МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.02 «Интеллектуальные информационно-измерительные системы»

Код и направление подготовки (специальность)	12.04.01 Приборостроение
Направленность (профиль)	Приборостроение
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2025

Б1.В.01.02 «Интеллектуальные информационно-измерительные системы»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **12.04.01 Приборостроение**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 957 от 22.09.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	Е.Е Ярославкина
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Е.Е. Ярославкина, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Е.Е. Ярославкина, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 8
4.3 Содержание практических занятий 10
4.4. Содержание самостоятельной работы 10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 13
9. Методические материалы 13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 15

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность анализировать поставленные исследовательские задачи в области интеллектуальных технологий на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации	ПК-1.1 Умеет работать в среде электронных библиотек, осуществляет подбор, настройку и применение аппаратных средств экспериментальных тематических исследований и способы обработки результатов	Знать аппаратные и программные средства для построения интеллектуальных средств измерений
			Уметь работать в среде электронных библиотек
		ПК-1.2 Обладает практическими навыками ведения самостоятельной научно-исследовательской и организационно-управленческой работы	Владеть практическими навыками составления отчета по проделанной работе в рамках интеллектуальных систем
	ПК-4 Способность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	ПК-4.1 Применяет аппаратные и программные средства при создании систем функциональной электроники на традиционных компонентах и компонентах программируемой логики	Владеть аппаратными и программными средствами при создании систем функциональной электроники
		ПК-4.2 Разрабатывает устройства с использованием последних достижений электроники и программных средств	Знать последние достижения электроники и программных средств
			Уметь разрабатывать структуру системы; проводить отладку

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1		Интеллектуальные технологии в измерительной технике; Мастерская инноваций (проектная мастерская); Основы патентоведения; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: проектно-конструкторская практика; Учебная практика: проектно-конструкторская практика	Мастерская инноваций (проектная мастерская); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: производственно-технологическая практика
ПК-4		Измерение и контроль физических величин; Методы технической диагностики; Микропроцессорная измерительная техника; Оптимизация приборных конструкций; Основные методы измерения физических величин; Основы теории надежности; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: проектно-конструкторская практика; Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерений	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: производственно-технологическая практика; Современный электропривод в приборостроении; Узлы и элементы робототехнических систем

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	40	24	16
Лабораторные работы	24	16	8
Лекции	16	8	8
Внеаудиторная контактная работа, КСР	6	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	125	63	62
подготовка к лабораторным работам	125	63	62
Контроль	45	18	27
Итого: час	216	108	108
Итого: з.е.	6	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Интеллектуализация измерительной информации	2	2	0	8	12
2	Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем	2	4	0	15	21
3	Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем	2	2	0	20	24
4	Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем	2	8	0	20	30
5	Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике	6	4	0	32	42
6	Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	2	4	0	30	36
	КСР	0	0	0	0	6
	Контроль	0	0	0	0	45
	Итого	16	24	0	125	216

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Интеллектуализация измерительной информации	Искусственный интеллект и интеллектуальные системы.	Понятие об искусственном интеллекте. Интеллектуальные системы. Проблема адекватности математических моделей при функционировании интеллектуальных систем. Мягкие измерения и вычисления в интеллектуальных системах.	2

2	Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем	Обобщенная структура интеллектуальных средств измерений.	Состав и структура интеллектуальных средств измерений. Системотехнические аспекты построения интеллектуальных средств измерений. Уровни интеллекта интеллектуальных средств измерений. Виртуальные приборы. Установление множества возможных вариантов построения измерительной цепи. Базы измерительных знаний. Априорные знания. Принципы использования априорной информации при обнаружении знаний в базах данных. Взаимодействие человека с информационными системами, роль пользовательского интерфейса. Модель операторской деятельности. Возможности интеллектуальных интерфейсов. Возможности коммуникативных и коллективных интерфейсов.	2
3	Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем	Принципы и свойства аппроксимационного подхода к решению измерительных задач.	Классы измерительных задач, базирующихся на использовании аналитических моделей. Выбор вида модели. Определение параметров модели. Особенности определения параметров квазидетерминированных сигналов. Аппроксимационные методы и средства статистических измерений. Математические модели периодических сигналов и методы определения их параметров. Методы определения интегральных характеристик гармонических сигналов.	2
4	Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем	Средства метрологических испытаний интеллектуальных средств измерений интегральных характеристик периодических сигналов.	Автоматизированные системы контроля метрологических характеристик интеллектуальных средств измерений. Программно-управляемый калибратор сигналов переменного тока. Методы определения параметров по отдельным мгновенным значениям гармонических моделей напряжения и тока. Оценка погрешности по наибольшему отклонению модели от реального сигнала. Оценка погрешности через среднеквадратическую погрешность отклонения модели от реального сигнала. Оценка погрешности по действительным разностям между реальным сигналом и моделью. Оценка дополнительных погрешностей, возникающих при реализации методов определения параметров по отдельным мгновенным значениям гармонических моделей напряжения и тока.	2
			Итого за семестр:	**8**
2 семестр				

5	Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике	Место ИИС в информационной технике	Определение информационно – измерительной системы. Примеры применения ИИС в технике и научных исследованиях.	2
6	Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике	Измерительные цепи ИИС	Отбор и перенос измерительной информации. Измерительные цепи и методы измерительных преобразований.	2
7	Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике	Автоматизированные системы управления техно-логическими процессами (АСУТП)	Требования к АСУТП, задачи и критерии управления. Функциональная структура АСУТП, информационная и управляющая функции. Классификация. Централизованные и децентрализованные АСУТП. Виды обеспечения АСУТП. Управление сложнымитехническими объектами. Развитие автоматизации и приборостроения в России и за рубежом.	2
8	Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС	Первичные измерительные преобразователи. Вторичные приборы. Государственная система приборов (ГСП). Промежуточные и нормирующие преобразователи. Применение микропроцессорной техники в приборостроении.	2
			Итого за семестр:	**8**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
1 семестр				
1	Интеллектуализация измерительной информации	Исследование моделей периодических сигналов сложной формы	Проблема адекватности математических моделей при функционировании интеллектуальных систем	2
2	Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем	Организация интерфейса универсальных измерительных преобразователей	Системотехнические аспекты построения интеллектуальных средств измерений. Взаимодействие человека с информационными системами, роль пользовательского интерфейса.	2
3	Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем	Организация интерфейса универсальных измерительных преобразователей	Модель операторской деятельности. Возможности интеллектуальных интерфейсов. Контрольная точка 1. Отчет по лабораторным работам.	2

4	Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем	Аппроксимационные методы и средства определения параметров периодических сигналов.	Математические модели периодических сигналов и методы определения их параметров. Методы определения интегральных характеристик гармонических сигналов. Измерительные цепи, модели переходных процессов и методы определения параметров электрических цепей по мгновенным значениям переходных процессов. Аппроксимационные методы определения параметров электрических цепей.	2
5	Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем	Аппроксимационный подход к оценки погрешности измерения	Математическое обеспечение метрологического анализа. Аппроксимационный подход к оценки результирующей погрешности измерения	2
6	Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем	Оценка влияния погрешности квантования	Оценка погрешности квантования по уровню для одного отсчета. Оценка влияния погрешности квантования на погрешность результата измерения. Оценка влияния погрешности квантования на погрешность результата определения параметров электрических цепей. Контрольная точка 2. Отчет по лабораторным работам.	2
7	Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем	Анализ погрешности измерения параметров периодических сигналов из-за отклонения модели от реального сигнала.	Методы определения параметров по отдельным мгновенным значениям гармонических моделей напряжения и тока. Оценка погрешности по наибольшему отклонению модели от реального сигнала.	2
8	Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем	Анализ погрешности измерения параметров периодических сигналов из-за отклонения модели от реального сигнала.	Оценка погрешности через среднеквадратическую погрешность отклонения модели от реального сигнала. Оценка погрешности по действительным разностям между реальным сигналом и моделью. Оценка дополнительных погрешностей, возникающих при реализации методов определения параметров по отдельным мгновенным значениям гармонических моделей напряжения и тока	2
			Итого за семестр:	**16**
2 семестр				
9	Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике	Информационно-измерительные системы для измерения тепловой энергии.	Вычислитель количества теплоты ВКТ-5. Тепловые пункты. Виды тепловой энергии. Энтальпия. Контрольная точка 3. Отчет по лабораторным работам.	2
10	Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике	Разработка ИИС для поверки теплосчетчика.	Пакет TRASE MODE. Настройка теплосчетчика. Каналы измерения температуры.	2
11	Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	Пневмометрическая ИИС	Приборы ГСП, тестовые процедуры повышения точностиизмерения на примере барботажно-пневмометрического способа измерения параметров жидких сред (плотности жидкости)	2

12	Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	Автоматические регуляторы	Релейные и ПИД-регуляторы. Методики экспериментальной настройки Релейный регулятор. П-регулятор. Коэффициент пропорциональности. Контрольная точка 4. Отчет по лабораторным работам.	2
			Итого за семестр:	**8**
			Итого:	**24**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
1 семестр			
Интеллектуализация измерительной информации	подготовка к лабораторным работам	1Исследование моделей периодических сигналов сложной формы Проблема адекватности математических моделей при функционировании интеллектуальных систем	8
Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем	подготовка к лабораторным работам	Системотехнические аспекты построения интеллектуальных средств измерений. Взаимодействие человека с информационными системами, роль пользовательского интерфейса. Модель операторской деятельности. Возможности интеллектуальных интерфейсов	15
Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем	подготовка к лабораторным работам	Математические модели периодических сигналов и методы определения их параметров. Методы определения интегральных характеристик гармонических сигналов. Измерительные цепи, модели переходных процессов и методы определения параметров электрических цепей по мгновенным значениям переходных процессов. Аппроксимационные методы определения параметров электрических цепей.	20

Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем	подготовка к лабораторным работам	Оценка погрешности через среднеквадратическую погрешность отклонения модели от реального сигнала. Оценка погрешности по действительным разностям между реальным сигналом и моделью. Оценка дополнительных погрешностей, возникающих при реализации методов определения параметров по отдельным мгновенным значениям гармонических моделей напряжения и тока	20
		Итого за семестр:	**63**
2 семестр			
Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике	подготовка к лабораторным работам	Вычислитель количества теплоты ВКТ-5. Тепловые пункты. Виды тепловой энергии. Энтальпия. Пакет TRASE MODE. Настройка теплосчетчика. Каналы измерения температуры.	32
Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	подготовка к лабораторным работам	Приборы ГСП, тестовые процедуры повышения точностиизмерения на примере барботажно-пневмометрического способа измерения параметров жидких сред (плотности жидкости). Релейные и ПИД-регуляторы. Методики экспериментальной настройки Релейный регулятор. П-регулятор. Коэффициент пропорциональности.	30
		Итого за семестр:	**62**
		Итого:	**125**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	А-163/08 Основы проектирования приборов и систем : учеб.-метод.пособие / сост.: В. С. Мелентьев; Самар.гос.техн.ун-т, Информ.-измер. техника.- Самара, Самар. гос. техн. ун-т, 2007.- 90 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||metd||1572	Электронный ресурс
2	Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. / Ю. В. Димов .- 4-е изд..- М., Питер, 2013.- 496 с.	Книжный фонд
3	Раннев, Г.Г. Интеллектуальные средства измерений : учеб. / Г. Г. Раннев.- М., Академия, 2011.- 263 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		

4	Информационо-измерительные и управляющие системы : сб. науч. тр. / Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника и технологии; ред. В. С. Мелентьев.- Самара, 2013.- 145 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1103	Электронный ресурс
5	Кожевникова, Е.Г. Оценка предельной методической погрешности измерения интегральных характеристик сигналов из-за отклонения реального сигнала от модели : сб. науч. тр. : / Е. Г. Кожевникова; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2012.- С. 36-40 r=on-line.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||213	Электронный ресурс
6	Мелентьев, В. С. Интеллектуальные средства измерений: исследование методов и средств измерения интегральных характеристик периодических сигналов : лаб.практикум / В. С. Мелентьев, Е. Е. Ярославкина, А. Н. Камышникова; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2010.- 81 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1569	Электронный ресурс
7	Неаналитические методы расчета ПИД-регуляторов: учебное пособие / Жмудь В.А., Заворин А.Н., Ядрышников О.Д., Новосибирский государственный технический университет: 2013.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||45405	Электронный ресурс
8	Организация производства и управление предприятием : учеб. / ред. О. Г. Туровец .- 3-е изд..- Инфра-М, 2015.- 505 с.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		
9	Фуфаев, Э.В. Компьютерные технологии в приборостроении : учеб. пособие / Э. В. Фуфаев, Л. И. Фуфаева.- М., Академия, 2009.- 334 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Excel	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Visual Studio 2010	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Microsoft Word	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа

1	Поисковая система SciVerse	http://www.scopus.com	Ресурсы открытого доступа
2	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (полные тексты научных статей из журналов)	http://cyberleninka.ru/search	Ресурсы открытого доступа
4	УИС РОССИЯ - Университетская информационная система РОССИЯ	http://www.cir.ru/index.jsp	Ресурсы открытого доступа
5	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук)

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются аудитории № 210, 310, 401, 410, 412, оснащенные следующим оборудованием: персональные компьютеры, подключенные к локальной компьютерной сети СамГТУ, имеющей высокоскоростной доступ к глобальной сети Интернет.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41 Главный корпус библиотеки, ауд.0209 АСА СамГТУ);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее

изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных

библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.02 «Интеллектуальные информационно-измерительные системы»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.02 «Интеллектуальные информационно-измерительные системы»

Код и направление подготовки (специальность)	12.04.01 Приборостроение
Направленность (профиль)	Приборостроение
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность анализировать поставленные исследовательские задачи в области интеллектуальных технологий на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации	ПК-1.1 Умеет работать в среде электронных библиотек, осуществляет подбор, настройку и применение аппаратных средств экспериментальных тематических исследований и способы обработки результатов	Знать аппаратные и программные средства для построения интеллектуальных средств измерений
			Уметь работать в среде электронных библиотек
		ПК-1.2 Обладает практическими навыками ведения самостоятельной научно-исследовательской и организационно-управленческой работы	Владеть практическими навыками составления отчета по проделанной работе в рамках интеллектуальных систем
	ПК-4 Способность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	ПК-4.1 Применяет аппаратные и программные средства при создании систем функциональной электроники на традиционных компонентах и компонентах программируемой логики	Владеть аппаратными и программными средствами при создании систем функциональной электроники
		ПК-4.2 Разрабатывает устройства с использованием последних достижений электроники и программных средств	Знать последние достижения электроники и программных средств
			Уметь разрабатывать структуру системы; проводить отладку

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация

Интеллектуализация измерительной информации				
ПК-1.1 Умеет работать в среде электронных библиотек, осуществляет подбор, настройку и применение аппаратных средств экспериментальных тематических исследований и способы обработки результатов	**Уметь** работать в среде электронных библиотек	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать аппаратные и программные средства для построения интеллектуальных средств измерений	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ПК-1.2 Обладает практическими навыками ведения самостоятельной научно-исследовательской и организационно-управленческой работы	**Владеть** практическими навыками составления отчета по проделанной работе в рамках интеллектуальных систем	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-4.1 Применяет аппаратные и программные средства при создании систем функциональной электроники на традиционных компонентах и компонентах программируемой логики	**Владеть** аппаратными и программными средствами при создании систем функциональной электроники	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-4.2 Разрабатывает устройства с использованием последних достижений электроники и программных средств	**Уметь** разрабатывать структуру системы; проводить отладку	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать последние достижения электроники и программных средств	Вопросы к экзамену	Нет	Да
Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем				
ПК-1.1 Умеет работать в среде электронных библиотек, осуществляет подбор, настройку и применение аппаратных средств экспериментальных тематических исследований и способы обработки результатов	**Знать** аппаратные и программные средства для построения интеллектуальных средств измерений	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Уметь работать в среде электронных библиотек			
ПК-1.2 Обладает практическими навыками ведения самостоятельной научно-исследовательской и организационно-управленческой работы	**Владеть** практическими навыками составления отчета по проделанной работе в рамках интеллектуальных систем	отчет по лабораторным работам	Да	Нет

ПК-4.1 Применяет аппаратные и программные средства при создании систем функциональной электроники на традиционных компонентах и компонентах программируемой логики	**Владеть** аппаратными и программными средствами при создании систем функциональной электроники	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-4.2 Разрабатывает устройства с использованием последних достижений электроники и программных средств	**Уметь** разрабатывать структуру системы; проводить отладку	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать последние достижения электроники и программных средств	Вопросы к экзамену	Нет	Да
Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем				
ПК-1.1 Умеет работать в среде электронных библиотек, осуществляет подбор, настройку и применение аппаратных средств экспериментальных тематических исследований и способы обработки результатов	**Знать** аппаратные и программные средства для построения интеллектуальных средств измерений	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Уметь работать в среде электронных библиотек	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-1.2 Обладает практическими навыками ведения самостоятельной научно-исследовательской и организационно-управленческой работы	**Владеть** практическими навыками составления отчета по проделанной работе в рамках интеллектуальных систем	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-4.1 Применяет аппаратные и программные средства при создании систем функциональной электроники на традиционных компонентах и компонентах программируемой логики	**Владеть** аппаратными и программными средствами при создании систем функциональной электроники	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-4.2 Разрабатывает устройства с использованием последних достижений электроники и программных средств	**Уметь** разрабатывать структуру системы; проводить отладку	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать последние достижения электроники и программных средств	Вопросы к экзамену	Нет	Да
Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем				

ПК-1.1 Умеет работать в среде электронных библиотек, осуществляет подбор, настройку и применение аппаратных средств экспериментальных тематических исследований и способы обработки результатов	**Знать** аппаратные и программные средства для построения интеллектуальных средств измерений	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Уметь работать в среде электронных библиотек	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-1.2 Обладает практическими навыками ведения самостоятельной научно-исследовательской и организационно-управленческой работы	**Владеть** практическими навыками составления отчета по проделанной работе в рамках интеллектуальных систем	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-4.1 Применяет аппаратные и программные средства при создании систем функциональной электроники на традиционных компонентах и компонентах программируемой логики	**Владеть** аппаратными и программными средствами при создании систем функциональной электроники	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-4.2 Разрабатывает устройства с использованием последних достижений электроники и программных средств	**Уметь** разрабатывать структуру системы; проводить отладку	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать последние достижения электроники и программных средств	Вопросы к экзамену	Нет	Да
Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике				
ПК-1.1 Умеет работать в среде электронных библиотек, осуществляет подбор, настройку и применение аппаратных средств экспериментальных тематических исследований и способы обработки результатов	**Знать** аппаратные и программные средства для построения интеллектуальных средств измерений	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Уметь работать в среде электронных библиотек	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-1.2 Обладает практическими навыками ведения самостоятельной научно-исследовательской и организационно-управленческой работы	**Владеть** практическими навыками составления отчета по проделанной работе в рамках интеллектуальных систем	отчет по лабораторным работам	Да	Нет

ПК-4.1 Применяет аппаратные и программные средства при создании систем функциональной электроники на традиционных компонентах и компонентах программируемой логики	**Владеть** аппаратными и программными средствами при создании систем функциональной электроники	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-4.2 Разрабатывает устройства с использованием последних достижений электроники и программных средств	**Уметь** разрабатывать структуру системы; проводить отладку	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать последние достижения электроники и программных средств	Вопросы к экзамену	Нет	Да
Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы				
ПК-1.1 Умеет работать в среде электронных библиотек, осуществляет подбор, настройку и применение аппаратных средств экспериментальных тематических исследований и способы обработки результатов	**Знать** аппаратные и программные средства для построения интеллектуальных средств измерений	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Уметь работать в среде электронных библиотек	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-1.2 Обладает практическими навыками ведения самостоятельной научно-исследовательской и организационно-управленческой работы	**Владеть** практическими навыками составления отчета по проделанной работе в рамках интеллектуальных систем	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-4.1 Применяет аппаратные и программные средства при создании систем функциональной электроники на традиционных компонентах и компонентах программируемой логики	**Владеть** аппаратными и программными средствами при создании систем функциональной электроники	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-4.2 Разрабатывает устройства с использованием последних достижений электроники и программных средств	**Уметь** разрабатывать структуру системы; проводить отладку	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать последние достижения электроники и программных средств	Вопросы к экзамену	Нет	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Формы текущего контроля успеваемости

Задания для лабораторной работы

Тема: «Метрологический анализ методов измерения параметров емкостных интеллектуальных датчиков».

Работа включает изучение и типовой расчет погрешностей датчиков, основанных наследующих методах измерения их параметров:

1. По мгновенным значениям переходного процесса, связанным с моментом подключения известного напряжения к измерительной цепи.
2. По мгновенным значениям переходного процесса, не связанным с моментом подключения известного напряжения к измерительной цепи.
3. По мгновенным значениям переходного процесса, связанным с моментом подключения напряжения к измерительной цепи.
4. По мгновенным значениям переходного процесса, не связанным с моментом подключения напряжения к измерительной цепи.
5. По мгновенным значениям взаимосвязанных переходных процессов, связанным с моментом подключения напряжения к измерительной цепи.
6. По мгновенным значениям взаимосвязанных переходных процессов, не связанным с моментом подключения напряжения к измерительной цепи.
7. По мгновенным значениям взаимосвязанных переходных процессов, параметры одного из которых известны, не связанным с моментом подключения известного напряжения к измерительной цепи.
8. По мгновенным значениям переходных процессов, параметры одного из которых известны, связанным с моментом подключения напряжения к измерительной цепи.
9. По мгновенным значениям переходных процессов, параметры одного из которых известны, не связанным с моментом подключения напряжения к измерительной цепи.
10. По мгновенным значениям переходных процессов, параметры одного из которых известны, не связанным с моментом подключения известного напряжения к измерительнойцепи.
11. По мгновенным значениям переходных процессов на известном и неизвестном элементах, связанным с моментом подключения напряжения к измерительной цепи.
12. По мгновенным значениям переходных процессов на известном и неизвестном элементах, не связанным с моментом подключения напряжения к измерительной цепи.
13. По мгновенным значениям переходных процессов на датчике и образцовом элементе, не связанным с моментом подключения напряжения к измерительной цепи.
14. По мгновенным значениям переходных процессов на датчике и образцовом элементе относительно их общего вывода, связанным с моментом подключения напряжения к измерительной цепи.
15. По мгновенным значениям переходных процессов на датчике и образцовом элементе

относительно их общего вывода, не связанным с моментом подключения напряжения к измерительной цепи.

Контрольные вопросы для подготовки к защите лабораторных работ.

1. Лабораторная работа №1. СКАДА-системы. TRASE MODE.
1.1. Какие разновидности СКАДА-систем?
20
1.2. Самые распространѐнные СКАДА-системы в России.
1.3. Основные функции TraseMode.
1.4 Языки программирования TraseMode
1.5 Язык функциональных блоков, методика программирования?
2. Лабораторная работа №2. Пневмометрическая ИИС.
2.1. Что такое ГСП?
2.2. Как происходит выбор первичных приборов или преобразователей?
2.3. Как осуществляется калибровка универсального измерительного преобразователя и для каких целей?
2.4. Каким образом в универсальном измерительном преобразователе корректируются сдвиги нуля по каналам?
2.5. Виды датчиков давления?
2.6. Как определить класс точности универсального измерительного преобразователя?
3. Лабораторная работа №3. Информационно-измерительные системы для измерения тепловой энергии
3.1. Каким образом определяется расход теплоносителя?
3.2. Как осуществляется настройка параметров в тепловычислителе?
3.3. Какой температурный диапазон подающего и обратного трубопровода в тепловых сетях?
3.4. Как происходит считывание данных из тепловычислителя?
3.5. Как происходит расчет погрешности тепловычислителя ?
4. Лабораторная работа №4. Релейные и ПИД-регуляторы. П-регулятор.
4.1. Каковы принципиальные различия между П-, ПИ-, ПИД-регулятором?
4.2. Коэффициент пропорциональности.
4.3. Каковы преимущества и недостатки П-регулятора?
4.4. Как рассчитывается интервал ошибки в П-регуляторе?
4.5 Методика экспериментальной настройки.
5. Лабораторная работа №5. Релейные и ПИД-регуляторы. ПИ-регулятор.
5.1. Уравнение пропорционально-интегрального регулятора.
5.2. Коэффициент интегральности.
5.3. Каковы преимущества и недостатки ПИ-регулятора?
5.4. Как рассчитывается интервал ошибки в ПИ-регуляторе?
5.5 Методика экспериментальной настройки.
6. Лабораторная работа №6. Релейные и ПИД-регуляторы. ПИД-регулятор.
6.1. Метод Циглера – Николса.
6.2. Коэффициент дифференциальной составляющей?
6.3. Как рассчитывается интервал ошибки в ПИД-регуляторе?
6.4. Методика экспериментальной настройки

7. Лабораторная работа №7. Калибровка датчиков.
7.1. Каковы основные принципы выбора датчика обратной связи при построении регуляторов?
7.2. Как производится калибровка датчиков?
7.3. Какой вид носит погрешности ошибки при калибровки?
7.4. Как исправить погрешность калибровки?
21
8. Лабораторная работа №8. Разработка ИИС для проведения поверки теплосчетчика
8.1. Каковы основные возможности исследуемой системы?
8.2. Что такое поверка?
8.3. Как осуществляется поверка расходомеров?
8.4. Каким образом производится выбор измерительных каналов теплосчетчика ВКТ-5?
8.5. Как рассчитываются погрешности тепловычислителя?
8.6. Как осуществляется настройка параметров тепловычислителя?

Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов проводится в форме экзамена. Для подготовки к промежуточной аттестации студентам выдается список вопросов для проведения экзамена. Этот список содержит вопросы по изученным ранее разделам. Выставляется оценка "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Понятие об искусственном интеллекте.
2. Интеллектуальные системы.
3. Различные подходы к определению интеллектуальных систем.
4. Проблема адекватности математических моделей при функционировании интеллектуальных систем.
5. Концепция мягких вычислений.
6. Мягкие вычисления в интеллектуальных системах.
7. Мягкие измерения в интеллектуальных системах.
8. Модель "мягких" измерений.

9. Основные функции микропроцессорных средств в измерительных приборах и системах.

10. Аппаратные и программные части интеллектуальных средств измерений.
11. Структура программного обеспечения интеллектуальных средств измерений.
12. Контроллерные функции программного обеспечения интеллектуальных средств измерений. Управление измерительной цепью.
13. Контроллерные функции программного обеспечения интеллектуальных

средств измерений. Автоматический выбор предела измерения.
14. Контроллерные функции программного обеспечения интеллектуальных средств измерений. Управление аналого-цифровым преобразованием.
15. Контроллерные функции программного обеспечения интеллектуальных средств измерений. Управление средствами общения с оператором.
16. Вычислительные функции программного обеспечения в интеллектуальных средствах измерений. Функции предварительной обработки.
17. Вычислительные функции программного обеспечения в интеллектуальных средствах измерений. Функции основной обработки.
18. Тестовые функции программного обеспечения в интеллектуальных средствах измерений. Последовательность процедур тестирования.
19. Тестовые функции программного обеспечения в интеллектуальных средствах измерений. Определение работоспособности.
20. Тестовые функции программного обеспечения в интеллектуальных средствах измерений. Диагностика неисправности.
21. Сервисные функции программного обеспечения в интеллектуальных средствах измерений. Интерактивный режим.
22. Сервисные функции программного обеспечения в интеллектуальных средствах измерений. Этап ввода задания.
23. Сервисные функции программного обеспечения в интеллектуальных средствах измерений. Этап сбора и предварительной обработки первичной информации.
24. Сервисные функции программного обеспечения в интеллектуальных средствах измерений. Этап основной обработки.
25. Сервисные функции программного обеспечения в интеллектуальных средствах измерений. Этап вывода результатов исследований.
26. Состав и структура интеллектуальных средств измерений.

27. Системотехнические аспекты построения интеллектуальных средств измерений

28. Уровни интеллекта интеллектуальных средств измерений.
29. Виртуальные приборы. Основные понятия и определения.
30. Виртуальные приборы. Методы построения.
31. Базы измерительных знаний.
32. Априорные знания.
33. Систематизация и структуризация априорной информации.
34. Классы априорной информации.
35. Принципы использования априорной информации при обнаружении знаний в базах данных.
36. Интеллектуальные интерфейсы. Основные понятия и определения.
37. Взаимодействие человека с информационными системами. Роль пользовательского интерфейса.
38. Модель операторской деятельности.
39. Человеческие факторы в восприятии и действиях.
40. Ограничения возможностей оператора.
41. Системные принципы композиции.

42. Возможности интеллектуальных интерфейсов.
43. Возможности коммуникативных и коллективных интерфейсов.

44. Принципы и свойства аппроксимационного подхода к решению измерительных задач

45. Классы измерительных задач, базирующихся на использовании аналитических моделей

46. Выбор вида модели.
47. Определение параметров модели.
48. Аппроксимационные методы и системы определения параметров квазидетерминированных и случайных сигналов. Основные понятия и определения.
49. Особенности определения параметров квазидетерминированных сигналов.
50. Аппроксимационные методы и средства статистических измерений.
51. Обоснование критериев соответствия модели оцениваемой функции.

52. Обобщенный спектрально-аналитический метод обработки случайных сигналов.

53. Методы и средства аппроксимационного корреляционно-спектрального анализа стационарных случайных процессов.

54. Математические модели периодических сигналов и методы определения их параметров.

55. Аппроксимационный подход к измерению интегральных характеристик периодических сигналов.
56. Аппроксимационные методы измерения интегральных характеристик периодических сигналов.
57. Интеллектуальные средства измерения интегральных характеристик периодических сигналов аналого-дискретного типа. Структурная схема. Основные выражения для определения интегральных характеристик периодических сигналов.
58. Интеллектуальное средство измерения интегральных характеристик периодических сигналов аналого-дискретного типа. Режим измерения среднеквадратических значений напряжения и тока.
59. Интеллектуальное средство измерения интегральных характеристик периодических сигналов аналого-дискретного типа. Режим измерения активной и реактивной мощности.
60. Анализ погрешности интеллектуального средства аналого-дискретного типа в статическом режиме при измерении среднеквадратических значений сигнала.
61. Анализ погрешности интеллектуального средства аналого-дискретного типа в статическом режиме при измерении активной мощности.
62. Классификация методов измерения параметров электрических цепей по мгновенным значениям переходных процессов.
63. Измерительные цепи, модели переходных процессов и методы определения параметров электрических цепей по мгновенным значениям переходных процессов.
64. Аппроксимационные методы измерения параметров электрических цепей. Методы определения параметров линейных электрических цепей по мгновенным значениям переходного процесса.

65. Аппроксимационные методы измерения параметров электрических цепей. Методы определения параметров линейных электрических цепей по мгновенным значениям нескольких переходных процессов.
66. Аппроксимационный подход к оценке погрешности измерения.
67. Математическое обеспечение метрологического анализа.

68. Аппроксимационный подход к оценке результирующей погрешности измерений.

69. Погрешность квантования. Основные определения. Источники возникновения.
70. Оценка погрешности квантования по уровню для одного отсчета.

71. Оценка влияния погрешности квантования на погрешность результата измерения.

72. Оценка влияния погрешности квантования на погрешность результата определения параметров электрических цепей.
73. Анализ погрешности измерения интегральных характеристик периодических сигналов из-за отклонения модели от реального сигнала.
74. Оценка погрешности по наибольшему отклонению модели от реального сигнала.
75. Оценка погрешности через среднеквадратическую погрешность отклонения модели от реального сигнала.
76. Оценка погрешности по действительным разностям между реальным сигналом и моделью.
77. Средства метрологических испытаний интеллектуальных средств измерений интегральных характеристик периодических сигналов. Основные понятия и определения.
78. Автоматизированная система контроля метрологических характеристик многофазных средств измерений.
79. Программно-управляемый калибратор сигналов переменного тока.
80. Взаимодействие интеллектуальных средств измерений с системой, использующей результаты измерений.
81. Создание сложных интеллектуальных систем.
82. Основные проблемы использования аппроксимационного подхода для синтеза и анализа интеллектуальных средств измерений.
83. Перспективы развития интеллектуальных средств измерений.

84. Основные компоненты измерительных информационных систем.
85. Классификация измерительных информационных систем
86. Назначение и основные функции ИИС
87. Место ИИС в информационной технике. Определение ИИС и ИВК. Виды ИИС. Типовая структурная схема ИИС
88. АСУТП. Назначение, особенности, основные функции.
89. Основные компоненты измерительных информационных систем.
90. Классификация измерительных информационных систем
91. СКАДА система. Виды, разновидности, назначение.
92. Системы автоматического контроля. Структурные схемы параллельного и последовательного действия.
93. Системы технической диагностики.
94. Виртуальные измерительные системы

95. Телеизмерительные системы
96. Аппроксимирующие измерительные системы?
97. Статистические измерительные системы. Системы измерения мат. ожидания, дисперсии.
98. Поверка ИИС. Виды поверок.
99. Метрологические характеристики измерительных каналов.
100. Надежность систем управления.

Тесты по компетенциям

Направление подготовки: 12.04.01 Приборостроение

Профиль: Приборостроение

Дисциплина: Б1.В.01.02 Интеллектуальные информационно-измерительные системы

№	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
ПК-1 Способность анализировать поставленные исследовательские задачи в области интеллектуальных технологий на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации				
1	-Выберите один правильный ответ: Какое из следующих определений лучше всего описывает искусственный интеллект? A) Способность компьютеров выполнять сложные математические расчеты. B) Способность машин выполнять задачи, требующие человеческого интеллекта. C) Использование алгоритмов для управления роботами. D) Применение статистики для анализа данных.	B	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	1 ,2
2	Мягкие вычисления позволяют решать _____ задачи.	нечеткие и неопределенные	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в	1 ,2

			измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	
3	-Установите соответствие между этапами обработки информации и их описаниями: 1. Предварительная обработка 2. Основная обработка 3. Вывод результатов A) Применение алгоритмов для получения конечных данных B) Подготовка данных к анализу C) Представление результатов пользователю	-1 - B 2 - A 3 - C	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	1 ,2
4	-Каковы основные этапы тестирования программного обеспечения в интеллектуальных системах? Установите правильный порядок: A) Определение работоспособности B) Диагностика неисправностей C) Последовательность процедур тестирования D) Исправление ошибок	C,A,B,D	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические	1 ,2

			регуляторы	
5	-Установите правильную последовательность этапов разработки системы искусственного интеллекта: A) Сбор данных B) Обучение модели C) Определение задачи D) Тестирование и валидация	C,A,B,D	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	1 ,2
6	-Что такое мягкие измерения в контексте интеллектуальных систем? A) Измерения, учитывающие неопределенности и неточности. B) Измерения, проводимые только с использованием точных инструментов. C) Измерения, основанные на статистических методах. D) Измерения, которые не требуют предварительной обработки данных.	A,C	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	1 ,2
7	-Что может быть причиной проблемы адекватности математических моделей в интеллектуальных системах? A) Неправильные предположения о системе.	A,B,D	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и	1 ,2

	B) Отсутствие данных для тестирования модели. C) Сложность алгоритмов. D) Неполное понимание физики процесса.		организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	
8	-Какое из следующих утверждений о искусственном интеллекте является верным? A) Искусственный интеллект может выполнять задачи, требующие человеческого интеллекта. B) Искусственный интеллект не может обучаться на основе данных. C) Искусственный интеллект всегда требует человеческого вмешательства. D) Искусственный интеллект может использоваться для автоматизации процессов.	A,D	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	1 ,2
9	Аппаратные и программные части интеллектуальных средств измерений обеспечивают	сбор, обработку и анализ данных	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое	1 ,2

			обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	
10	-Выберите один правильный ответ: Какой элемент не входит в структуру программного обеспечения интеллектуальных средств измерений? A) Интерфейс пользователя. B) База данных. C) Аппаратное обеспечение. D) Алгоритмы обработки данных.	C	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	1 ,2
11	-Выберите один правильный ответ: Что такое модель "мягких" измерений? A) Модель, использующая только точные данные. B) Модель, учитывающая неопределенности и неточности в измерениях. C) Модель, основанная на строгих математических формулировках. D) Модель, не требующая предварительной обработки данных.	B	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение	1 ,2

			интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	
12	-Выберите один правильный ответ: Какую проблему описывает адекватность математических моделей в интеллектуальных системах? A) Невозможность создания модели. B) Неправильное понимание данных. C) Несоответствие модели реальным условиям. D) Сложность алгоритмов обработки данных.	C	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	1 ,2
ПК-4 Способность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования				
13	-Что из перечисленного относится к характеристикам интеллектуальных систем? A) Способность к обучению. B) Использование алгоритмов для обработки данных. C) Полная независимость от человека. D) Адаптация к изменяющимся условиям.	A,B,D	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности	1 ,2

			измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	
14	Основные функции микропроцессорных средств в измерительных системах включают	обработку данных и управление процессами	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	1 ,2
15	-Выберите один правильный ответ: Какая из следующих функций не является основной для микропроцессорных средств в измерительных системах? A) Обработка сигналов. B) Хранение данных. C) Генерация случайных чисел. D) Управление измерениями.	C	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение	1 ,2

			измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	
16	-Какие функции выполняют микропроцессорные средства в измерительных системах? A) Обработка сигналов. B) Хранение данных. C) Генерация случайных чисел. D) Управление измерительными процессами.	A,B,D	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	1 ,2
17	-Каковы этапы обработки данных в интеллектуальных системах? Установите правильный порядок: A) Основная обработка B) Предварительная обработка C) Сбор первичной информации D) Вывод результатов	C,B,A,D	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	1 ,2
18	-Выберите один правильный ответ: Что включает в себя концепция мягких	B	1) Интеллектуализация измерительной	1 ,2

	вычислений? A) Исключительно точные вычисления. B) Использование нечеткой логики и нейронных сетей. C) Линейные алгоритмы для обработки данных. D) Статистические методы без учета неопределенности.		информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	
19	-Установите соответствие между терминами и их определениями: 1. Искусственный интеллект 2. Интеллектуальная система 3. Мягкие вычисления 4. Виртуальный прибор A) Метод, использующий неопределенные данные для вычислений B) Комплекс программного и аппаратного обеспечения, выполняющий интеллектуальные задачи C) Система, имитирующая работу реального прибора в виртуальной среде D) Область информатики, занимающаяся созданием машин, способных выполнять задачи, требующие интеллекта	-1 - D 2 - B 3 - A 4 - C	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	1 ,2
20	-Установите соответствие между контроллерными функциями и их описаниями: 1. Управление измерительной цепью 2. Автоматический выбор предела измерения 3. Управление аналого-цифровым преобразованием	-1 - C 2 - A 3 - B	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных	1 ,2

	A) Настройка диапазона измерений в зависимости от условий B) Преобразование аналогового сигнала в цифровой формат C) Регулирование работы всех компонентов системы		информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	
21	-Выберите один правильный ответ: Что такое интеллектуальная система? A) Система, основанная на жестких алгоритмах. B) Система, способная к обучению и самосовершенствованию. C) Система, использующая только статические данные. D) Система, не требующая взаимодействия с пользователем.	B	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	1 ,2
22	-Выберите один правильный ответ: Какую функцию выполняет контроллер в программном обеспечении интеллектуальных средств измерений? A) Обработка сигналов только в реальном времени. B) Управление взаимодействием с пользователем. C) Автоматический выбор предела измерения. D) Генерация отчетов о результатах измерений.	C	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных	1 ,2

			систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	
23	-Какие из следующих методов входят в концепцию мягких вычислений? A) Нечеткая логика. B) Нейронные сети. C) Линейная регрессия. D) Генетические алгоритмы.	A,B,D	1) Интеллектуализация измерительной информации 2) Принципы построения и организации функционирования интеллектуальных информационных систем 3) Алгоритмическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 4) Метрологическое обеспечение интеллектуальных информационных систем 5) Разновидности измерительных информационных систем и их место в измерительной технике 6) Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС и автоматические регуляторы	1 ,2

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл., процедура оценивания представлена в табл. и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания (*экспертный*,	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
2	Отчеты по лабораторным работам	систематически на лабораторных занятиях занятиях /письменно	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя
2	Промежуточная аттестация - экзамен	по окончании изучения курса/ устно	экспертный	по пятибальной шкале	ведомость, система АИС СамГТУ

На этапе текущей промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний:

- отчет по практическим работам: «зачет», «незачет»;
- промежуточная аттестация: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 45% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП)

оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 45% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл.

Таблица

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.