

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра _____

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

_____ 2018 г., протокол № _____

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

_____ 2018 г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____ /.

Авторы-разработчики:

_____ /

_____ /

Санкт-Петербург 2018

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:

Код компетенции	Компетенция
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
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	36	8
в том числе:		
лекции		4
практические (семинарские) занятия	36	4
лабораторные занятия		
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	144	172
в том числе:		
курсовая работа		
контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

№ 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		3		18	Устный опрос, защита рефератов	3	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
2	Научно-технические основы метрологического обеспечения	7		4		22	Устный опрос, защита рефератов	4	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
3	Организапционная основа метрологического обеспечения	7		7		32	Устный опрос, защита рефератов	7	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
4	Правовые основы метрологической деятельности	7		9		32	Устный опрос, защита рефератов	9	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
5	Международное сотрудничество в области метрологии	7		6		20	Устный опрос, защита рефератов	6	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
6	Сущность методологии проведения метрологического сопровождения и экспертизы ИИУС.	7		7		20	Устный опрос, защита рефератов	7	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
	ИТОГО			36		144	Зачет с оценкой	36	

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 деятельности	Законодательство в области метрологии. Нормативные документы по метрологии. Стандартизация и метрологическое обеспечение в 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	Роль измерений в современном обществе,	Устный опрос,	ОПК-2; ПК-5; ПК-

измерений в современном обществе, основные понятия в области метрологии	основные понятия в области метрологии	защита рефератов	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
Организапционная 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 метрологической деятельности	Законодательство в области метрологии. Нормативные документы по метрологии. Стандартизация и метрологическое обеспечение в гидрометеорологии	Устный опрос, защита рефератов	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; 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	Устный опрос, защита рефератов	ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9

		направления их совершенствования		
--	--	----------------------------------	--	--

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

Перечень вопросов к зачету

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. Новопашенный 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. Богомоллов и др. М.: Изд-во МИСИ, 2000.
5. Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем (теория, методология, организация) / Под ред. Е.Т. Удовиченко. М.: Изд-во стандартов, 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 «ТД», 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 аккредитующих 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
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

	<p>аспирантов включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельное изучение разделов дисциплины; – выполнение дополнительных индивидуальных творческих заданий; – подготовку рефератов, сообщений и докладов.
промежуточный контроль	<p>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> <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	<p>При подготовке к зачёту необходимо ориентироваться на конспекты, рекомендуемую литературу и др.</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
Исследуемые объекты и их характеристики		<ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083
Общие вопросы теории измерительной техники		<ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083
Основы теории построения ИИУС		<ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9

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

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).

