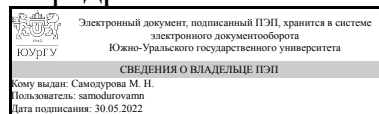


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



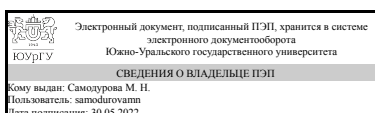
М. Н. Самодурова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.11 Интеллектуальные измерительные системы  
для направления 12.03.01 Приборостроение  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Информационно-измерительные технологии в приборостроении  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Информационно-измерительная техника

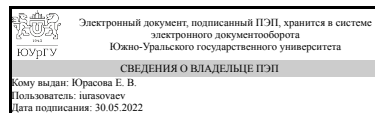
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

Зав.кафедрой разработчика,  
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
ПК-4 Способность организовывать и осуществлять работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки	Знает: Методики наладки и регулировки оборудования, настройки программных средств, используемых для управления технологическими процессами Умеет: Осуществлять работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки в системах управления технологическими процессами Имеет практический опыт: Контроля и управления отдельными технологическими процессами интеллектуального производства
ПК-5 Способность проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок	Знает: Понятие архитектуры интеллектуального производства и технологические возможности системы DeltaV Умеет: Конфигурировать DeltaV и создавать регуляторное управление виртуальным контуром с использованием аналоговых и дискретных плат ввода/вывода Имеет практический опыт: Работы в студии управления системы DeltaV

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Погрешности и неопределенности измерений,	Не предусмотрены

Физические основы электроники, Измерение и учет энергоносителей, Теория вероятностей и математическая статистика, Физические основы получения информации, Цифровые измерительные устройства	
---	--

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

Дисциплина	Требования
Цифровые измерительные устройства	<p>Знает: Принципы и схемы построения цифровых измерительных устройств, Принципы анализа, расчета, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях</p> <p>Умеет: Выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок, Проектировать и моделировать отдельные узлы и весь сложнофункциональный блок</p> <p>Имеет практический опыт: Оформления результатов исследований и разработок, Разработки и моделирования отдельных блоков цифрового измерительного устройства</p>
Погрешности и неопределенности измерений	<p>Знает: Нормативные документы по метрологии, Основы правовых знаний в метрологии</p> <p>Умеет: Применять нормативные документы по метрологии на практике, Применять полученные знания на практике</p> <p>Имеет практический опыт: Работы с нормативными документами по метрологии, Работы с нормативными документами</p>
Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Знает: особенности применения статистических методов в метрологическом обеспечении приборов., вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ., основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, особенности организации технического контроля с применением статистических методов</p> <p>Умеет: проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции., выполнять однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; строить полиномиальные модели объекта исследования., применять математические пакеты программ для решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики; использовать</p>

	<p>статистические методы в системах менеджмента качества Имеет практический опыт: применения статистических методов контроля соответствия., обработки экспериментальных данных; , использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования в процедурах технического контроля</p>
Измерение и учет энергоносителей	<p>Знает: Нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей, Методики проведения измерений в сфере измерения и учета энергоносителей Умеет: Применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей, Применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей Имеет практический опыт: Выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции в сфере измерения и учета энергоносителей., Методы и средства измерений в сфере учета энергоресурсов; организацию эксплуатации приборов и систем учета и контроля энергоносителей. Умеет: Применять нормативные акты, действующие в сфере учета энергоресурсов; с допустимой погрешностью измерять базовые физические величины – температура, давление, расход, электрическая и тепловая мощность. Имеет практический опыт: Проведения измерений количества электричества, жидкости, газа и теплоты, а также регламентных проверок и калибровок средств измерений и оформления результатов измерений по стандартным методикам в сфере учета энергоносителей.</p>
Физические основы получения информации	<p>Знает: основные физические принципы, заложенные в основу измерения различных физических величин; назначение, устройство, принцип действия основных видов первичных преобразователей, основные погрешности и методы их уменьшения., структуру, свойства и строение средств измерений, включая типовые измерительные схемы, основные погрешности и их природу; рабочие эталоны для проведения поверки и калибровки этих средств измерений., методы поиска, накопления и обработки научно-технической информации с целью анализа свойств измерительных преобразователей и измерительных приборов., общую культуру и приёмы работы в коллективе и в рабочей команде; основные принципы урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде; возможности реализации личности с помощью командной работы. Умеет: применять физико-математический аппарат для расчета</p>

	<p>параметров средств измерения., настраивать средства измерений., работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими. Имеет практический опыт: исследования измерительных цепей с реостатными, тензорезистивными, пьезоэлектрическими, емкостными, индукционными, магниторезистивными преобразователями; выполнения измерений температуры, давления, расхода; оформления протоколов измерений; обработки данных измерительного эксперимента., применения средств измерений различных конструкций., обработки результатов экспериментальных исследований различных физических величин.</p>
<p>Физические основы электроники</p>	<p>Знает: методы определения эксплуатационных характеристик полупроводниковых приборов., физические основы электропроводности полупроводников; электронно-дырочный переход и его свойства; полупроводниковые диоды характеристики и параметры: выпрямительные, высокочастотные, импульсные, диоды Шоттки, опорные, туннельные и обращенные, варикапы, фотодиоды, светодиоды, оптоэлектронные пары; полевые транзисторы: с управляющим переходом: принцип действия, характеристики и параметры, полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; биполярные транзисторы: принцип действия, токораспределение, схемы включения, характеристики и параметры в схеме включения с общей базой, характеристики и параметры в схеме включения с общим эмиттером, влияние температуры на характеристики и параметры биполярного транзистора, переходные и частотные характеристики биполярных транзисторов, транзисторы Шоттки; тиристоры: двухэлектродные приборы - динисторы; трехэлектродные приборы - тринисторы; четырехэлектродные приборы - полностью управляемые тиристоры; симисторы. Необходимые для проектирования предельные эксплуатационные характеристики полупроводниковых приборов. Умеет: экспериментально определять работоспособность и параметры полупроводниковых приборов., различать полупроводниковые приборы по их условным графическим обозначениям; искать аналоги</p>

	полупроводниковых приборов. Имеет практический опыт: работы с соответствующим измерительным оборудованием., самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; методами пошаговой детализации решения задачи; использования базы данных со справочными материалами о характеристиках и параметрах полупроводниковых приборов.
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 68,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	60	60	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12	
Лабораторные работы (ЛР)	24	24	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	39,5	39,5	
Подготовка отчетов по лабораторным работам, подготовка к экзамену	39,5	39,5	
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	Общие сведения о современных АСУТП	3	3	0	0
2	Система Delta V	17	9	0	8
3	Стратегии управления технологическими процессами	29	11	4	14
4	Дополнительные средства систем АСУТП	11	1	8	2

##### 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.	1
2	1	Интерфейсы передачи данных в АСУТП.	2

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	2
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.	2
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. Подходы к реализации в Delta V.	1
14	4	Настройка системы противоаварийной защиты (ПАЗ) в Delta V.	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
2	3	Исследование усовершенствованных способов управления технологическими процессами: сравнительный анализ различных типов регуляторов	4
1	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
3	4	Тестирование возможности обмена данными с датчиком по HART-протоколу с использованием HART-коммуникатора	4

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Основы работы с полевым уровнем Delta V. Проводник, студия управления, средства диагностики.	4
2	2	Основы работы с средой оператора Delta V. Создания интерфейса оператора для управления виртуальным контуром.	4
3	3	Разработка простейшей стратегии управления Delta V. Разработка стратегии управления виртуального контура.	4
4	3	Управление процессом с помощью диаграммы функциональной последовательности (ДФП).	2
5	3	Основы ПИД регулирования. Настройка регуляторов с использованием Delta	4

		V InSight (автонастройщик)	
6	3	Управление скоростью воды в гидравлическом контуре с помощью ПИД регулирования клапана	2
7	3	Управление скоростью воды в гидравлическом контуре с помощью частотного регулирования насоса	2
8	4	Конфигурирование системы противоаварийной защиты (ПАЗ)	2

#### 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 лабораторным работам, подготовка к экзамену	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.	8	39,5

#### 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	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	1	5	<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 проверку позже срока.</p>	экзамен



						<p>Ответ на контрольные вопросы - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балла - верный ответ на 2 контрольных вопроса;</p> <p>2) 0 баллов - ответы на контрольные вопросы даны неверно (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).</p>	
2	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	1	5	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
3	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	1	5	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
4	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	1	5	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
5	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №5	1	5	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
6	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №6	1	5	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
7	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №7	1	5	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
8	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №8	1	5	Алгоритм начисление баллов аналогичен КМ 1	экзамен
9	8	Текущий контроль	Практическая работа №1	1	5	<p>Объем и правильность выполнения работы - до 3 баллов.</p> <p>1) 3 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>Ответ на контрольные вопросы - до 2 баллов.</p> <p>1) 2 балла - верный ответ на 2 контрольных вопроса;</p> <p>2) 1 балл - верный ответ на 1 контрольный вопрос;</p> <p>3) 0 баллов - ответы на контрольные вопросы даны неверно (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).</p>	экзамен
10	8	Текущий контроль	Практическая работа №2	1	10	<p>Качество подготовки материала - до 5 баллов.</p> <p>1) Рассмотрены актуальные источники на русском и английском языке, объем источников более 20 - 5 баллов;</p> <p>2) Рассмотрены актуальные источники только на русском языке, объем источников более 20 - 3 балла;</p> <p>3) Рассмотрен объем источников от 10 до 20 - 3 балла;</p> <p>3) Рассмотрен объем источников менее 10 - 2 балла.</p>	экзамен

						<p>Качество подготовки презентации - 5 баллов.</p> <p>1) Информация на слайдах представлена понятно, слайды не перегружены, читаемы, доклад проработан, время доклада не превышает норматив - 5 баллов;</p> <p>2) Слайды недоработаны, доклад проработан - 3 балла;</p> <p>3) Слайды проработаны, доклад проработан, время доклада превышает норматив - 3 балла;</p> <p>4) Слайды недоработаны, доклад проработан плохо - 1 балл.</p>	
11	8	Текущий контроль	Практическая работа №3	1	5	<p>Объем и правильность выполнения работы - до 3 баллов.</p> <p>1) 3 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>Ответ на контрольные вопросы - до 2 баллов.</p> <p>1) 2 балла - верный ответ на 2 контрольных вопроса;</p> <p>2) 1 балл - верный ответ на 1 контрольный вопрос;</p> <p>3) 0 баллов - ответы на контрольные вопросы даны неверно (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).</p>	экзамен
12	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	<p>Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %.</p> <p>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %.</p> <p>Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %.</p> <p>Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p> <p>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.</p> <p>Вес 1 и 2 вопроса - 8 баллов.</p> <p>Вес 3 вопроса - 24 балла.</p> <p>В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые</p>	экзамен

					мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.	
--	--	--	--	--	---	--

## 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 "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 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	12
ПК-4	Знает: Методики наладки и регулировки оборудования, настройки программных средств, используемых для управления технологическими процессами							+	+	+	+	+	
ПК-4	Умеет: Осуществлять работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки в системах управления технологическими процессами							+	+	+	+	+	
ПК-4	Имеет практический опыт: Контроля и управления отдельными технологическими процессами интеллектуального производства							+	+	+	+	+	
ПК-5	Знает: Понятие архитектуры интеллектуального производства и технологические возможности системы DeltaV	+	+	+	+					+			+
ПК-5	Умеет: Конфигурировать DeltaV и создавать регуляторное управление виртуальным контуром с использованием	+	+	+	+					+			+

	аналоговых и дискретных плат ввода/вывода																			
ПК-5	Имеет практический опыт: Работы в студии управления системы DeltaV	+	+	+	+															+

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. 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 DeltaV(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
-------------	--------	--

Лабораторные занятия	452 (36)	Интеллектуальная система управления технологическим процессом Delta V (стенд, шкаф управления, сервер виртуализации, рабочие станции).
Практические занятия и семинары	452 (36)	Интеллектуальная система управления технологическим процессом Delta V (стенд, шкаф управления, сервер виртуализации, рабочие станции). Датчики. HART-коммуникатор.
Лекции	437 (36)	Интеллектуальная система управления технологическим процессом Delta V (стенд, шкаф управления, сервер виртуализации, рабочие станции). Проектор.