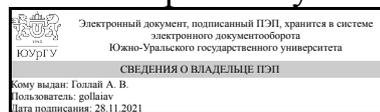


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



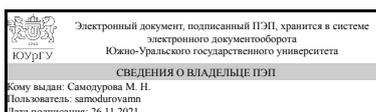
А. В. Голлай

## 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**

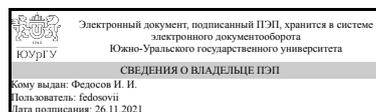
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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



М. Н. Самодурова

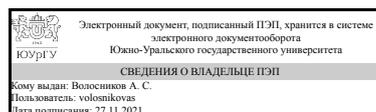
Разработчик программы,  
старший преподаватель (-)



И. И. Федосов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
к.техн.н.



А. С. Волосников

## 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
Оптико-электронные приборы,	Не предусмотрены

<p>Физика, Теория вероятностей и математическая статистика, Методы и средства измерений, Метрология, стандартизация и сертификация, Физические основы получения информации, Академия интернета вещей, Статистический анализ и планирование измерительного эксперимента, Погрешности и неопределенности измерений, Материалы электронных средств, Преобразование измерительных сигналов, Физические основы электроники, Цифровые измерительные устройства, Оптико-электронные измерения, Современные проблемы теплотехнических измерений, Производственная практика, производственно-технологическая практика (6 семестр), Производственная практика, эксплуатационная практика (4 семестр)</p>	
--	--

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

Дисциплина	Требования
Оптико-электронные измерения	<p>Знает: Методики для проведения оптико-электронных измерений, методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований, Методы расчета и проектирования оптико-электронных средств измерения; основные принципы формирования технического задания, математического моделирования и экспериментальных исследований при проектировании оптико-электронных средств измерений</p> <p>Умеет: Проводить оптико-электронные измерения по изученным методикам и обрабатывать данные при проведении экспериментальных исследований, Разрабатывать технические задания, программы математического моделирования и экспериментальных исследований при проектировании оптико-электронных средств измерений</p> <p>Имеет практический опыт: Проведения оптико-электронных измерений, исследования полученных данных и формировании соответствующего вывода по полученным результатам, Решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий</p>
Методы и средства измерений	<p>Знает: Основы метрологии: Основные понятия метрологии. Системы физических величин и их единиц. Виды и методы измерений. Результат</p>

	<p>измерения. Условия измерений. Обеспечение единства измерений. Погрешности измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Модели погрешностей средств измерений. , методики юстировки элементов измерительных приборов., Основы проведения технических измерений; методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований; Умеет: :использовать различные средства для проведения измерений; проводить поверку, наладку и регулировку оборудования., проводить опытную поверку, наладку и регулировку приборов измерения электрических величин., проводить экспериментальные исследования Имеет практический опыт: проведения измерений физических величин; сборки измерительных схем и регулировки оборудования., обработки данных измерительного эксперимента., получения и обработки данных при проведении экспериментальных исследований.</p>
<p>Оптико-электронные приборы</p>	<p>Знает: Методы расчета и проектирования оптико-электронных средств измерения; основные принципы формирования технического задания, математического моделирования и экспериментальных исследований при проектировании оптико-электронных средств измерений, Методики для проведения оптико-электронных измерений, методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований Умеет: Разрабатывать технические задания, программы математического моделирования и экспериментальных исследований при проектировании оптико-электронных средств измерений, Проводить оптико-электронных измерения по изученным методикам и обрабатывать данные при проведении экспериментальных исследований Имеет практический опыт: Решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий, Проведения оптико-электронных измерений, исследования полученных данных и формировании соответствующего вывода по полученным результатам</p>
<p>Современные проблемы теплотехнических измерений</p>	<p>Знает: устройство, принцип действия основных средств измерений важнейших теплотехнических величин: температуры, давления, расхода; рабочие эталоны для проведения поверки и калибровки этих средств измерений; основы энергосбережения и обеспечения энергоэффективности в промышленности., принципы самообразования; основные методы, способы и средства</p>

	<p>получения, хранения, переработки информации. Умеет: выполнять поверку и калибровку средств измерений теплотехнических величин., учитывать современные тенденции в области энергосбережения и обеспечения энергоэффективности в промышленности. Имеет практический опыт: проведения измерений теплотехнических величин по различным методикам выполнения измерений., применения нормативных актов, действующих в сфере энергосбережения.</p>
<p>Преобразование измерительных сигналов</p>	<p>Знает: Способы аналоговой и цифровой фильтрации экспериментальных сигналов; теоретические основы работы систем обработки информации на основе измерительных сигналов с использованием ЦАП-АЦП; основные свойства спектров сигналов; принципы оптимальной линейной фильтрации, Современные методы преобразования измерительных аналоговых, случайных и дискретных сигналов; технологии обработки информации на основе различных типов операторных преобразований, спектрального анализа и вейвлетов; аналоговую и цифровую фильтрацию сигналов; методы расчета преобразования сигналов линейными и нелинейными цепями Умеет: Работать со спектрами сигналов, уметь их читать и анализировать; использовать способы аналоговой и цифровой фильтрации экспериментальных сигналов; использовать теоретические основы работы систем обработки информации на основе измерительных сигналов с использованием ЦАП-АЦП, Использовать теорию случайных процессов для получения статистических характеристик систем и процессов, применять принципы частотного и корреляционного анализа, спектрального и операторного метода для расчета параметров цепей и систем Имеет практический опыт: Работы с основными инструментами обработки сигналов в системе Matlab и LabView с акцентом на их возможности в области регистрации и фильтрации сигналов, Работы с современными инструментами расчета и преобразования сигналов с помощью специализированных вычислительных систем</p>
<p>Погрешности и неопределенности измерений</p>	<p>Знает: Нормативные документы по метрологии, Основы правовых знаний в метрологии Умеет: Применять нормативные документы по метрологии на практике, Применять полученные знания на практике Имеет практический опыт: Работы с нормативными документами по метрологии, Работы с нормативными документами</p>
<p>Материалы электронных средств</p>	<p>Знает: основные свойства диэлектрических, проводниковых и магнитных материалов</p>

	<p>электронной техники; марки и характеристики основных материалов; закономерности изменения основных свойств материалов при их взаимодействии с внешним электрическим и магнитным полем., природу электромагнитного поля; особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле. Умеет: интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений., выбирать материалы для использования в аппаратуре электронной техники с учетом характеристик материалов и влияния на их свойства внешних факторов. Имеет практический опыт: навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов., измерения характеристик материалов; работы с информацией о технологии материалов электронных средств, об областях применения различных классов материалов в изделиях электронной аппаратуры.</p>
Физика	<p>Знает: методы и средства измерения физических величин., фундаментальные законы физики, подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики. Умеет: применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; рассчитывать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, инструментальные погрешности; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач., применять математические модели и методы, физические модели и законы для решения прикладных задач; применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач., выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач; использовать справочную</p>

	<p>литературу для выполнения расчетов., 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: организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; проведения физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений., применения фундаментальных понятий и основных законов классической и современной физики; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте., оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; выполнения анализа полученных результатов, как решения задач, так и эксперимента и измерений; навыками работы с учебной, научной и справочной литературой., коммуникации, необходимой для защиты отчетов по лабораторным работам посредством собеседования всех студентов бригады с преподавателем.</p>
<p>Физические основы получения информации</p>	<p>Знает: структуру и строение средств измерений; рабочие эталоны для проведения поверки и калибровки этих средств измерений., основные физические принципы, заложенные в основу измерения различных физических величин; назначение, устройство, принцип действия основных видов первичных преобразователей., 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: настраивать средства измерений., применять физико-математический аппарат для расчета параметров средств измерения., работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения</p>

	<p>лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими. Имеет практический опыт: применения средств измерений различных конструкций., исследования измерительных цепей с реостатными, тензорезистивными, пьезоэлектрическими, емкостными, индукционными, магниторезистивными преобразователями; выполнения измерений температуры, давления, расхода; оформления протоколов измерений; обработки данных измерительного эксперимента., обработки результатов экспериментальных исследований различных физических величин.</p>
<p>Статистический анализ и планирование измерительного эксперимента</p>	<p>Знает: Особенности технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборостроения различного назначения, Организацию технического контроля в управлении качеством производства продукции приборостроения  Умеет: Работать с технологическими процессами производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборостроения различного назначения, Организовать технический контроль качества производства продукции приборостроения, включая внедрение систем менеджмента качества  Имеет практический опыт: Внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборостроения различного назначения, Технического контроля в управлении качеством производства продукции приборостроения, включая внедрение систем менеджмента качества</p>
<p>Теория вероятностей и математическая статистика</p>	<p>Знает: основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, особенности организации технического контроля с применением статистических методов, особенности применения статистических методов в метрологическом обеспечении приборостроения., вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ. Умеет: применять математические пакеты программ для решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики; использовать статистические методы в системах менеджмента качества, 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.</p>

	<p>Имеет практический опыт: использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования в процедурах технического контроля, применения статистических методов контроля соответствия, обработки экспериментальных данных;</p>
Цифровые измерительные устройства	<p>Знает: Принципы анализа, расчета, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях, Принципы и схемы построения цифровых измерительных устройств  Умеет: Проектировать и моделировать отдельные узлы и весь сложнофункциональный блок, Выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок  Имеет практический опыт: Разработки и моделирования отдельных блоков цифрового измерительного устройства, Оформления результатов исследований и разработок</p>
Академия интернета вещей	<p>Знает: методы сбора и анализа данных с устройств IoT, методы организации инфраструктуры "Интернета Вещей" (IoT), включая протоколы связи, архитектуру конечных устройств, сенсорные устройства, современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации.  Умеет: использовать распределенные вычислительные системы, облачные и мобильные технологии для разработки приложений "Интернета Вещей" (IoT).  Имеет практический опыт: прототипирования IoT-устройств с микрокомпьютерами Samsung ARTIK, сенсорами и модулями беспроводной связи, обеспечения кибербезопасности для конечных устройств "Интернета Вещей" (IoT), разработки элементов технической документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации и Единой системой программной документации.</p>
Физические основы электроники	<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</p>

	<p>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 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.</p>
Метрология, стандартизация и сертификация	<p>Знает: основы технического регулирования; основы сертификации средств измерения и контроля. , требования стандартизации, метрологического обеспечения при эксплуатации средств измерений; технические средства измерений, их метрологические характеристики, процедуры калибровки и поверки средств измерений. Умеет: выбирать средства измерений по условиям предстоящих измерительных задач; выполнять измерения различных электрических и радиотехнических величин, оформлять протокол эксперимента в установленной форме; выполнять обработку экспериментальных данных с целью повышения точности конечного результата., находить и определять область применения различных категорий и видов стандартов, систем стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества. Имеет практический опыт: по сборке измерительных</p>

	схем; измерения различных физических величин., использования различных категорий и видов стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества; использования различных средств измерения; получения и обработки экспериментальных данных.
Производственная практика, эксплуатационная практика (4 семестр)	Знает: Методику сбора и анализа научно-технической информации, Методику юстировки элементов измерительных приборов, Методы проведения измерений и исследования различных объектов Умеет: Обработать научно-техническую информацию с применением информационных технологий, Осуществлять технический контроль точности оборудования или контроль технологической оснастки, Использовать различные средства для проведения измерений Имеет практический опыт: Представления результатов исследований, Юстировки и настройки измерительных приборов, Проведения измерений физических величин по заданной методике
Производственная практика, производственно-технологическая практика (6 семестр)	Знает: Способы опытной проверки приборов и систем, Способы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, Методы монтажа, наладки и испытаний опытных образцов техники Умеет: Проводить опытную проверку приборов и систем, Представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, Выполнять монтаж, наладку и испытания опытных образцов техники Имеет практический опыт: Опытной проверки приборов и систем, Обработки и анализа информации из различных источников, Монтажа, наладки и испытаний опытных образцов техники

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость 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
Самостоятельная работа (СРС)	39,5	39,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
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 V InSight (автонастройщик)	4
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. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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> <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>	экзамен
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</p>	экзамен

						<p>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>	
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> <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>	экзамен
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>	экзамен

						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).	
12	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	Экзамен проводится в письменной форме по экзаменационным билетам, которые содержат 3 вопроса. Вес 1 и 2 вопроса - 8 баллов. Вес 3 вопроса - 24 балла.	экзамен

## 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. Оценочные материалы

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	+	+	+	+					+				+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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:*

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. Emerson Corp.-ПТК DeltaV(бессрочно)
3. -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. HART-коммуникатор.
Лабораторные занятия	452 (36)	Интеллектуальная система управления технологическим процессом Delta V (стенд, шкаф управления, сервер виртуализации, рабочие станции).