ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Зверева Е. А.
Пользователь: zverevaea
Дата подписания: 04.05.2022

Е. А. Зверева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.13 Интеллектуальные средства измерений
для направления 12.03.01 Приборостроение
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Гуманитарные, естественно-научные и технические дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

Зав.кафедрой разработчика,
к.филос.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Рябова И. Г.
Пользователь: riabovaig
Дата подписания: 29.04.2022

И. Г. Рябова

Разработчик программы,
к.пед.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Зверева Е. А.
Пользователь: zverevaea
Дата подписания: 29.04.2022

Е. А. Зверева

Нижневартовск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является: рассмотрение структуры существующих современных средств измерения и систем АСУ ТП; изучение принципов передачи данных, методов проектирования и способов конфигурирования интеллектуальных средств измерения. Задачи дисциплины: • исследование и изучение методов интеллектуализации измерений физических величин; • рассмотреть структуры нейронных сетей и возможность их применения в промышленности; • освоить навыки моделирования интеллектуальных средствами измерения.

Краткое содержание дисциплины

Данный курс посвящен интеллектуальным средствам измерений, т.е. различным интеллектуальным приборам, датчикам, интеллектуальным алгоритмам обработки данных и автоматизированным измерительным системам. Интеллектуальные средства измерений представляют из себя набор средств для регистрации, передачи и обработки данных, с учетом применения интеллектуальных алгоритмов на основе баз знаний. Такая система в простейшем варианте может содержать в себе датчик и процессор для обработки данных по заданному алгоритму. Реализация такой системы, благодаря дополнительным функциональным возможностям интеллектуальных устройств, снижает нагрузку при обработке сигналов системой управления и приводит к тому, что несколько разных приборов заменяются одним, что дает преимущество как в самом производстве таких систем, так и в стоимости их обслуживания.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способность к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Знает: современные тенденции развития интеллектуальных средств измерений при разработке оптимальных решений при создании продукции приборостроения с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности Умеет: учитывать современные тенденции развития интеллектуальных средств измерений в профессиональной деятельности
ПК-5 Способность проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок	Знает: методы теории искусственного интеллекта (методы теории нейронных сетей, теории нечетких множеств); HART-протокол обмена информацией с интеллектуальными средствами; процедуры поверки и регулировки оборудования, настройки программных средств, используемых для настройки приборной техники Умеет: проводить измерения с помощью интеллектуальных датчиков давления, температуры, расхода, поддерживающих HARTпротокол; проводить поверку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для

	настройки приборной техники Имеет практический опыт: выполнения измерений с помощью интеллектуальных датчиков давления, температуры, расхода, поддерживающих HART-протокол.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 60,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	60	60
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
Самостоятельная работа (СРС)	41,75	41,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
СРС предусматривает выполнение реферата по предложенным темам, подготовку к зачету/тестирование, подготовка к практическим и лабораторным работам	41,75	41.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в дисциплину "Интеллектуальные средства измерений". Проблема интеллектуализации. Перспективы развития интеллектуальных средств измерений.	6	6	0	0

2	Нейроструктура в средствах измерений. Теория нейронных сетей. Обучение нейросети.	10	6	4	0
3	Измерительные базы знаний. Методология принятия решений в ИнСИ.	10	6	4	0
4	Аппаратная и программная части интеллектуальных средств измерений.	34	6	4	24

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в дисциплину «Интеллектуальные средства измерений»	2
2	1	Проблема интеллектуализации.	2
3	1	Перспективы и тенденции развития интеллектуальных систем.	2
4	2	Применение нейроструктуры в средствах измерений	2
5	2	Обучение искусственных нейронных сетей (ИНС)	2
6	2	Теория нейронных сетей	2
7	3	Измерительные базы знаний	2
8	3	Методы устранения неопределенностей и пополнения знаний	2
9	3	Принятие решений в ИнСИ и алгоритмы решения измерительной задачи	2
10	4	Особенности аппаратной части интеллектуальных средства измерений	3
11	4	Модель «интеллектуального» датчика	1
12	4	Особенности программной части интеллектуальных систем	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Проектирование и обучение интеллектуальной системы распознавания звуков.	4
2	3	Разработка измерительных баз знаний и методов обращения к ним.	4
3	4	Проектирование интеллектуальной системы (выбор составляющих аппаратной части, разработка алгоритма работы системы)	2
4	4	Методология проектирования системы распознавания графических образов простых геометрических фигур или образов, заданных точками на двумерном графике (X,Y).	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	Интеллектуальные датчики давления	6
2	4	Интеллектуальные датчики температуры	6
3	4	Поверка расходомера	6
4	4	Типовой узел теплоучета	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием	Семестр	Кол-

	разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс		во часов
СРС предусматривает выполнение реферата по предложенным темам, подготовку к зачету/тестирование, подготовка к практическим и лабораторным работам	конспект лекций, дидактические материалы, основная и дополнительная литература	8	41,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Выполнение и защита практических работ	2	20	Каждая работа оценивается максимально в 5 баллов Объем и правильность выполнения работы - до 2 баллов. 1) 2 балла - работа выполнена верно или с одной незначительной ошибкой; 2) 1 балл - в работе присутствует более 2х существенных недочетов; 3) 0 баллов - работа выполнено неверно (дальше работа не проверяется и отправляется на доработку). Срок сдачи работы - до 2 баллов. 1) 2 балла - работа сдана в срок; 2) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок, после доработки сдана позже срока; 3) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока. Ответ на контрольные вопросы - до 1 балла. 1) 1 балла - верный ответ на 2 контрольных вопроса; 2) 0 баллов - ответы на контрольные вопросы даны неверно (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы)	зачет
2	8	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторных работ	2	20	Каждая работа оценивается максимально в 5 баллов Объем и правильность выполнения работы - до 2 баллов. 1) 2 балла - работа выполнена верно или с одной незначительной ошибкой; 2) 1 балл - в работе присутствует более 2х существенных недочетов; 3) 0 баллов - работа выполнено неверно (дальше работа	зачет

						не проверяется и отправляется на доработку). Срок сдачи работы - до 2 баллов. 1) 2 балла - работа сдана в срок; 2) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок, после доработки сдана позже срока; 3) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока. Ответ на контрольные вопросы - до 1 балла. 1) 1 балла - верный ответ на 2 контрольных вопроса; 2) 0 баллов - ответы на контрольные вопросы даны неверно (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы)	
3	8	Текущий контроль	Самостоятельная работа -реферат	1	20	КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕФЕРАТА Полнота раскрытия содержания: содержание не раскрыто – 1 балл, некоторые аспекты темы раскрыты не полностью, логика изложения выстроена недостаточно, не хватает четкости – 2 балла, содержание раскрыто полностью, четкое, логичное изложение – 4балла. Степень владения материалом реферата:чтение «с листа»,– 1 балла, рассказ с опорой на план- конспект- 3 балла; Умение ответить на вопросы слушателей:приблизительные ответы на вопросы - 1 балл, правильные, точные ответы- 4 балла; Наличие наглядного материала, схем, таблиц, иллюстраций, работа с доской- 5 баллов Реферат подготовлен на основании - 2 источника- 1 балл, не менее 3-х и более источников, что отражено в библиографии- 4 балла	зачет
4	8	Проме-жуточная аттестация	Тестирование	-	100	баллы соответствуют количеству набранных процентов правильных ответов 100 баллов= 100% 0 баалов - тестирование не пройдено	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся по результатам текущего контроля. Также на зачете проводится тестирование , прохождение которого является обязательным	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-1	Знает: современные тенденции развития интеллектуальных средств измерений при разработке оптимальных решений при создании продукции приборостроения с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: учитывать современные тенденции развития интеллектуальных средств измерений в профессиональной деятельности	+	+	+	+
ПК-5	Знает: методы теории искусственного интеллекта (методы теории нейронных сетей, теории нечетких множеств); HART-протокол обмена информацией с интеллектуальными средствами; процедуры поверки и регулировки оборудования, настройки программных средств, используемых для настройки приборной техники	+	+		+
ПК-5	Умеет: проводить измерения с помощью интеллектуальных датчиков давления, температуры, расхода, поддерживающих HARTпротокол; проводить поверку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для настройки приборной техники	+	+		+
ПК-5	Имеет практический опыт: выполнения измерений с помощью интеллектуальных датчиков давления, температуры, расхода, поддерживающих HART-протокол.	+	+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Шишмарев, В.Ю. Технические измерения и приборы [Текст]: учебник для вузов / В.Ю. Шишмарев.- М.: Академия, 2010.- 384с.- ISBN 978-5-7695-6623-3.
2. Раннев, Г.Г. Интеллектуальные средства измерения [Текст]: учебник /Г.Г.Раннев.-М.: Академия, 2011.-272 с.- ISBN 978- 5- 7695-6469-7
3. Раннев, Г.Г. Методы и средства измерения [Текст]: учебник для вузов / Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. – 6-е изд., стереот. - М.: Академия, 2010.-336с.- ISBN 978- 5-7695-5630-2.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Интеллектуальные средства измерений: методические указания по изучению дисциплины

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Интеллектуальные средства измерений: методические указания по изучению дисциплины

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Раннев, Г. Г. Интеллектуальные средства измерений : учебник / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 280 с. - ISBN 978-5-906818-66-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/read?id=352663.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3531-9. — URL: https://e.lanbook.com/book/115498.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шевчук, В. П. Расчет динамических погрешностей интеллектуальных измерительных систем : учебное пособие / В. П. Шевчук. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 288 с. — ISBN 978-5-9221-0915-4. — URL: https://e.lanbook.com/book/59502.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шевчук, В.П. Моделирование метрологических характеристик интеллектуальных измерительных приборов и систем. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5301

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Scilab(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		Лекционные аудитории, оснащенные проекторами.
Контроль самостоятельной работы		Компьютерный класс
Лабораторные занятия		Компьютерный класс
Зачет,диф.зачет		Компьютерный класс
Практические занятия		Компьютерный класс

и семинары		