 «ГСИ. Требования к государственным центрам испытаний средств измерений и порядок их аккредитации»
  35. ПР 50.2.011-94 «ГСИ. Порядок ведения Государственного Реестра средств измерений»
  36. ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений»
  37. ПР 50.2.013-97 «ГСИ. Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право аттестации методик выполнения измерений и проведения метрологической экспертизы документов»
  38. ПР 50.2.014-94 «ГСИ. Аккредитация метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений»
  39. ПР 50.2.016-94 «ГСИ. Требования к выполнению калибровочных работ»
  40. ПР 50.2.017-95 «ГСИ. Положение о Российской системе калибровки»
  41. ПР 50.2.018-95 «ГСИ. Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право проведения калибровочных работ»
  42. Р РСК 001-95 «Рекомендации РСК. Российская система калибровки. Типовое положение о калибровочной лаборатории»
  43. ПР РСК 001 -95 «Правила РСК. Российская система калибровки. Порядок регистрации государственных научных метрологических центров и органов Государственной метрологической службы в качестве аккредитуемых органов в Российской системе калибровки»
  44. «ГСИ. Применение юридических санкций за нарушение метрологических правил к норм». Временные методические указания, 1995
  45. Р 50.1.009-96 «ГСС. Порядок рассмотрения органами . Госстандарта России дел об административных правонарушениях»

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

1. Операционная система Windows 7.
2. [http://library.tuit.uz/skanir\\_knigi/book/metrologiya/metrologiya\\_1.htm](http://library.tuit.uz/skanir_knigi/book/metrologiya/metrologiya_1.htm)
3. <http://www.mka.ru/?p=40562>

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

Вид учебных занятий	Организация деятельности аспиранта
Практическое занятие	На практических занятиях обсуждаются основные проблемы. Как правило, на одном занятии может быть обсуждено 1-2 вопроса. Кроме того, на занятиях аспиранты представляют рефераты и доклады, подготовленные во время самостоятельной работы. Тема доклада выбирается аспирантом из перечней, приведенных в конце каждого раздела или исходя из темы научной квалификационной работы (диссертации). Доклад представляется в виде презентации (PowerPoint).
Текущий контроль	Текущий контроль подразумевает различные виды проверочных работ - как письменных, так и устных, — которые проводятся непосредственно в учебное время и имеют целью оценить ход и качество работы обучающегося по освоению учебного материала. Текущий контроль позволяет дать оценку результатам повседневной работы. В процессе данного вида

	контроля устанавливаются не только результат предшествующей работы, качество усвоения знаний, умений, навыков, но и готовность обучающихся к восприятию нового материала.
Внеаудиторная работа	Представляет собой вид занятий, которые каждый аспирант организует и планирует самостоятельно. Самостоятельная работа аспирантов включает: <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельное изучение разделов дисциплины;</li> <li>– выполнение дополнительных индивидуальных творческих заданий;</li> <li>– подготовку рефератов, сообщений и докладов.</li> </ul>
промежуточный контроль	Промежуточный контроль является основной формой оценки качества подготовки обучающихся. Он оценивает результаты учебной деятельности аспиранта за семестр. Проводится в виде письменной работы или устного ответа на вопросы. <p>Преподаватель имеет право ставить зачёт без опроса обучающегося, если он активно участвовал в семинарских занятиях, в срок выполнил все контрольные работы, т.е. по результатам текущего контроля в семестре не имел задолженностей.</p>
Подготовка к зачету	При подготовке к зачёту необходимо ориентироваться на конспекты, рекомендуемую литературу и др.

**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
Исследуемые объекты и их характеристики		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционная система Windows 7.</li> <li>2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» <a href="http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9">http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9</a></li> <li>3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» <a href="http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083">http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083</a></li> </ol>
Общие вопросы теории измерительной техники		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционная система Windows 7.</li> <li>2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» <a href="http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9">http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9</a></li> <li>3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы»</li> </ol>

		<a href="http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083">http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083</a>
Основы теории построения ИИУС		1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» <a href="http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9">http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9</a> 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» <a href="http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083">http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083</a>
Структура и алгоритмы ИИУС		1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» <a href="http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9">http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9</a> 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» <a href="http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083">http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083</a>
Методы оценки технических характеристик ИИУС		1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» <a href="http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9">http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9</a> 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» <a href="http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083">http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083</a>
Основы метрологического обеспечения		1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» <a href="http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9">http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9</a> 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» <a href="http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083">http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083</a>
ИИУС в гидрометеорологии		1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» <a href="http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9">http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9</a> 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» <a href="http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083">http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083</a>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Практические занятия проводятся в мультимедийном классе, оснащённом персональными компьютерами с программным обеспечением Windows и пакетом прикладных программ MicrosoftOffice (пакет 2010).