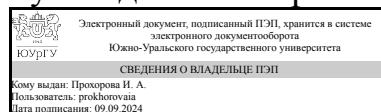


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



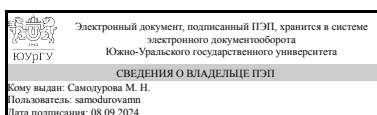
И. А. Прохорова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.25.М7.03 Интеллектуальные измерительные системы
для направления 09.03.03 Прикладная информатика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

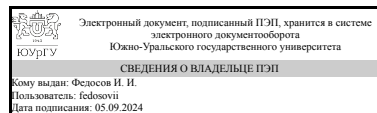
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922

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



М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
старший преподаватель



И. И. Федосов

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.25.М7.01 Цифровые измерительные устройства, 1.Ф.25.М7.02 Программное обеспечение измерительных процессов	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.25.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: Разрабатывать встроенное программное обеспечение для измерения различных величин; обрабатывать полученные данные и передавать результаты на системы отображения или хранения информации., Использовать мировой опыт подходов к разработке встроенного программного обеспечения для измерительных систем; формировать новые знания в области принципов разработки программного обеспечения Имеет практический опыт:
1.Ф.25.М7.01 Цифровые измерительные устройства	Знает: Принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы. Умеет: Анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов., Анализировать и прогнозировать развитие измерительных устройств для цифровой индустрии Имеет практический опыт: Проектирования цифровых измерительных устройств на современной элементной базе; программирования контроллеров для опроса цифровых сенсоров.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоемкость 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>	71,5	71,5

Подготовка отчетов по практическим работам, подготовка к зачету	71,5	71.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
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 для управления виртуальным контуром.	4
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	71,5

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	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	-----------

			мероприятия				ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Практическая работа №1	1	6	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 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).	дифференцированный зачет
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	дифференцированный зачет

						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).	
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	Дифференциальный зачет 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
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:

- Бесекерский В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп.. - СПб. : Профессия, 2007. - 747, [2] 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:

- Интеллектуальная распределенная система управления технологическими процессами Delta V

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

- Интеллектуальная распределенная система управления технологическими процессами Delta V

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

- Microsoft-Windows(бессрочно)
- Emerson Corp.-ПТК DeltaV(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
Практические занятия и семинары	437 (36)	Интеллектуальная система управления технологическим процессом Delta V (стенд, шкаф управления, сервер виртуализации, рабочие станции). Датчики.
Лекции	437 (36)	Интеллектуальная система управления технологическим процессом Delta V (стенд, шкаф управления, сервер виртуализации, рабочие станции). Проектор.