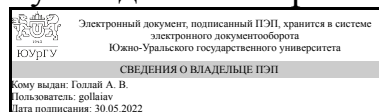


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



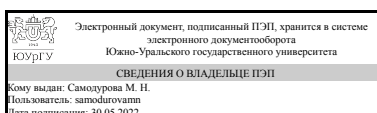
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.07.М7.03 Интеллектуальные измерительные системы
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника**

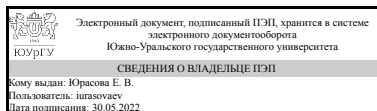
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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 «Интеллектуальные измерительные системы» является изучение современных автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) на основе системы Delta V (комплексный продукт для АСУТП компании Emerson). Задачи дисциплины: - изучить архитектуру современных АСУТП, рассмотреть уровни АСУТП и составляющие их устройства: полевой, контроллерный, верхний); - рассмотреть базовые стратегии управления (релейное регулирование, ПИД-регулирование, функциональные последовательности) и способы их реализации в АСУТП; - изучить АСУТП Delta V (состав и структура, подключение устройств, настройка интерфейса оператора, разработка стратегии управления), научиться настраивать базовые стратегии управления в системе Delta V.

Краткое содержание дисциплины

Архитектура и уровни АСУТП, аппаратное обеспечение АСУТП, протоколы обмена информацией в АСУТП, программное обеспечение АСУТП, моделирование технологических процессов, стратегии управления технологическими процессами, концепция системы Delta V, аппаратное и программное обеспечение Delta V.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: конфигурацию и состав аппаратного обеспечения систем управления технологическими процессами на примере распределенной системы управления DeltaV; способы повышения надежности цифровых АСУТП Имеет практический опыт: создания и конфигурирования стратегий управления технологическими процессами предприятий цифровой индустрии
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знает: о своих ресурсах и их пределах: когнитивных, ситуативных, временных, для успешного выполнения профессиональных задач Имеет практический опыт: составления плана последовательных шагов для достижения поставленной профессиональной цели

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.07.М4.01 Технологии цифровизации и интернет вещей, 1.Ф.07.М7.02 Программное обеспечение измерительных процессов, 1.Ф.07.М7.01 Цифровые измерительные	Не предусмотрены

устройства, 1.Ф.07.М4.02 Анализ данных, моделирование и методы искусственного интеллекта	
--	--

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.07.М7.02 Программное обеспечение измерительных процессов	Знает: современные технологии сбора, обработки и передачи измерительной информации, в том числе сетевые; принципы разработки программного обеспечения для измерительных систем на основе микропроцессоров Умеет: использовать мировой опыт подходов к разработке встроенного программного обеспечения для измерительных систем; формировать новые знания в области принципов разработки программного обеспечения, разрабатывать встроенного программного обеспечения для измерения различных величин; обрабатывать полученные данные и передавать результаты на системы отображения или хранения информации Имеет практический опыт:
1.Ф.07.М4.01 Технологии цифровизации и интернет вещей	Знает: свойства и особенности информационных представлений в аналоговой и цифровой формах; основные математический модели обработки информации; способы получения информации из окружающей среды, методы ее интеграции, обработки, анализа и реализации воздействий; способы и интерфейсы информационного обмена; структуру, базовые технологии и компоненты интернета вещей; стандарты интернета вещей, основные направления технологического развития и его влияние на человеческое общество; свойства и процессы взаимодействия человеческого и киберфизического социумов; информационные и лингвистические свойства сети "интернет"; трансформационные особенности влияния сети "интернет" в отношении понимания процессов окружающего мира и принятия решений; представления предметной области и ее модели в формате онтологии Умеет: пользоваться основными приемами анализа и преобразований информации в различных формах и форматах; использовать формальные модели объектов и систем для описаний состояний и процессов различных предметных областей , определять и анализировать группы требований и требования групп проектов интернета вещей; строить модели и этапы саморазвития в рамках модели целенаправленной деятельности Имеет практический опыт: анализа и преобразований

	цифровых моделей физических и виртуальных объектов, применения онтологий как цифровой модели предметной области и формирования требований групп при реализации проектов интернета вещей
1.Ф.07.М7.01 Цифровые измерительные устройства	Знает: принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы Умеет: анализировать и прогнозировать развитие измерительных устройств для цифровой индустрии, анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов Имеет практический опыт: проектирования цифровых измерительных устройств на современной элементной базе; программирования контроллеров для опроса цифровых сенсоров
1.Ф.07.М4.02 Анализ данных, моделирование и методы искусственного интеллекта	Знает: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач, связанных с использованием анализа данных и технологий искусственного интеллекта и основы разных методов решения, базирующихся на анализе данных Умеет: оценивать решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач Имеет практический опыт: оценки различных методов анализа данных по реализации их для решения поставленных задач

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,25 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	71,75	71,75
Подготовка отчетов по практическим работам, подготовка к зачету	71,75	71.75
Консультации и промежуточная аттестация	8,25	8,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения о современных АСУТП	9	5	4	0
2	Система Delta V	17	9	8	0
3	Стратегии управления технологическими процессами	29	16	13	0
4	Дополнительные средства систем АСУТП	9	2	7	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Архитектура современных АСУТП. Уровни АСУТП. Аппаратное и программное обеспечение АСУТП.	2
2	1	Интерфейсы передачи данных в АСУТП.	3
3	2	Архитектура системы Delta V. Возможности системы.	2
4	2	Аппаратное обеспечение системы Delta V. Модули ввода/вывода, контроллеры, система противоаварийной защиты (ПАЗ)	2
5	2	Программное обеспечение системы Delta V. Проводник, студия управления, среда оператора	2
6	2	Программное обеспечение системы Delta V. Средства диагностики, управление полевым уровнем	1
7	2	Разработка операторского интерфейса в Delta V. Настройка мнемосхемы. Настройка алармов. Настройка анимации.	2
8	3	Моделирование технологических процессов. Стратегии управления технологическими процессами	4
9	3	Разработка позиционных регуляторов в Delta V. Использование шаблонов модулей.	2
10	3	Разработка и настройка диаграмм функциональных последовательностей Delta V.	2
11	3	Аналоговые и цифровые регуляторы в АСУТП. П-, ПИ-, ПИД-регуляторы. Теория, вопросы расчета и настройки регуляторов, вопросы устойчивости системы автоматического управления.	3
12	3	Разработка и настройка регуляторов в Delta V. Ручная настройка. Настройка в Delta V InSight (автонастройщик)	2
13	3	Методы усовершенствованного управления в АСУТП.	3
14	4	Дополнительные и вспомогательные средства систем АСУТП.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	1	Исследование методов моделирования элементов АСУТП с использованием MATLAB/Simulink	4
2	2	Основы работы с полевым уровнем Delta V. Проводник, студия управления, средства диагностики.	4
3	2	Основы работы с средой оператора Delta V. Создания интерфейса оператора	4

		для управления виртуальным контуром.	
4	3	Разработка простейшей стратегии управления Delta V. Разработка стратегии управления виртуального контура.	4
5	3	Управление процессом с помощью диаграммы функциональной последовательности (ДФП).	2
6	3	Исследование методов настройки ПИД-регуляторов с использованием MATLAB/Simulink.	3
7	3	Основы ПИД регулирования. Настройка регуляторов с использованием Delta V InSight (автонастройщик)	4
8	4	Разработка автоматизированного отчета. Автоматизация стилей текстового редактора (MS Office или аналог). Экспорт данных из Delta V в редактор таблиц (MS Excel или аналог)	4
9	4	Проектирование АСУТП. Поиск и выбор элементов АСУТП. Составление технико-экономического обоснования.	3

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка отчетов по практическим работам, подготовка к зачету	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.	5	71,75

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Практическая работа №1	1	6	Объем и правильность выполнения работы - до 2 баллов. 1) 2 балла - работа выполнена	дифференцированный зачет

						верно или с одной незначительной ошибкой; 2) 1 балл - в работе присутствует менее 2х существенных недочетов; 3) 0 баллов - работа выполнено неверно (далее 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 балла. 1) 2 балла - верный ответ на 2 контрольных вопроса; 2) 1 балл - верный ответ 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	5	Текущий контроль	Практическая работа №2	1	6	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	дифференцированный зачет
3	5	Текущий контроль	Практическая работа №3	1	6	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	дифференцированный зачет
4	5	Текущий контроль	Практическая работа №4	1	7	Объем и правильность выполнения работы - до 3 баллов. 1) 3 балла - работа выполнена верно или с одной незначительной ошибкой; 2) 2 балла - в работе присутствует менее 2х существенных недочетов; 3) 1 балл - в работе присутствует более 2х существенных недочетов, но в целом работа выполнена верно; 4) 0 баллов - работа выполнено неверно (далее работа не проверяется и отправляется на доработку). Срок сдачи работы - до 2 баллов.	дифференцированный зачет

						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 балла. 1) 2 балла - верный ответ на 2 контрольных вопроса; 2) 1 балл - верный ответ на 1 контрольный вопрос; 3) 0 баллов - ответы на контрольные вопросы даны неверно (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).	
5	5	Текущий контроль	Практическая работа №5	1	7	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 4	дифференцированный зачет
6	5	Текущий контроль	Практическая работа №6	1	7	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 4	дифференцированный зачет
7	5	Текущий контроль	Практическая работа №7	1	7	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 4	дифференцированный зачет
8	5	Текущий контроль	Практическая работа №8	1	7	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 4	дифференцированный зачет
9	5	Текущий контроль	Практическая работа №9	1	7	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 4	дифференцированный зачет
10	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	Дифференциальный зачет проводится в письменной форме по экзаменационным билетам, которые содержат 3 вопроса. Вес 1 и 2 вопроса - 8 баллов. Вес 3 вопроса - 24 балла.	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	На дифференцированном зачете происходит оценивание знаний, умений и приобретенного опыта обучающихся по дисциплине "Интеллектуальные измерительные системы" 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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	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.	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
УК-2	Знает: конфигурацию и состав аппаратного обеспечения систем управления технологическими процессами на примере распределенной системы управления DeltaV; способы повышения надежности цифровых АСУ ТП	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-2	Имеет практический опыт: создания и конфигурирования стратегий управления технологическими процессами предприятий цифровой индустрии				+	+	+	+	+		+
УК-6	Знает: о своих ресурсах и их пределах: когнитивных, ситуативных, временных, для успешного выполнения профессиональных задач									+	+
УК-6	Имеет практический опыт: составления плана последовательных шагов для достижения поставленной профессиональной цели									+	+

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 : непосредственный] 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. Интеллектуальная распределенная система управления технологическими процессами Delta V

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Интеллектуальная распределенная система управления технологическими процессами Delta V

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 Delta V(бессрочно)
4. -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 (36)	Интеллектуальная система управления технологическим процессом Delta V (стенд, шкаф управления, сервер виртуализации, рабочие станции). Проектор.
Практические занятия и семинары	452 (36)	Интеллектуальная система управления технологическим процессом Delta V (стенд, шкаф управления, сервер виртуализации, рабочие станции). Датчики.