



Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с учетом требований ФГОС ВО и рекомендаций Примерной основной образовательной программы (ПрООП) по направлению 12.04.01 «Приборостроение» и профилю (специализации) подготовки «Приборостроение» и учебного плана СамГТУ от 26.12.2014 г., протокол № 5. .

Составитель рабочей программы

Профессор, доцент, к.т.н.

(должность, ученое звание, степень)



(подпись)

Е.И.Татаренко

(ф.и.о.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Информационно-измерительная техника»

«01» 09 2015 г. протокол № 1 .

(наименование кафедры-разработчика, дата и номер протокола)

Зав. кафедрой-разработчиком

«01» 09 2015 г.



(подпись)

В.С. Мелентьев

(ф.и.о.)

Руководитель ОПОП

«01» 09 2015 г.



(подпись)

В.С. Мелентьев

(ф.и.о.)

Ответственный по профилю

«01» 09 2015 г.



(подпись)

В.А. Кузнецов

(ф.и.о.)

Председатель

методического совета

ФАИТ

«02» 09 2015 г.



(подпись)

В.В. Зайвый

(ф.и.о.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УВО

«3» 09 2015г.



(подпись)

А.Н. Лукьянова

(ф.и.о.)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Требования к результатам освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3. Структура и содержание дисциплины	6
3.1. Структура дисциплины	6
3.2. Содержание дисциплины	7
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
5. Образовательные технологии	13
6. Формы контроля освоения дисциплины	14
6.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины	14
6.2. Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	15
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	16
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	17
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	18
Приложение 1. Аннотация рабочей программы	19
Приложение 2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	20
Приложение 3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	21
Приложение 4. Фонд оценочных средств дисциплины	22

# 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТУ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1.

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Коды компетенций	Содержание компетенций	
1	2	3
<b>Общекультурные компетенции</b>		
ОК-2	Способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения	Знать: основные тенденции и риски в производстве средств измерений, развитии техники и технологий, методы абстрактного мышления. Уметь, используя различные источники информации, анализировать состояние научно-технической проблемы и на этой основе принимать взвешенные решения. Владеть: приёмами прогнозирования складывающихся ситуаций.
<b>Профессиональные компетенции</b>		
ПК-5	Готовность к разработке функциональных и структурных схем приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	Знать: принципы построения и организации функционирования интеллектуальных измерительных систем для научно-исследовательских целей и промышленного применения. Уметь: разрабатывать технические требования к функциональным блокам и устройствам измерительных систем. Владеть: навыками работы с базами измерительных знаний и системами вывода информации интеллектуальных средств измерений.
ПК-6	Способность к проектированию и конструированию узлов, блоков приборов и систем с использованием средств компьютерного проектирования; проведение проектных расчётов и технико-экономического обоснования.	Знать: основы проектирования интеллектуальных измерительных средств; основные принципы и методы исследований, разработки, конструирования и производства техники, а также материалов и элементов, элементную базу приборов и систем. Уметь: планировать и ставить компьютерный эксперимент для решения задач научно-исследовательского характера. Владеть: методами и компьютерными системами моделирования и проектирования измерительных систем, методами технико-экономического обоснования разрабатываемых средств измерений.

1	2	3
ПК-9	Готовность к составлению технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия и другие.	Знать: современные информационные технологии и средства издательской деятельности при ведении библиографической работы и оформлении отчетов, инструкций по эксплуатации и пр. Уметь: выполнять модельный компьютерный эксперимент, получать и обрабатывать экспериментальные данные. Владеть: навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов, инструкций, презентаций и др.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОИ

Дисциплина «Измерительные робототехнические системы» относится к дисциплинам по выбору блока Б1 учебного плана.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции.

Таблица 2.

### Предшествующие и последующие дисциплины, формирующие компетенции

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	2	3	4
<i>Общекультурные компетенции</i>			
1	ОК-2. Способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения		Математическое моделирование в приборных системах. Автоматизация экспериментов и испытаний. Основы теории надёжности. Оптимизация приборных конструкций.
<i>Профессиональные компетенции</i>			
2	ПК-5. Готовность к разработке функциональных и структурных схем приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	Измерительные информационные системы. Интеллектуальные средства измерений. Основы САПР средств измерений. Метрологическое обеспечение средств измерений.	Современные электроприводы в приборостроении. Современные электрические машины. Выпускная квалификационная работа.

1	2	3	4
3	ПК-6. Способность к проектированию и конструированию узлов, блоков, приборов и систем с использованием средств компьютерного проектирования; проведению проектных расчетов и технико-экономического обоснования	Интеллектуальные средства измерений. Современная микросхемотехника. Новейшие технологии в приборостроении.	Информационные технологии в приборостроении. Выпускная квалификационная работа.
4	ПК-9. Готовность к составлению технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия и другие.	Измерительные информационные системы. Метрологическое обеспечение средств измерений.	Выпускная квалификационная работа.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часа.

Таблица 3.

Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	30	30
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)	30	30
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	114	114
В том числе:		
Контактная внеаудиторная работа	4	4
Подготовка к практическим занятиям	30	30
Подготовка докладов и сообщений	60	60
Подготовка к собеседованиям	12	12
Подготовка к зачету	8	8
<b>ИТОГО:</b>		
час.	144	144
зач. ед.	4	4

Таблица 4.

## Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Интеллектуальные технологии и устройства	-	10	-	38	48
2	Сенсорные системы измерительных робототехнических устройств	-	14	-	50	64
3	Преобразование сенсорных сигналов в измерительных робототехнических системах	-	6	-	26	32
ИТОГО:		-	30	-	114	144

## 3.2. Содержание дисциплины

## Лекции

учебным планом не предусмотрены

Таблица 5.

## Практические занятия

Номер практического занятия	Номер раздела	Тема практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоёмкость, часов
1	2	3	4
Семестр 1			
	1	<b>Интеллектуальные технологии и устройства</b>	
1	1	<b>Тема 1.1. Понятие интеллектуальных технологий и устройств.</b> Интеллектуальные структуры. Интеллектуальных устройства. Общие сведения об интеллектуальных роботах. Области применения интеллектуальных роботов. Требования к системам датчиков в интеллектуальных структурах.	2
2	1	<b>Тема 1.2. Интеллектуальные сенсорные системы.</b> Автоматизированные производственные машины и мониторинг производственных процессов. Автоматизированные потребительские устройства. Классификация сенсоров интеллектуальных сенсорных систем. Применяемые физические эффекты. Интеллектуальные сенсоры. Интегральные интеллектуальные сенсоры.	2

1	2	3	4
3	1	<p><b>Тема 1.2. (продолжение)</b>            Интегральные интеллектуальные сенсорные системы. Анализ информации множества датчиков. Модель СЗЛ. Модель Бойда. Модель водопада. Общая модель. Анализ данных в интеллектуальных структурах. Оптимизация расположения датчиков и их контроль.</p>	2
4	1	<p><b>Тема 1.3. Интерфейсная электроника и техника измерений для интеллектуальных измерительных систем.</b>            Объектно-ориентированное проектирование сенсорных систем. Чувствительные элементы и сопровождающие паразитные эффекты. Совместимость компоновки. Влияние импеданса кабеля и проводника. Паразитные и взаимные эффекты в чувствительных элементах. Сигналы возбуждения чувствительных элементов.</p>	2
5	1	<p><b>Тема 1.4. Аналого-цифровое преобразование.</b>            Обеспечение высокой точности в широком динамическом диапазоне. Систематические, случайные и многоканальные погрешности. Технологии прерывания. Автокалибровка. Динамическое усиление. Динамические технологии обработки сигнала. Универсальный интерфейс преобразователя.</p>	2
	2	<p><b>Сенсорные системы измерительных робототехнических устройств</b></p>	
6	2	<p><b>Тема 2.1. Кремниевые сенсоры.</b>            Измерительные преобразователи. Форма энергии, несущей сигнал. Изменение сигнала в преобразователях. Интеллектуальные кремниевые сенсоры. Самогенерирующие и модулирующие преобразователи. Примеры кремниевых сенсоров. Излучающие сенсоры. Механические сенсоры. Термические сенсоры. Магнитные сенсоры. Химические сенсоры.</p>	2
7	2	<p><b>Тема 2.2. Оптические сенсоры на основе обнаружения фотонов.</b>            Обнаружение фотонов в кремниевых фотопроводниках. Фотопроводники в кремнии: эксплуатационные и статические характеристики. Фотопроводники в кремнии: динамические характеристики. Предел обнаружения. Шум в оптическом сигнале. Шум детектора фотонов. Считывание данных детектором фотонов. Детекторы фотонов с усилением. Фототранзистор. Лавинные фотодиоды. Время интегрирования заряда.</p>	2



1	2	3	4
8	2	<p><b>Тема 2.3. Физические хемосенсоры.</b>  Физическая хемочувствительность. Энергетические области. Применение сенсоров «в среде». Оксиметр. Детектор теплопроводности. «Электронный нос». Микрожидкостные приборы. Приборы на основе диэлектрофореза. Высокопроизводительные скрининговые матрицы.</p>	2
9	2	<p><b>Тема 2.4. Термические сенсоры.</b>  Функциональный принцип термических сенсоров. Механизмы теплопереноса. Самогенерирующие термоэлектрические сенсоры. Модулирующие теплопроводные сенсоры. Сенсоры на основе измерения разности температур. Термопары. Другие чувствительные элементы. Сенсоры на основе термических измерений.</p>	2
10	2	<p><b>Тема 2.5. Интеллектуальные термические сенсоры и системы на их основе.</b>  Проблемы и требования, связанные с применением термических сенсоров. Точность. Кратковременная и длительная стабильность. Шум и разрешение. Самонагрев. Утечка тепла по соединительным проводам. Динамические свойства. Резистивные термочувствительные сенсоры. Практические математические модели. Линейность и линеаризация. Интеллектуальный термосенсор с модулированным по рабочему циклу выходным сигналом. Интеллектуальные термосенсорные системы на дискретных элементах.</p>	2
11	2	<p><b>Тема 2.6. Емкостные сенсоры.</b>  Основы емкостных сенсоров. Точность емкостных сенсоров. Примеры емкостных сенсоров. Угловые кодирующие устройства. Датчики уровня жидкости. Проектирование конфигурации электродов. Воздействие электромагнитных помех. Эффекты искажения электрического поля. Электроды с активной защитой. Плавающие электроды. Влияние загрязнения и конденсации. Селективность электрических сигналов и электрических параметров.</p>	2
12	2	<p><b>Тема 2.7. Интегральные магнитные сенсоры Холла.</b>  Эффект Холла. Элементы Холла. Характеристики элементов Холла. Интегральные горизонтальные пластины Холла. Интегральные вертикальные пластины Холла. Интегральные сенсорные системы Холла. Уменьшение начального смещения и шума. Усиление напряжения Холла. Интеграция магнитных функций.</p>	2

1	2	3	4
	3	<b>Преобразование сенсорных сигналов в измерительных робототехнических системах</b>	
13	3	<b>Тема 3.1. Универсальные асинхронные сенсорные интерфейсы.</b> Универсальные сенсорные интерфейсы. Асинхронные преобразователи. Преобразование сенсорных сигналов во временную область. Широкодиапазонное преобразование сенсорных сигналов во временную область для очень малых или очень больших сигналов. Шум квантования дискретизированных сигналов, модулированных по времени. Входные цепи. Взаимное влияние и взаимодействие. Оптимизация компонентов, схем и монтажа.	2
14	3	<b>Тема 3.2. Сбор данных для сенсоров с частотным и временным представлением сигналов.</b> Платы сбора данных. Проектирование платы сбора данных для квазицифровых сенсоров. Методы частотно-цифрового преобразования. Методы преобразования рабочий цикл-цифровой сигнал. Методы преобразования фазовый сдвиг-цифровой сигнал. Универсальные частотно-цифровые преобразователи.	2
15	3	<b>Тема 3.3. Микроконтроллеры и цифровые сигнальные процессоры для интеллектуальных сенсорных систем.</b> Архитектура, организация, структура и периферийные устройства микропроцессорного блока управления и цифрового сигнального процессора. Выбор энергосберегающего МБУ или ЦСП. Таймерные модули. Аналоговые устройства сравнения, АЦП и ЦАП как модули микроконтроллеров. Встроенные цепи. Инструментальные средства разработки и поддержки.	2
Итого			30

**Лабораторные работы**  
учебным планом не предусмотрены

## Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ подраздела	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоёмкость, часов
1	2	3	4
Раздел 1	1.1	<b>Подготовка к практическому занятию по теме 1.1.</b> Интеллектуальные структуры. Интеллектуальных устройства. Общие сведения об интеллектуальных роботах. Области применения интеллектуальных роботов. Требования к системам датчиков в интеллектуальных структурах.	2
	1.2	<b>Подготовка к практическому занятию по теме 1.2.</b> Автоматизированные производственные машины и мониторинг производственных процессов. Автоматизированные потребительские устройства. Классификация сенсоров интеллектуальных сенсорных систем. Применяемые физические эффекты. Интеллектуальные сенсоры. Интегральные интеллектуальные сенсоры.	2
	1.3	<b>Подготовка к практическому занятию по теме 1.2.</b> Интегральные интеллектуальные сенсорные системы. Анализ информации множества датчиков. Модель СЗЛ. Модель Бойда. Модель водопада. Общая модель. Анализ данных в интеллектуальных структурах. Оптимизация расположения датчиков и их контроль.	2
	1.4	<b>Подготовка к практическому занятию по теме 1.3.</b> Объектно-ориентированное проектирование сенсорных систем. Чувствительные элементы и сопровождающие паразитные эффекты. Совместимость компоновки. Влияние импеданса кабеля и проводника. Паразитные и взаимные эффекты в чувствительных элементах. Сигналы возбуждения ЧЭ.	2
	1.5	<b>Подготовка к практическому занятию по теме 1.4.</b> Обеспечение высокой точности в широком динамическом диапазоне. Систематические, случайные и многоканальные погрешности. Технологии прерывания. Автокалибровка. Динамическое усиление. Динамические технологии обработки сигнала. Универсальный интерфейс преобразователя.	2
Раздел 1		Подготовка докладов и сообщений	20
Раздел 1		Контактная внеаудиторная работа	2
Раздел 1		Подготовка к собеседованию по разделу 1	6
Раздел 2	2.1	<b>Подготовка к практическому занятию по теме 2.1.</b> Измерительные преобразователи. Форма энергии, несущей сигнал. Изменение сигнала в преобразователях. Интеллектуальные кремниевые сенсоры. Самогенерирующие и модулирующие преобразователи. Примеры кремниевых сенсоров. Излучающие сенсоры. Механические сенсоры. Термические сенсоры. Магнитные сенсоры. Химические сенсоры.	2

2.2	<b>Подготовка к практическому занятию по теме 2.2.</b> Обнаружение фотонов в кремниевых фотопроводниках. Фотопроводники в кремнии: эксплуатационные и статические характеристики. Фотопроводники в кремнии: динамические характеристики. Предел обнаружения. Шум в оптическом сигнале. Шум детектора фотонов. Считывание данных детектором фотонов. Детекторы фотонов с усилением. Фототранзистор. Лавинные фотодиоды. Время интегрирования заряда.	2
2.3	<b>Подготовка к практическому занятию по теме 2.3.</b> Физическая хемочувствительность. Энергетические области. Применение сенсоров «в среде». Оксиметр. Детектор теплопроводности. «Электронный нос». Микрожидкостные приборы. Приборы на основе диэлектрофореза. Высокопроизводительные скрининговые матрицы.	2
2.4	<b>Подготовка к практическому занятию по теме 2.4.</b> Функциональный принцип термических сенсоров. Механизмы теплопереноса. Самогенерирующие термоэлектрические сенсоры. Модулирующие теплопроводные сенсоры. Сенсоры на основе измерения разности температур. Термопары. Другие чувствительные элементы. Сенсоры на основе термических измерений.	2
2.5	<b>Подготовка к практическому занятию по теме 2.5.</b> Проблемы и требования, связанные с применением термических сенсоров. Точность. Кратковременная и длительная стабильность. Шум и разрешение. Самонагрев. Утечка тепла по соединительным проводам. Динамические свойства. Резистивные термочувствительные сенсоры. Практические математические модели. Линейность и линеаризация. Интеллектуальный термосенсор с модулированным по рабочему циклу выходным сигналом. Интеллектуальные термосенсорные системы на дискретных элементах.	2
2.6	<b>Подготовка к практическому занятию по теме 2.6.</b> Основы емкостных сенсоров. Принципы. Точность емкостных сенсоров. Примеры емкостных сенсоров. Угловые кодирующие устройства. Сенсоры влажности. Датчики уровня жидкости. Проектирование конфигурации электродов. Воздействие электромагнитных помех. Эффекты искажения электрического поля. Электроды с активной защитой. Плавающие электроды. Влияние загрязнения и конденсации. Селективность электрических сигналов и электрических параметров.	2
2.7	<b>Подготовка к практическому занятию по теме 2.7.</b> Эффект Холла. Элементы Холла. Характеристики элементов Холла. Интегральные горизонтальные пластины Холла. Интегральные вертикальные пластины Холла. Интегральные сенсорные системы Холла. Смещение устройств Холла. Уменьшение начального смещения и шума. Усиление напряжения Холла. Интеграция магнитных функций.	2
Раздел 2	Подготовка докладов и сообщений	28
Раздел 2	Контактная внеаудиторная работа	2
Раздел 2	Подготовка к собеседованию по разделу 2	6

1	2	3	4
Раздел 3	3.1	<b>Подготовка к практическому занятию по теме 3.1.</b> Универсальные сенсорные интерфейсы. Асинхронные преобразователи. Преобразование сенсорных сигналов во временную область. Широкодиапазонное преобразование сенсорных сигналов во временную область для очень малых или очень больших сигналов. Выходные сигналы. Шум квантования дискретизированных сигналов, модулированных по времени. Входные цепи. Взаимное влияние и взаимодействие. Взаимные помехи. Оптимизация компонентов, схем и монтажа.	2
	3.2	<b>Подготовка к практическому занятию по теме 3.2.</b> Платы сбора данных. Проектирование платы сбора данных для квазицифровых сенсоров. Методы частотно-цифрового преобразования. Методы преобразования «рабочий цикл-цифровой сигнал». Методы преобразования «фазовый сдвиг-цифровой сигнал». Универсальные частотно-цифровые преобразователи.	2
	3.3	<b>Подготовка к практическому занятию по теме 3.3.</b> Архитектура, организация, структура и периферийные устройства микропроцессорного блока управления и цифрового сигнального процессора. Выбор энергосберегающего МБУ или ЦСП. Таймерные модули. Аналоговые устройства сравнения, АЦП и ЦАП как модули микроконтроллеров. Встроенные цепи. Инструментальные средства разработки и поддержки.	2
Раздел 3		Подготовка докладов и сообщений	12
Итого за 1 семестр			106
Подготовка к зачету			8
Всего			114

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы студентам рекомендуются следующие материалы:

1. Татаренко Е.И. «Измерительные робототехнические системы». Учебно-методическое пособие к самостоятельной работе по дисциплине «Измерительные робототехнические системы» (эл.).
2. Интеллектуальные сенсорные системы / Под ред. Дж.К.М.Мейджера - Москва: Техносфера, 2011. - 464 с.
3. Интеллектуальные роботы: учебное пособие для вузов / под общей ред. Е.И.Юревича / И.А.Каляев, В.М.Лохин, И.М.Макаров и др. - М.: Машиностроение, 2007. - 360 с.
4. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем: Учеб. пособие. - М.: Изд. МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2005. - 384 с.

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Программа дисциплины «Измерительные робототехнические системы» включает в себя практические занятия и самостоятельную работу студента. Освоение материала дисциплины заканчивается зачётом.

При проведении практических занятий используются такие интерактивные формы обучения,

как дискуссия по теме изучаемого материала, коллективное обсуждение методов решения поставленных задач и анализ результатов, проведение собеседования после освоения соответствующих разделов программы.

Таблица 7.

**Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях**

Се- местр	Вид и тема занятия (лекция, практическое занятие, лабораторная работа)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Ко- личе- ство часов
1	2	3	4
1	Практические заня- тия. Темы: 1.1., 1.2., 1.4, 2.1, 2.2, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 3.2.	Дебаты. Отдельные студенты делают доклады по заданной теме. После этого коллективно обсуж- даются результаты решения поставленных перед автором задач.	20
	Практические заня- тия. Темы: 1.3, 1.5, 3.1.	Групповая дискуссия. На практических занятиях студенты разбиваются на небольшие подгруппы. Каждая подгруппа предлагает свои методы реше- ния задач. Предложенные методы решения обсу- ждаются всей группой.	6
	Практические заня- тия. Темы: 2.3, 3.3.	Мозговой штурм. Каждый студент предлагает свой метод решения поставленной задачи. Пред- ложенные методы обсуждаются коллективно и выбираются наиболее рациональные решения.	4
Итого			30

**6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины**

*Текущая аттестация* студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем в следующих формах:

- проверка выполнения индивидуальных заданий;
- оценка работы студентов на практических занятиях;
- отчет по отдельным практическим работам.

*Рубежная аттестация* студентов производится после изучения разделов 1 и 2 по результатам собеседования.

**6.2. Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

*Промежуточная аттестация* по результатам семестра по дисциплине проходит в форме устного зачета. Фонд оценочных средств находится в Приложении 3 к рабочей программе.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Таблица 8.

#### Основная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1	Раннев Г.Г. Интеллектуальные средства измерений: учеб. - М.: Академия, 2011. - 263 с. (Высш. проф. образование). ISBN 978-5-7695-6469-7	Книжный фонд	20
2	Джексон Р.Г. Новейшие датчики [Текст] : пер. с англ. / Р. Г. Джексон. - 2-е изд., доп. - М. : Техносфера, 2008. - 399 с. : ил., табл. - (Мир электрон.). – ISBN 978-5-94836-1 68-0 (в пер.)	Книжный фонд	15
3	Клаассен К.Б. Основы измерений [Текст] : датчики и электрон. приборы: учеб. пособие: пер. с англ. / К. Б. Клаассен. - 3-е изд. - Долгопрудный : Интеллект, 2008. - 350 с. : ил., схем. - Предм. указ.: с.336-344 . - Библиогр.: с. 345-346. – ISBN 978-5-91559-001-3 (в пер.).	Книжный фонд	5
4	Фрайден, Дж. Современные датчики [Текст] : справ.: пер. с англ. / Дж. Фрайден. - М. : Техносфера, 2006. - 588 с. : ил. - (Мир электрон.). - Библиогр. в конце глав. – ISBN 5-94836-050-4 (в пер.). – ISBN 0-387-00750-4.	Книжный фонд	15

#### Дополнительная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие, монография, справочная литература	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Технические средства измерений [Текст] : учеб. пособие / А. С. Гольцов [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 263 с. : ил., схем. - Библиогр.: с. 262-263. – ISBN 978-5-94178-335-9.	Книжный фонд	5
2	Шарапов В.М. Пьезоэлектрические датчики [Текст] / В.М.Шарапов, М.П.Мусиенко, Е.В.Шарапова. - М. : Техносфера, 2006. - 628 с. : ил., табл. - (Мир электрон.). – ISBN 5-94836-100-4 (в пер.)	Книжный фонд	14
3	Топильский В.Б. Схемотехника измерительных устройств [Текст] / В. Б. Топильский. - М. : БИНОМ. Лаб.знаний, 2006. - 232 с. : ил., табл. – ISBN 5-94774-331-0 (в пер.)	Книжный фонд	15
4	Уорден К. Новые интеллектуальные материалы и конструкции [Текст] : свойства и применение: Пер.с англ. / К. Уорден. - М. : Техносфера, 2006. - 223 с. : ил. - (Мир материалов и технологий). – ISBN 5-94836-065-2 (в пер.)	Книжный фонд	15

#### Методические указания и материалы

№ п/п	Лабораторные практикумы, методические указания, учебно-методические пособия	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	1. Татаренко Е.И. «Измерительные робототехнические системы». Учебно-методическое пособие к самостоятельной работе по дисциплине «Измерительные робототехнические системы» (эл.).	-	25

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### *Зарубежные базы данных:*

- ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки. Договор №14-ЭР/2014 от 27.05.2014 г. по 31.12.2014 г.
- Scopus - база данных рефератов и цитирования. Договор №14-ЭР/2014 от 27.05.2014 г. по 31.12.2014 г.
- Коллекция журналов FreedomCollection (Elsevier). Договор 1-ЭР от 14.01.2015 г. по 31.12.2015 г.
- Scopus – реферативная наукометрическая база. Договор 1-ЭР от 14.01.2015 г. по 31.12.2015 г.
- SpringerLink - химия и материаловедение, компьютерные науки, биологические науки, бизнес и экономика, экология, инженерия, гуманитарные и социологические науки, математика и статистика, медицина, физика и астрономия, архитектура и дизайн. Договор №14-ЭР/2014 от 27.05.2014 г. по 31.12.2014 г.
- Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer. Договор 178/14-Пот 27.10.2014 г. по 31.08.2015 г.
- NaturePublishingGroup (NPG) . Государственный контракт от 25.02.2014 № 14.596.11.0002, акт сдачи-приемки работ от 01.10.2014 г., по 30.09.2015 г.
- Журналы издательства CambridgeUniversityPress (CUP) Государственный контракт от 25.02.2014 №14.596.11.0002, акт сдачи-приемки работ от 01.12.2014 г., по 31.12.2015 г.
- American Mathematical Society. Договор № АИТ 14-3-419 от 27.10.2014 г. по 31.12.2015 г. Wiley. Договор № АИТ 14-3-419 от 27.10.2014 г. по 31.12.2015 г.

### *Российские базы данных:*

- Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (удаленный доступ – сторонняя), адрес сайта - diss.rsl.ru ФГБУ «Российская государственная библиотека». Договор № 095/04/0160 (81/14-П) от 22.04.2014 г. по 30.06.2015 г.
- Научная Электронная Библиотека - eLibrary.ru (удаленный доступ – сторонняя), адрес сайта - www.elibrary.ru. Договор № SU-26-06/2014-2 от 26.06.2014 г. по 26.06.2015 г.
- ВИНИТИ – Всероссийский Институт научной и технической информации (удаленный доступ – сторонняя) - bd.viniti.ru. Договор № 40 ИО/2014 от 19.11.2014 г. по 31.12.2015 г.
- РОСПАТЕНТ. (свободный доступ).

### *Электронно-библиотечные системы:*

- ЭБС Издательство Лань (удаленный доступ – сторонняя), адрес сайта - e.lanbook.com, ООО «Издательство Лань». Договор № 3046 от 18.11.14 г. по 17.12.2015 г. Коллекции: «Инженерные науки – Издательство Лань»; «Инженерные науки – Издательство Машиностроение» ЭБС «Издательства Лань»; «Нанотехнологии – Издательство БИНОМ. Лаборатория знаний» ЭБС «Издательства Лань».
- Договор № 3045 от 18.11.14 г. по 17.11.2015 г. Коллекция журналов: «Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности»; «Беспроводные технологии»; «Компоненты и технологии»; «Прикладная информатика»; «Силовая электроника»; «Технологии в электронной промышленности»; «Электроника: Наука, технология, бизнес».
- Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ (Полнотекстовая база трудов сотрудников СамГТУ). Издания, созданные в рамках выполнения служебных обязанностей (п. 15 Трудового договора), (локальный доступ – собственная).

### *Программное обеспечение современных информационных компьютерных технологий:*

- Операционная система MS Windows XP и выше (Сублицензионный договор №2123 от 25.06.2014 на предоставление права использования подписки Microsoft Dream Spark Premium Electronic Software Delivery)



Текстовый процессор LibreOfficeWriter v3.5.7 и выше (LibreOfficeWriter – свободное ПО, распространяемое по лицензии GNU LGPL)

- Табличный процессор LibreOffice Calc v3.6.2 и выше (LibreOffice Calc – свободное ПО, распространяемое по лицензии GNU LGPL).

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Практические занятия:**

- аудитории № 405 и 411/8, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- комплект электронных презентаций/слайдов;
- специализированная аудитория № 410/8, оснащенная 12 компьютерами;
- пакеты ПО общего назначения (текстовый редактор MS Word, табличный процессор Excel);

### **2. Прочее:**

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютерным доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерным доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.



к рабочей программе дисциплины  
«Измерительные робототехнические системы»

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Измерительные робототехнические системы» является частью дисциплин по выбору блока Б1 подготовки магистров по направлению 12.04.01 «Приборостроение».

Дисциплина реализуется на факультете автоматики и информационных технологий ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет» кафедрой «Информационно-измерительная техника».

**Цели и задачи** дисциплины заключаются в формировании общекультурных и профессиональных компетенций, связанных с приобретением основных сведений об искусственном интеллекте, получении теоретических и практических знаний о принципах построения и организации функционирования интеллектуальных измерительных средств для научно-исследовательских целей и промышленного применения; изучением принципов построения баз измерительных знаний и проектированием интеллектуальных интерфейсов средств измерений.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.**

Дисциплина нацелена на формирование

- общекультурных компетенций:

ОК-2. Способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения;

- профессиональных компетенций:

ПК-5. Готовность к разработке функциональных и структурных схем приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы;

ПК-6. Способность к проектированию и конструированию узлов, блоков, приборов и систем с использованием средств компьютерного проектирования; проведение проектных расчетов и технико-экономического обоснования.

ПК-9 Готовность к составлению технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия и другие.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с задачами разработки систем получения, хранения и обработки информации в высокотехнологичных областях техники, к которым относится робототехника. Рассматриваются общие вопросы построения информационно-измерительных робототехнических систем. Содержание дисциплины охватывает также ряд вопросов, связанных с разработкой и реализацией аппаратно-программных средств информационных систем роботов, анализом погрешностей. Значительное внимание уделяется рассмотрению базовых алгоритмов обработки информации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, самостоятельная работа студентов, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля знаний: текущий контроль в форме оценки работы студентов на практических занятиях; рубежный контроль в форме собеседований после изучения отдельных разделов дисциплины; промежуточный контроль в форме зачёта по всем разделам дисциплины.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (30 часов) и самостоятельная работа студентов (114 часов).

## Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. Комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы.
2. Сочетание нескольких видов самостоятельной работы.
3. Обеспечение контроля за качеством усвоения.

Виды самостоятельной работы:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование компьютерной техники, Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на конференции; подготовка докладов; составление библиографии; тестирование и др.;

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; экспериментально-конструкторская работа; исследовательская и проектная работа.

Отдельно следует выделить подготовку к зачету, как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.

В образовательном процессе СамГТУ применяются два вида самостоятельной работы – аудиторная под руководством преподавателя и по его заданию и внеаудиторная - по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

*Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:*

- текущие консультации;
- прием и разбор домашних заданий;
- прием и защита отдельных практических работ, связанных с моделированием и исследованием характеристик измерительных систем.

*Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:*

- формирование и усвоение содержания материала на базе рекомендованной преподавателем учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);

- составление аннотированного списка статей;
- составление глоссария;
- составление презентаций на темы занятий;
- подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий в виде выполнения микроисследований и решения индивидуальных задач по отдельным разделам содержания дисциплины;

- оформление отчета по отдельным практическим работам, связанным с исследованием измерительных систем и т.д.

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники. Конспектирование источников. Работа с конспектом, подготовка ответов на контрольные вопросы, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указанным преподавателем и др.). Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам, прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение заданий и упражнений и др.</p> <p>При подготовке к практическим занятиям, предусматривающим освоение отдельных разделов дисциплины необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучить теоретическую часть, используя материалы учебно-методического пособия Татаренко Е.И. «Измерительные робототехнические системы», а также указанную в нем дополнительную литературу.</li> <li>2. Ознакомиться с примерами решения прикладных задач, приведенных в учебной литературе.</li> <li>3. Подготовить ответы на задания и вопросы преподавателя, используя дополнительную литературу.</li> <li>4. Составить отчет по выполненной практической работе.</li> </ol> <p>Отчет должен содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цель практического занятия;</li> <li>- теоретическую часть, включающую выполнение задания преподавателя;</li> <li>- выводы, сформулированные на основе полученных в работе результатов.</li> </ul>
Подготовка к зачёту	<p>При подготовке к зачёту необходимо ориентироваться на рекомендуемую литературу и знания, полученные на практических занятиях.</p>

## Фонд оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочных средств
1	Интеллектуальные технологии и устройства	ОК-2, ПК-5, ПК-6	Доклады, сообщения, дискуссия
2	Сенсорные системы измерительных робототехнических устройств	ОК-2, ПК-5, ПК-6	Доклады, сообщения, дискуссия, собеседование
3	Преобразование сенсорных сигналов в измерительных робототехнических системах	ОК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-9	Доклады, сообщения, дискуссия, собеседование. Зачет.

## Темы докладов и сообщений

1. Понятие интеллектуальных технологий и устройств.
2. Интеллектуальные сенсорные системы.
3. Интерфейсная электроника и техника измерений для интеллектуальных измерительных систем.
4. Аналого-цифровое преобразование
5. Кремниевые сенсоры.
6. Оптические сенсоры на основе обнаружения фотонов.
7. Физические хемосенсоры.
8. Термические сенсоры.
9. Интеллектуальные термические сенсоры и системы на их основе.
10. Емкостные сенсоры.
11. Интегральные магнитные сенсоры Холла.
12. Универсальные асинхронные сенсорные интерфейсы.
13. Сбор данных для сенсоров с частотным и временным представлением сигналов.
14. Микроконтроллеры и цифровые сигнальные процессоры для интеллектуальных сенсорных систем.

## Вопросы для собеседований

**Раздел 1.** Интеллектуальные технологии и устройства

1. Интеллектуальные технологии и устройства.
2. Интеллектуальные сенсорные системы.
3. Интерфейсная электроника и техника измерений для интеллектуальных измерительных систем.
4. Аналого-цифровое преобразование.

**Раздел 2.** Сенсорные системы измерительных робототехнических устройств

1. Кремниевые сенсоры.
2. Оптические сенсоры на основе обнаружения фотонов.
3. Физические хемосенсоры.

4. Термические сенсоры.
5. Интеллектуальные термические сенсоры и системы на их основе.
6. Емкостные сенсоры.
7. Интегральные магнитные сенсоры Холла.

**Раздел 3.** Преобразование сенсорных сигналов в измерительных робототехнических системах

1. Универсальные асинхронные сенсорные интерфейсы.
2. Сбор данных для сенсоров с частотным и временным представлением сигналов.
3. Микроконтроллеры и цифровые сигнальные процессоры для интеллектуальных сенсорных систем.

### **Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)**

1. Интеллектуальные структуры. Интеллектуальных устройства.
2. Общие сведения об интеллектуальных роботах.
3. Области применения интеллектуальных роботов.
4. Требования к системам датчиков в интеллектуальных структурах.
5. Автоматизированные производственные машины и мониторинг производственных процессов.
6. Автоматизированные потребительские устройства.
7. Классификация сенсоров интеллектуальных сенсорных систем.
8. Интеллектуальные сенсоры. Интегральные интеллектуальные сенсоры.
9. Интегральные интеллектуальные сенсорные системы.
10. Анализ информации множества датчиков.
11. Модель СЗЛ. Модель Бойда. Модель водопада.
12. Анализ данных в интеллектуальных структурах.
13. Оптимизация расположения датчиков и их контроль.
14. Объектно-ориентированное проектирование сенсорных систем.
15. Чувствительные элементы и сопровождающие паразитные эффекты.
16. Совместимость компоновки сенсоров.
17. Влияние импеданса кабеля и проводника.
18. Паразитные и взаимные эффекты в чувствительных элементах.
19. Сигналы возбуждения чувствительных элементов.
20. Обеспечение высокой точности в широком динамическом диапазоне.
21. Систематические, случайные и многоканальные погрешности АЦП.
22. Технологии прерывания.
23. Автокалибровка.
24. Динамическое усиление.
25. Динамические технологии обработки сигнала.
26. Универсальный интерфейс преобразователя.
27. Кремниевые измерительные преобразователи.
28. Форма энергии, несущей сигнал.
29. Изменение сигнала в кремниевых преобразователях.
30. Интеллектуальные кремниевые сенсоры.
31. Самогенерирующие и модулирующие кремниевые преобразователи.
32. Излучающие кремниевые сенсоры.
33. Механические кремниевые сенсоры.
34. Термические кремниевые сенсоры.
35. Магнитные кремниевые сенсоры.
36. Химические кремниевые сенсоры.

37. Обнаружение фотонов в кремниевых фотопроводниках.
38. Фотопроводники в кремнии: эксплуатационные и статические характеристики.
39. Фотопроводники в кремнии: динамические характеристики.
40. Шум в оптическом сигнале.
41. Шум детектора фотонов.
42. Считывание данных детектором фотонов.
43. Детекторы фотонов с усилением.
44. Фототранзисторы.
45. Лавинные фотодиоды.
46. Физическая хемочувствительность.
47. Применение сенсоров «в среде».
48. Оксиметр.
49. Детектор теплопроводности.
50. «Электронный нос».
51. Микрожидкостные приборы.
52. Приборы на основе диэлектрофореза.
53. Высокопроизводительные скрининговые матрицы.
54. Функциональный принцип термических сенсоров.
55. Механизмы теплопереноса.
56. Самогенерирующие термоэлектрические сенсоры.
57. Модулирующие теплопроводные сенсоры.
58. Сенсоры на основе измерения разности температур.
59. Термопары.
60. Сенсоры на основе термических измерений.
61. Проблемы и требования, связанные с применением термических сенсоров.
62. Точность термических сенсоров.
63. Кратковременная и длительная стабильность термических сенсоров.
64. Шум и разрешение термических сенсоров.
65. Самонагрев термических сенсоров.
66. Утечка тепла по соединительным проводам.
67. Динамические свойства термических сенсоров.
68. Резистивные термочувствительные сенсоры.
69. Практические математические модели термических сенсоров.
70. Линейность и линеаризация термических сенсоров.
71. Интеллектуальный термосенсор с модулированным по рабочему циклу выходным сигналом.
72. Интеллектуальные термосенсорные системы на дискретных элементах.
73. Принципы и основы емкостных сенсоров.
74. Точность емкостных сенсоров.
75. Примеры емкостных сенсоров.
76. Угловые емкостные кодирующие устройства.
77. Емкостные сенсоры влажности.
78. Емкостные датчики уровня жидкости.
79. Проектирование конфигурации электродов емкостных сенсоров.
80. Воздействие электромагнитных помех на емкостные сенсоры.
81. Эффекты искажения электрического поля емкостных сенсоров.
82. Электроды с активной защитой.
83. Плавающие электроды.
84. Влияние загрязнения и конденсации на емкостные сенсоры.
85. Селективность электрических сигналов и электрических параметров емкостных сенсоров.
86. Эффект Холла.



87. Элементы Холла. Характеристики элементов Холла.
88. Интегральные горизонтальные пластины Холла.
89. Интегральные вертикальные пластины Холла.
90. Интегральные сенсорные системы Холла.
91. Смещение устройств Холла.
92. Уменьшение начального смещения и шума элементов Холла.
93. Усиление напряжения Холла.
94. Интеграция магнитных функций элементов Холла.
95. Универсальные сенсорные интерфейсы.
96. Асинхронные преобразователи.
97. Преобразование сенсорных сигналов во временную область.
98. Широкодиапазонное преобразование сенсорных сигналов во временную область для очень малых или очень больших сигналов.
99. Шум квантования дискретизированных сигналов, модулированных по времени.
100. Входные цепи универсальных сенсорных интерфейсов.
101. Оптимизация компонентов, схем и монтажа универсальных сенсорных интерфейсов.
102. Платы сбора данных.
103. Проектирование платы сбора данных для квазицифровых сенсоров.
104. Методы частотно-цифрового преобразования.
105. Методы преобразования «рабочий цикл-цифровой сигнал».
106. Методы преобразования «фазовый сдвиг-цифровой сигнал».
107. Универсальные частотно-цифровые преобразователи.
108. Архитектура, организация, структура и периферийные устройства микропроцессорного блока управления и цифрового сигнального процессора.
109. Выбор энергосберегающего МБУ или ЦСП.
110. Таймерные модули.
111. Аналоговые устройства сравнения, АЦП и ЦАП как модули микроконтроллеров.
112. Инструментальные средства разработки и поддержки ПСД.

### **Методические указания для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов проводится в форме устного зачета. Для подготовки к промежуточной аттестации студентам выдаётся список вопросов для проведения зачета. Этот список содержит вопросы по изученным ранее разделам:

1. Интеллектуальные технологии и устройства.
2. Сенсорные системы измерительных робототехнических устройств
3. Преобразование сенсорных сигналов в измерительных робототехнических системах.

Для подготовки к зачету студенты используют следующие информационные ресурсы:

1. Электронное учебно-методическое пособие к самостоятельной работе: Е.И. Татаренко «Измерительные робототехнические системы».
2. Интеллектуальные сенсорные системы / Под ред. Дж.К.М.Мейджера - Москва: Техносфера, 2011. - 464 с.
3. Интеллектуальные роботы: учебное пособие для вузов / под общей ред. Е.И.Юревича / И.А.Каляев, В.М.Лохин, И.М.Макаров и др. - М.: Машиностроение, 2007. - 360 с.
4. Воронников С.А. Информационные устройства робототехнических систем: Учеб. пособие. - М.: Изд. МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2005. - 384 с.
5. Материалы практических занятий.

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Самарский государственный технический университет»

**Факультет автоматки и информационных технологий**

**Кафедра информационно-измерительной техники**

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**текущего контроля и промежуточной аттестации**

дисциплины: **Измерительные робототехнические системы**

в составе основной образовательной программы по направлению подготовки  
(специальности): 12.04.01 Приборостроение

по уровню высшего образования: Магистратура (очно-заочная)

направленность (профиль) программы

Самара 2015 г.

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

**по дисциплине: Измерительные робототехнические системы**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Наименование оценочных средств</b>
1	Интеллектуальные технологии и устройства	ОК-2, ПК-5, ПК-6	Доклады, сообщения, дискуссия
2	Сенсорные системы измерительных робототехнических устройств	ОК-2, ПК-5, ПК-6	Доклады, сообщения, дискуссия, собеседование
3	Преобразование сенсорных сигналов в измерительных робототехнических системах	ОК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-9	Доклады, сообщения, дискуссия, собеседование. Зачет.

### Темы докладов и сообщений

1. Понятие интеллектуальных технологий и устройств.
2. Интеллектуальные сенсорные системы.
3. Интерфейсная электроника и техника измерений для интеллектуальных измерительных систем.
4. Аналого-цифровое преобразование
5. Кремниевые сенсоры.
6. Оптические сенсоры на основе обнаружения фотонов.
7. Физические хемосенсоры.
8. Термические сенсоры.
9. Интеллектуальные термические сенсоры и системы на их основе.
10. Емкостные сенсоры.
11. Интегральные магнитные сенсоры Холла.
12. Универсальные асинхронные сенсорные интерфейсы.
13. Сбор данных для сенсоров с частотным и временным представлением сигналов.
14. Микроконтроллеры и цифровые сигнальные процессоры для интеллектуальных сенсорных систем.

### Контролируемые компетенции

ОК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-9

Разработчик \_\_\_\_\_ Ф. И. О.

*М.М.М.*

(подпись)

« 1 » 09 2015 г.

## Вопросы для собеседований

### Раздел 1. Интеллектуальные технологии и устройства

1. Интеллектуальные технологии и устройства.
2. Интеллектуальные сенсорные системы.
3. Интерфейсная электроника и техника измерений для интеллектуальных измерительных систем.
4. Аналого-цифровое преобразование.

### Раздел 2. Сенсорные системы измерительных робототехнических устройств

1. Кремниевые сенсоры.
2. Оптические сенсоры на основе обнаружения фотонов.
3. Физические хемосенсоры.
4. Термические сенсоры.
5. Интеллектуальные термические сенсоры и системы на их основе.
6. Емкостные сенсоры.
7. Интегральные магнитные сенсоры Холла.

### Раздел 3. Преобразование сенсорных сигналов в измерительных робототехнических системах

1. Универсальные асинхронные сенсорные интерфейсы.
2. Сбор данных для сенсоров с частотным и временным представлением сигналов.
3. Микроконтроллеры и цифровые сигнальные процессоры для интеллектуальных сенсорных систем.

## Контролируемые компетенции

ОК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-9

Разработчик \_\_\_\_\_ *Майн* \_\_\_\_\_ Ф. И. О.  
(подпись)

« 1 » 09 2015 г.

## Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

1. Интеллектуальные структуры. Интеллектуальных устройства.
2. Общие сведения об интеллектуальных роботах.
3. Области применения интеллектуальных роботов.
4. Требования к системам датчиков в интеллектуальных структурах.
5. Автоматизированные производственные машины и мониторинг производственных процессов.
6. Автоматизированные потребительские устройства.
7. Классификация сенсоров интеллектуальных сенсорных систем.
8. Интеллектуальные сенсоры. Интегральные интеллектуальные сенсоры.
9. Интегральные интеллектуальные сенсорные системы.
10. Анализ информации множества датчиков.
11. Модель СЗЛ. Модель Бойда. Модель водопада.
12. Анализ данных в интеллектуальных структурах.
13. Оптимизация расположения датчиков и их контроль.
14. Объектно-ориентированное проектирование сенсорных систем.
15. Чувствительные элементы и сопровождающие паразитные эффекты.
16. Совместимость компоновки сенсоров.
17. Влияние импеданса кабеля и проводника.
18. Паразитные и взаимные эффекты в чувствительных элементах.
19. Сигналы возбуждения чувствительных элементов.
20. Обеспечение высокой точности в широком динамическом диапазоне.
21. Систематические, случайные и многоканальные погрешности АЦП.
22. Технологии прерывания.
23. Автокалибровка.
24. Динамическое усиление.
25. Динамические технологии обработки сигнала.
26. Универсальный интерфейс преобразователя.
27. Кремниевые измерительные преобразователи.
28. Форма энергии, несущей сигнал.
29. Изменение сигнала в кремниевых преобразователях.
30. Интеллектуальные кремниевые сенсоры.
31. Самогенерирующие и модулирующие кремниевые преобразователи.
32. Излучающие кремниевые сенсоры.
33. Механические кремниевые сенсоры.
34. Термические кремниевые сенсоры.
35. Магнитные кремниевые сенсоры.
36. Химические кремниевые сенсоры.
37. Обнаружение фотонов в кремниевых фотопроводниках.
38. Фотопроводники в кремнии: эксплуатационные и статические характеристики.
39. Фотопроводники в кремнии: динамические характеристики.
40. Шум в оптическом сигнале.
41. Шум детектора фотонов.
42. Считывание данных детектором фотонов.
43. Детекторы фотонов с усилением.
44. Фототранзисторы.
45. Лавинные фотодиоды.
46. Физическая хемочувствительность.
47. Применение сенсоров «в среде».
48. Оксиметр.
49. Детектор теплопроводности.

50. «Электронный нос».
51. Микрожидкостные приборы.
52. Приборы на основе диэлектрофореза.
53. Высокпроизводительные скрининговые матрицы.
54. Функциональный принцип термических сенсоров.
55. Механизмы теплопереноса.
56. Самогенерирующие термоэлектрические сенсоры.
57. Модулирующие теплопроводные сенсоры.
58. Сенсоры на основе измерения разности температур.
59. Термопары.
60. Сенсоры на основе термических измерений.
61. Проблемы и требования, связанные с применением термических сенсоров.
62. Точность термических сенсоров.
63. Кратковременная и длительная стабильность термических сенсоров.
64. Шум и разрешение термических сенсоров.
65. Самонагрев термических сенсоров.
66. Утечка тепла по соединительным проводам.
67. Динамические свойства термических сенсоров.
68. Резистивные термочувствительные сенсоры.
69. Практические математические модели термических сенсоров.
70. Линейность и линеаризация термических сенсоров.
71. Интеллектуальный термосенсор с модулированным по рабочему циклу выходным сигналом.
72. Интеллектуальные термосенсорные системы на дискретных элементах.
73. Принципы и основы емкостных сенсоров.
74. Точность емкостных сенсоров.
75. Примеры емкостных сенсоров.
76. Угловые емкостные кодирующие устройства.
77. Емкостные сенсоры влажности.
78. Емкостные датчики уровня жидкости.
79. Проектирование конфигурации электродов емкостных сенсоров.
80. Воздействие электромагнитных помех на емкостные сенсоры.
81. Эффекты искажения электрического поля емкостных сенсоров.
82. Электроды с активной защитой.
83. Плавающие электроды.
84. Влияние загрязнения и конденсации на емкостные сенсоры.
85. Селективность электрических сигналов и электрических параметров емкостных сенсоров.
86. Эффект Холла.
87. Элементы Холла. Характеристики элементов Холла.
88. Интегральные горизонтальные пластины Холла.
89. Интегральные вертикальные пластины Холла.
90. Интегральные сенсорные системы Холла.
91. Смещение устройств Холла.
92. Уменьшение начального смещения и шума элементов Холла.
93. Усиление напряжения Холла.
94. Интеграция магнитных функций элементов Холла.
95. Универсальные сенсорные интерфейсы.
96. Асинхронные преобразователи.
97. Преобразование сенсорных сигналов во временную область.
98. Широкодиапазонное преобразование сенсорных сигналов во временную область для очень малых или очень больших сигналов.
99. Шум квантования дискретизированных сигналов, модулированных по времени.

100. Входные цепи универсальных сенсорных интерфейсов.
101. Оптимизация компонентов, схем и монтажа универсальных сенсорных интерфейсов.
102. Платы сбора данных.
103. Проектирование платы сбора данных для квазицифровых сенсоров.
104. Методы частотно-цифрового преобразования.
105. Методы преобразования «рабочий цикл-цифровой сигнал».
106. Методы преобразования «фазовый сдвиг-цифровой сигнал».
107. Универсальные частотно-цифровые преобразователи.
108. Архитектура, организация, структура и периферийные устройства микропроцессорного блока управления и цифрового сигнального процессора.
109. Выбор энергосберегающего МБУ или ЦСП.
110. Таймерные модули.
111. Аналоговые устройства сравнения, АЦП и ЦАП как модули микроконтроллеров.
112. Инструментальные средства разработки и поддержки ПСД.

Разработчик \_\_\_\_\_ *П.С.Син* \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

(подпись)



