ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ширяев В. И.
Пользователь: shiriaevvi
Дата подписания: 30.05.2022

В. И. Ширяев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.37 Распределенные интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими процессами
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.08.2020 № 874

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Самодурова М. Н.
Пользователь: samodurovamn
Дата подписания: 30.05.2022

М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Юрасова Е. В.
Пользователь: iurasovaev
Дата подписания: 30.05.2022

Е. В. Юрасова

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Распределенные интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими процессами» является углубление общего информационного образования и информационной культуры студентов, а также формирование базовых практических знаний и навыков использования современных информационных технологий в различных областях профессиональной деятельности и решения типовых задач информационного обеспечения. Основная задача – изучение принципов функционирования распределенных автоматизированных систем управления технологическими процессами в промышленности.

Краткое содержание дисциплины

Архитектура распределенных интеллектуальных автоматизированных систем управления технологическими процессами. Методы управления технологическими процессами. Система управления технологическими процессами DeltaV: устройство, возможности, настройка и эксплуатация.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Знает: методы и средства проектирования распределенных систем управления Умеет: применять распределенные интеллектуальные автоматизированные системы управления в составе информационно-управляющих систем Имеет практический опыт: создания программ с использованием программных средств разработки распределенных систем управления

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.35 Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов, 1.О.32 Моделирование динамических систем	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.35 Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов	Знает: пакеты программ, которые используются для решения задач на суперкомпьютерах, основные понятия о параллельных вычислительных системах, методы управления

	проектами; этапы жизненного цикла проекта Умеет: решать задачи на параллельных вычислительных системах с применением специализированных программных пакетов, управлять задачами, которые решаются на суперкомпьютере, разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ Имеет практический опыт: разработки программ, исполняемых на суперкомпьютере, владения технологиями современных высокопроизводительных вычислений, разработки проектов в профессиональной сфере; владеет методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах
1.О.32 Моделирование динамических систем	Знает: методы описания динамических систем, объектов и процессов с использованием программных средств моделирования, методы программирования нелинейных нестационарных динамических систем, способы разработки графического интерфейса пользователя с использованием средств моделирования систем Умеет: выполнять построение моделей динамических систем, объектов и процессов в программных продуктах моделирования систем , программировать нестационарные нелинейные динамические системы и разрабатывать графический интерфейс пользователя в средствах моделирования систем Имеет практический опыт: моделирования нелинейных нестационарных динамических систем, объектов и процессов в программных продуктах, разработки программ с графическим интерфейсом пользователя для решения задач профессиональной деятельности в средствах моделирования систем

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0

Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
Выполнение заданий поисково-исследовательского характера.	51,5	51.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Архитектура распределенных интеллектуальных автоматизированных систем управления технологическими процессами	10	4	0	6
2	Методы управления технологическими процессами	25	7	0	18
3	Система управления технологическими процессами DeltaV: устройство, возможности, настройка и эксплуатация.	13	5	0	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Архитектура распределенных интеллектуальных автоматизированных систем управления технологическими процессами. Устройство современных АСУТП, моделирование АСУТП.	2
2	1	Моделирование систем управления. Общие принципы управления, показатели качества управления. Подходы к выбору регулирующего устройства.	2
3	2	Простейшие регуляторы в АСУТП. Релейное регулирование. Теория, вопросы настройки регуляторов, вопросы устойчивости систем автоматического управления.	1
4	2	Аналоговые и цифровые регуляторы в АСУТП. П-, ПИ-, ПИД-регуляторы. Теория, вопросы расчета и настройки регуляторов, вопросы устойчивости системы автоматического управления. Управляющие структуры на основе ПИД-регуляторов.	2
5	2	Нечеткое (fuzzy) регулирование в АСУТП. Вопросы расчета и реализации регуляторов.	2
6	2	Модельно-прогнозирующее (MPC) управление в АСУТП. Теория, вопрос расчета и реализации регуляторов.	2
7	3	Архитектура и возможности системы управления технологическими процессами DeltaV.	2
8	3	Проводные протоколы передачи данных в АСУТП: аналоговая передача данных, HART, Foundation Fieldbus.	2
9	3	Беспроводные протоколы передачи данных в АСУТП: Wireless HART.	1

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Исследование датчиков и исполнительных механизмов в составе системы Delta V.	2
2	1	Основы конфигурирования Delta V	4
3	2	Исследование методов настройки ПИД-регуляторов с использованием MATLAB/Simulink	2
4	2	Настройка регуляторов в Delta V с использованием Delta V InSight (Автонастройщик)	3
5	2	Возможности ПИД-регулирования в Delta V.	4
6	2	Исследование методов настройки fuzzy-регуляторов с использованием MATLAB/Simulink	3
7	2	Возможности fuzzy-регулирования в Delta V.	3
8	2	Возможности MPC-регулирования в Delta V.	3
9	3	Реализация виртуальных датчиков на основе нейронных сетей в Delta V	4
10	3	Построение контура регулирования в Delta V с переносом управления на полевой уровень на основе протокола Foundation Fieldbus	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение заданий поисково-исследовательского характера.	Основная литература 1. Шестаков, А. Л. Распределенные интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими процессами Текст учеб. пособие для вузов по направлению подготовки 200100 "Приборостроение" и др. А. Л. Шестаков, М. Н. Бизяев, И. В. Саинский ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 495 с. ил.	9	51,5

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-тывается в ПА
1	9	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	1	6	Объем и правильность выполнения работы - до 2 баллов.	экзамен

						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 2 баллов. 1) 2 балла - верный ответ на 2 контрольных вопроса; 2) 1 балл - верный ответ хотя бы на 1 контрольный вопрос; 3) 0 баллов - ответы на контрольные вопросы даны неверно (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).	
2	9	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	1	6	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
3	9	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	1	6	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
4	9	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	1	6	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
5	9	Текущий контроль	Лабораторная работа №5	1	6	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
6	9	Текущий контроль	Лабораторная работа №6	1	6	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
7	9	Текущий контроль	Лабораторная работа №7	1	6	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
8	9	Текущий контроль	Лабораторная работа №8	1	6	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
9	9	Текущий контроль	Лабораторная работа №9	1	6	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
10	9	Текущий контроль	Лабораторная работа №10	1	6	Алгоритм начисления баллов аналогичен КМ 1	экзамен
11	9	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	40	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г.No 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего	экзамен

						контроля. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации. Экзамен проводится в письменной форме по экзаменационным билетам, которые содержат 3 вопроса. 1 и 2 вопрос - 8 баллов каждый. 3 вопрос - 24 балла. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в письменной форме по экзаменационным билетам, которые содержат 3 вопроса. Вопросы 1 и 2 подразумевает краткий ответ (10 минут на каждый вопрос), вопрос 3 подразумевает развернутый ответ (25 минут на вопрос).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОПК-9	Знает: методы и средства проектирования распределенных систем управления	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-9	Умеет: применять распределенные интеллектуальные автоматизированные системы управления в составе информационно-управляющих систем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-9	Имеет практический опыт: создания программ с использованием программных средств разработки распределенных систем управления	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Казаринов, Л. С. Системы. Управление и познание [Текст] аналит. очерки Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 495 с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ) Челябинск Вестник Южно-Уральского государственного университета Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-
2. Проблемы управления науч.-техн. журн. Рос. акад. наук, Ин-т проблем управления им. В. А. Трапезникова, ООО "СенСиДат" журнал. - М., 2003-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Учебно-методическое пособие, курс Распределенные интеллектуальные АСУТП

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Журналы	IEEE Xplore Digital Library	IEEE Transactions on Control Systems Technology https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=87

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru)(бессрочно)
3. Emerson Corp.-ПТК DeltaV(бессрочно)
4. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
5. -LibreOffice(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
Лабораторные занятия	452 (3б)	Интеллектуальная система управления технологическим процессом Delta V (стенд, шкаф управления, сервер виртуализации, рабочие станции)
Лекции	437 (3б)	Интеллектуальная система управления технологическим процессом Delta V (стенд, шкаф управления, сервер виртуализации, рабочие станции). Проектор.