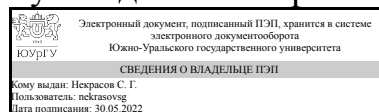


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



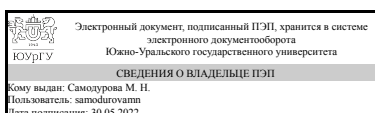
С. Г. Некрасов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.01 Распределенные интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими процессами для направления 12.04.01 Приборостроение
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

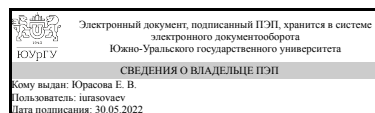
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 957

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



М. Н. Самодурова

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



Е. В. Юрасова

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
ПК-1 Способен осуществлять организацию и управление проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, определенных созданием конкурентоспособной наукоемкой продукции	Знает: современную научную методологию, новые методы исследования, методы синтеза систем программного управления, реализацию синтезированной системы на различной элементной базе Умеет: осуществлять организацию и управление проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; поставить задачу на автоматизацию объекта, требующего в основном систему циклового программного управления; выбрать элементную базу для реализации системы автоматизации; выполнить принципиальную схему разработанной системы автоматизации объекта Имеет практический опыт: решения задач, решаемых различными этапами иерархии управления технологическими комплексами, работы с системами автоматизации технологических процессов и промышленных установок
ПК-2 Способен к правление качеством продукции на всех стадиях производственного процесса с применением необходимых средств измерений в соответствии с нормативными и методическими документами, регламентирующими вопросы качества продукции	Знает: структуру и состав распределенных интеллектуальных автоматизированных систем управления технологическими процессами в промышленности, инструкции по эксплуатации технологического оборудования, режимы производства, контроль качества приборов систем и их элементов, методы инженерного прогнозирования и диагностических моделей состояния приборов и систем в процессе их

	эксплуатации Умеет: составлять техническую документацию, разрабатывать и внедрять технологические процессы и режимы производства Имеет практический опыт: создания прогностических моделей в технологических процессах, программ испытаний, инструкций по эксплуатации
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.Ф.04 Цифровая обработка сигналов, 1.О.08 Статистические методы управления качеством

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., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	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	10	4	0	6

	автоматизированных систем управления технологическими процессами				
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	3

		MATLAB/Simulink	
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.	1	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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	1	6	<p>Объем и правильность выполнения работы - до 2 баллов.</p> <p>1) 2 балла - работа выполнена верно или с одной незначительной ошибкой;</p> <p>2) 1 балл - в работе присутствует более 2х существенных недочетов;</p> <p>3) 0 баллов - работа выполнено неверно (далее работа не проверяется и отправляется на доработку).</p> <p>Срок сдачи работы - до 2 баллов.</p> <p>1) 2 балла - работа сдана в срок;</p> <p>2) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок, после доработки сдана позже срока;</p> <p>3) 0 баллов - работа сдана на первичную</p>	экзамен

						<p>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).</p>	
2	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	1	6	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
3	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	1	6	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
4	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	1	6	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
5	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №5	1	6	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
6	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №6	1	6	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
7	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №7	1	6	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
8	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №8	1	6	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
9	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №9	1	6	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
10	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №10	1	6	Алгоритм начисления баллов аналогичен КМ 1	экзамен
11	1	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	<p>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. № 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в письменной форме по экзаменационным билетам,</p>	экзамен

					<p>которые содержат 3 вопроса. Вес 1 и 2 вопроса - 8 баллов. Вес 3 вопроса - 24 балла. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>На экзамене происходит оценивание знаний, умений и приобретенного опыта обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. 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. № 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в письменной форме по экзаменационным билетам, которые содержат 3 вопроса. Ответ пишется обучающимся от руки и представляется на проверку преподавателю. Вопросы 1 и 2 подразумевает краткий ответ (10 минут на каждый вопрос), вопрос 3 подразумевает развернутый ответ (25 минут на вопрос). В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день зачета при личном присутствии студента.</p>	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	
ПК-1	Знает: современную научную методологию, новые методы исследования, методы синтеза систем программного управления, реализацию синтезированной системы на различной элементной базе	+	+	+	+	+							+
ПК-1	Умеет: осуществлять организацию и управление проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; поставить задачу на автоматизацию объекта, требующего в основном систему циклового программного управления; выбрать элементную базу для реализации системы автоматизации; выполнить принципиальную схему разработанной системы	+	+	+	+	+							+

	автоматизации объекта																			
ПК-1	Имеет практический опыт: решения задач, решаемых различными этапами иерархии управления технологическими комплексами, работы с системами автоматизации технологических процессов и промышленных установок	+	+	+	+	+														+
ПК-2	Знает: структуру и состав распределенных интеллектуальных автоматизированных систем управления технологическими процессами в промышленности, инструкции по эксплуатации технологического оборудования, режимы производства, контроль качества приборов систем и их элементов, методы инженерного прогнозирования и диагностических моделей состояния приборов и систем в процессе их эксплуатации																			
ПК-2	Умеет: составлять техническую документацию, разрабатывать и внедрять технологические процессы и режимы производства																			
ПК-2	Имеет практический опыт: создания прогностических моделей в технологических процессах, программ испытаний, инструкций по эксплуатации																			

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] анализ. 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:

Не предусмотрены

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

Нет

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
Лекции	437 (3б)	Интеллектуальная система управления технологическим процессом Delta V (стенд, шкаф управления, сервер виртуализации, рабочие станции). Проектор.
Лабораторные занятия	452 (3б)	Интеллектуальная система управления технологическим процессом Delta V (стенд, шкаф управления, сервер виртуализации, рабочие станции)