



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
С.И. Лукьянов
«26» сентября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Структура АСУП, АСУТП и АСУТПП

Направление подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность программы

Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Уровень высшего образования – аспирантура

Программа подготовки – аспирантура

Форма обучения
очная

Институт
Кафедра
Курс
Семестр

энергетики и автоматизированных систем
вычислительной техники и программирования
2
3

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МО и Н РФ от 30.07.2014 № 875.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры вычислительной техники и программирования «05» сентября 2018 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем «26» сентября 2018 г., протокол № 1.

Председатель  С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена: доцентом кафедры вычислительной техники и программирования, канд. техн. наук

 А. В. Ледновым

Рецензент:

начальник отдела инновационных разработок ЗАО
«КонсОМ-СКС», канд. техн. наук

 А.Н. Панов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Структура АСУП, АСУТП и АСУТПП» являются: формирование у выпускника комплекса компетенций, направленных на владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, методологией АСУП, АСУТП и АСУТПП, выполнение критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач АСУП, АСУТП и АСУТПП, осуществление комплексных исследований АСУП, АСУТП и АСУТПП, способность к работе в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач в АСУП, АСУТП и АСУТПП.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки аспиранта

Дисциплина «Структура АСУП, АСУТП и АСУТПП» входит в вариативную часть образовательной программы.

Дисциплина является основополагающей для проведения научно-исследовательской работы аспирантов и подготовки выпускной квалификационной работы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения информатики, математики, философии, системного анализа. Аспирант должен иметь навыки логического мышления, построения логических выводов, демонстрировать способности к использованию средств вычислительной техники к выполнению типовых операций по обработке текстовой, табличной и графической информации.

Знания (умения, навыки и (или) опыт деятельности), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для проведения научно-исследовательской работы аспирантов и подготовки выпускной квалификационной работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Структура АСУП, АСУТП и АСУТПП» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-4 Владение навыками формализации, анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.	
Знать	стадии, фазы и этапы в организации формализации, анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных
Уметь	обсуждать способы эффективного решения задачи формализации, анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных
Владеть	теоретических и эмпирических методов-действий и методов-операций; результатов решения, экспериментальной деятельности; совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды
ПК-5 Владение навыками эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включая базы и банки данных и методы их оптимизации	
Знать	определения процессов информационных процессов, систем и технологий; приемы представления результатов научных исследований;
Уметь	обсуждать способы эффективного решения задачи с использованием информационных технологий;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	использовать на междисциплинарном уровне знания по обработке информации;
Владеть	совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационных технологий
ПК-10 Владение средствами и методами проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ	
Знать	научные основы методологии проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ;
Уметь	генерировать новые идеи и обсуждать способы эффективного решения задачи
Владеть	обобщения результатов критического анализа результатов проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ;
ПК-11 Владение методами обеспечения совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП и других систем и средств управления	
Знать	научные основы методологии совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП;
Уметь	визуализировать результаты совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП;
Владеть	обобщения результатов критического анализа результатов совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП;

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 36 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная - акад. часов
- самостоятельная работа –36 акад. часов;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Стандарты структуры АСУП, АСУТП и АСУТПП	3							
1. Структура АСУП, АСУТП и АСУТПП в соответствии с ISA-95		3		3	6	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Беседа - обсуждение	ПК-4 : зув ПК-5 : зув ПК-10: зув ПК-11 : зув
1.2 Структура АСУП, в соответствии с MESA, MRP-II		3		3	6	1. Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Беседа - обсуждение	ПК-4 : зув ПК-5 : зув ПК-10: зув ПК-11 : зув
Итого по разделу		6		6	12			
2 Реализация структур АСУП, АСУТП и АСУТПП	3							

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
2.1. Реализация Scada систем (АСУТП), основной функционал, подсистемы ввода, обработки и интеграции информации		3		3	6	1. Подготовка к лабораторному занятию. 2. Выполнение лабораторных работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Проверка индивидуальных заданий 2. Устный опрос.	ПК-4 : зув ПК-5 : зув ПК-10: зув ПК-11 : зув
2.2. Реализация MES систем (АСУПП), основной функционал, подсистемы ввода, обработки и интеграции информации		3		3	6	1. Подготовка к лабораторному занятию. 2. Выполнение лабораторных работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Проверка индивидуальных заданий 2. Устный опрос.	ПК-4 : зув ПК-5 : зув ПК-10: зув ПК-11 : зув
2.3. Реализация ERP систем (АСУП), основной функционал, подсистемы ввода, обработки и интеграции информации		3		3	6	1. Подготовка к лабораторному занятию. 2. Выполнение лабораторных работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Проверка индивидуальных заданий 2. Устный опрос.	ПК-4 : зув ПК-5 : зув ПК-10: зув ПК-11 : зув
2.4 Интеграция систем АСУ ТП, АСУПП, АСУ П		3		3	6	1. Подготовка к лабораторному занятию. 2. Выполнение лабораторных работ. 3. Самостоятельное изучение	1. Проверка индивидуальных заданий 2. Устный опрос.	ПК-4 : зув ПК-5 : зув ПК-10: зув ПК-11 : зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						учебной и научно литературы		
Итого по разделу		12		12	24			
Итого за семестр		18		18	36		Зачет	
Итого по дисциплине		18		18	36			

5 Образовательные и информационные технологии

1. **Традиционные образовательные технологии**, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. **Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности аспирантов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. **Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение вопросов, проблемы, выявление мнений в группе по теме научного исследования аспирантов.

4. **Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении программных сред и технических средств работы с информацией по теме научно-исследовательской работы аспирантов.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией и видеоматериалов по курсу.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Упражнение 1

Выполнить анализ характеристик современных программноаппаратных средства ИСПУ отечественных и зарубежных производителей.

1. Элементный состав типичной SCADA-системы, ее место в автоматизированной системе управления технологическим процессом.

2. Элементный состав типичной MES-системы, ее место в автоматизированной системе управления производством.

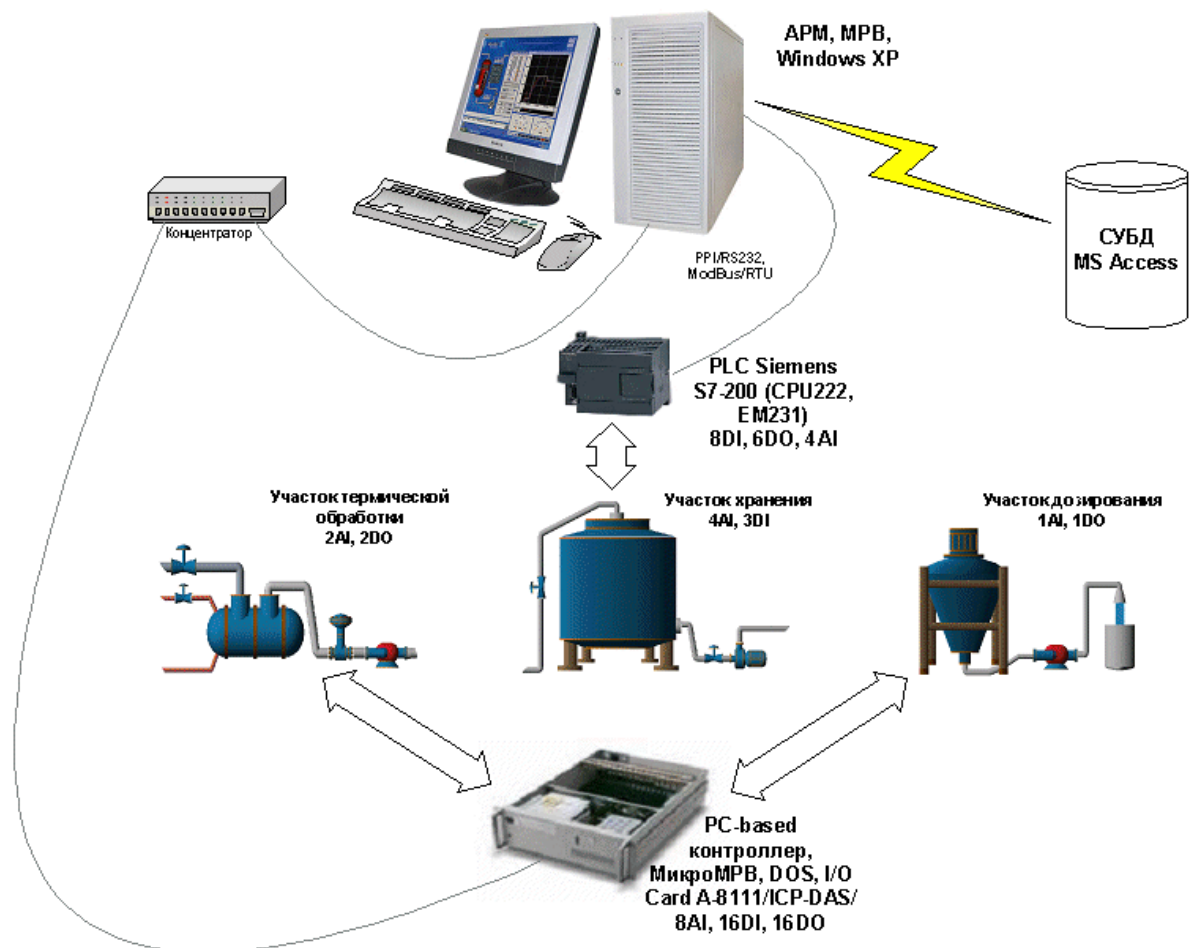
3. Элементный состав типичной ERP-системы, ее место в автоматизированной системе управления предприятием.

Упражнение 2

Операторский интерфейс АСУ ТП

Постановка задачи

Рассматриваемый технологический процесс (ТП) ведется на трех участках: термической обработки, хранения и дозирования. Необходимо построить систему контроля и управления ТП с учетом имеющихся точек контроля, исполнительных механизмов и аппаратных средств автоматизации (см. рисунок).



Шаг 1: Создание экранов АРМ

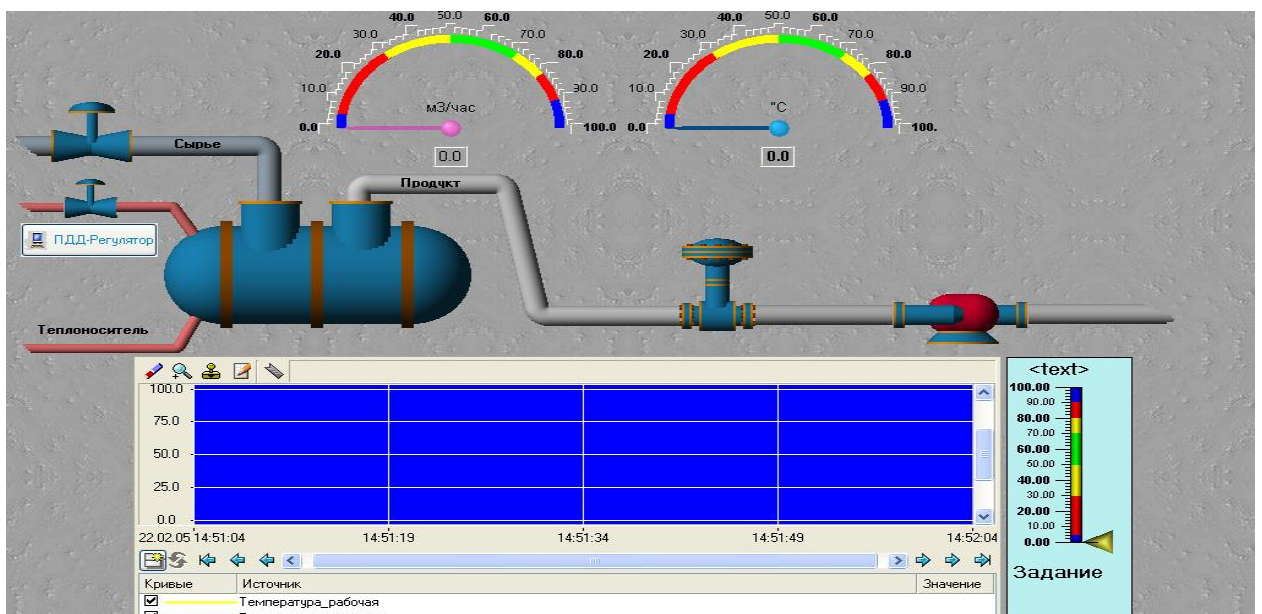
Шаг 2: Написание программ

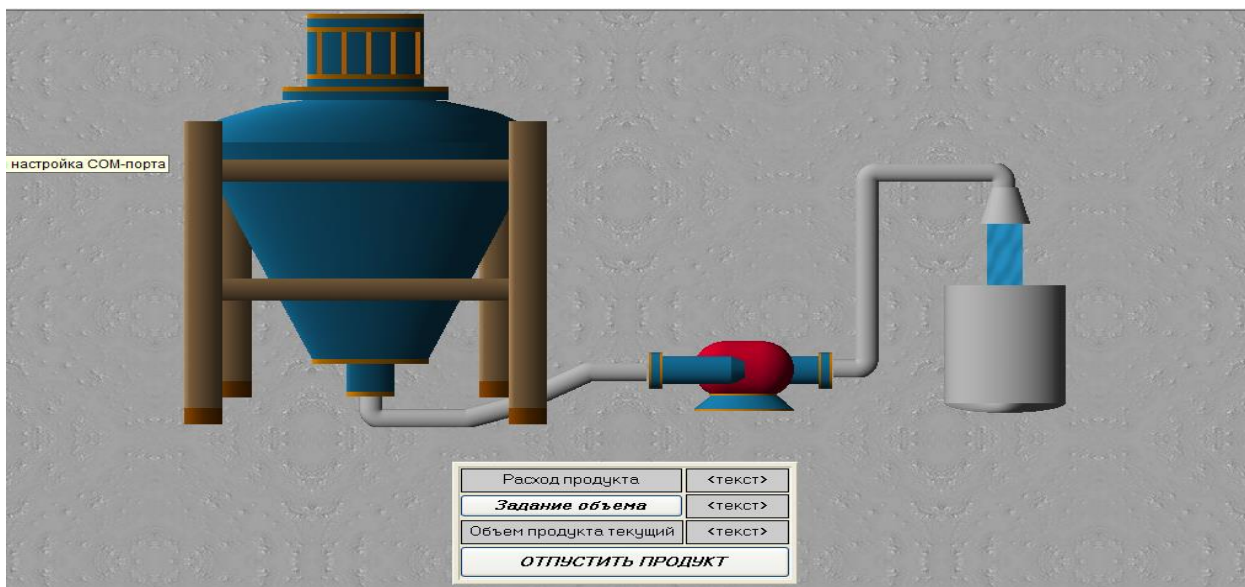
Шаг 3: Узлы проекта и база каналов.

Шаг 4: Создание архива и отчета тревог

Шаг 5: Запуск проекта

Результат: Интерфейс автоматизированного рабочего места должен соответствовать рисункам





Упражнение 3

Определить и охарактеризовать уровни ERP и MES



Упражнение 4

Используя материалы официального сайта указать границы функционала пакета Simstic IT в соответствии со стандартом MESA:

- контроль состояния и распределение ресурсов (RAS);
- оперативное/детальное планирование (ODS);
- диспетчеризация производства (DPU);
- управление документами (DOC);
- сбор и хранение данных (DCA);
- управление персоналом (LM);
- управление качеством продукции (QM);
- управление производственными процессами (PM);
- управление техобслуживанием и ремонтом (MM);
- отслеживание истории продукта (PTG);
- анализ производительности (PA).

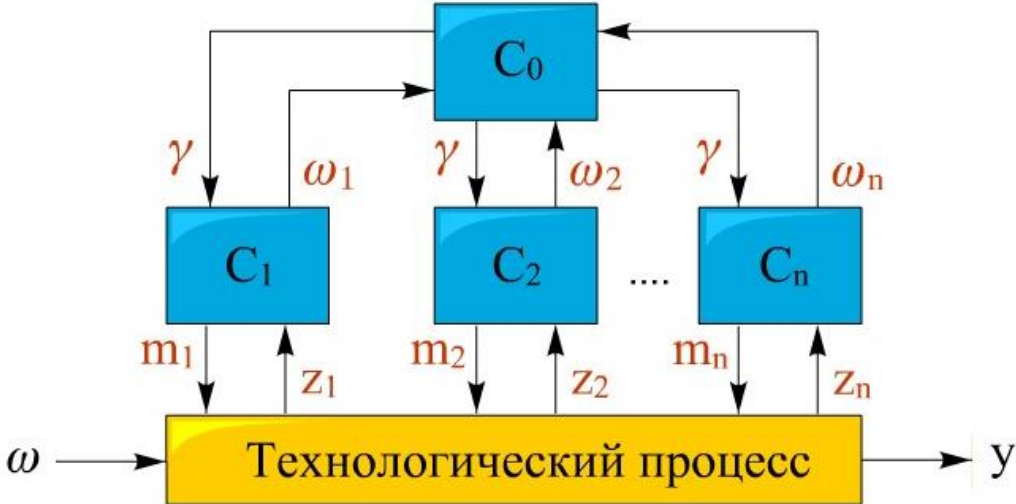
7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

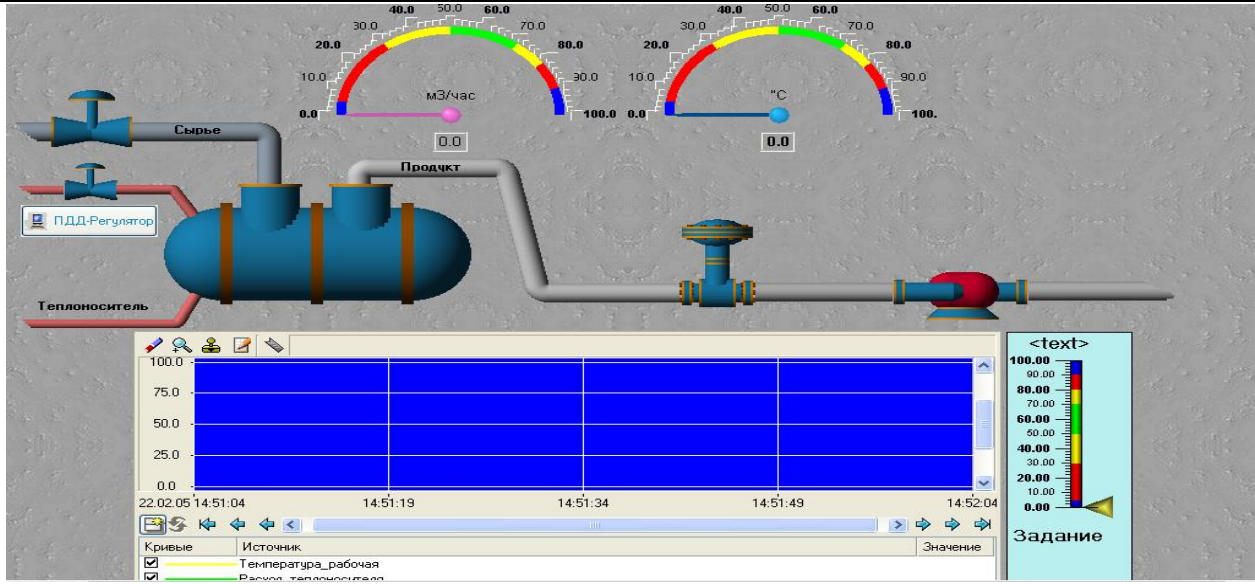
а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-4 Владение навыками формализации, анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.		
Знать	стадии, фазы и этапы в организации формализации, анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных	<i>Перечень теоретических вопросов</i> 1. Определите понятия АСУ П, АСУ ТП, АСУПП. 2. Общее энциклопедическое определение понятия «методология». 3. Нормы научной этики. 4. Средства и методы научного исследования. 5. Организация процесса проведения исследования: фазы, стадии и этапы.
Уметь	обсуждать способы эффективного решения задачи формализации, анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных	<i>Практические задания</i> 1. Охарактеризовать модель сегмента процесса

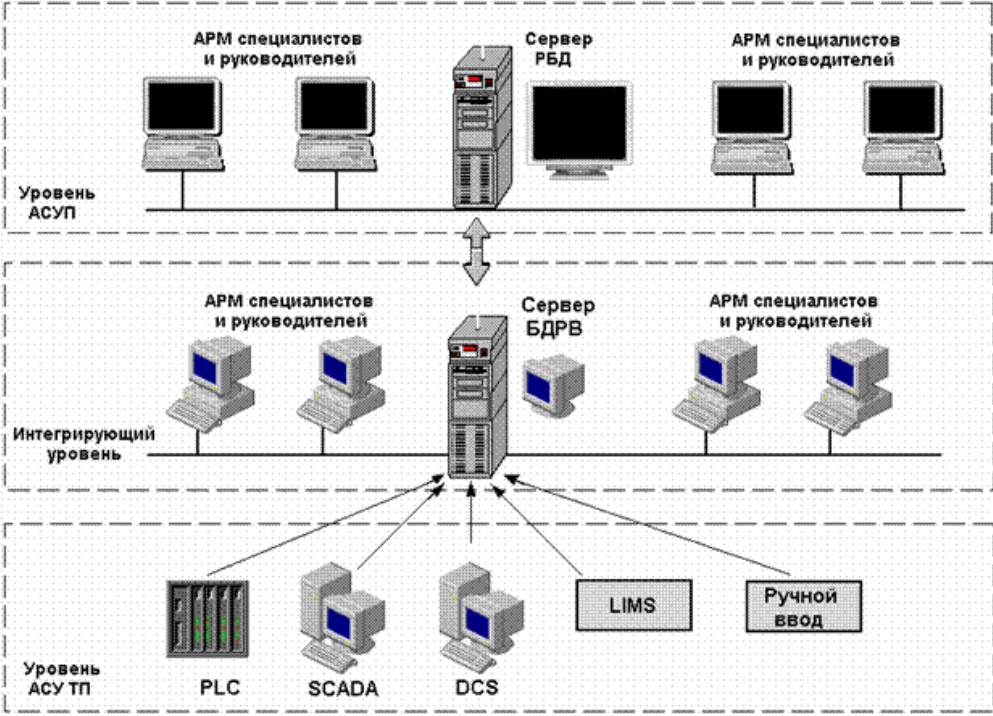
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	теоретических и эмпирических методов-действий и методов-операций; результатов решения, экспериментальной деятельности; совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <p>1. Определить и охарактеризовать уровни ERP и MES</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-5 Владение навыками эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включая базы и банки данных и методы их оптимизации		
Знать	определения процессов информационных процессов, систем и технологий; приемы представления результатов научных исследований;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы развития АСУТП. Концепция SCADA. 2. Структурные компоненты SCADA-системы. 3. Структурные компоненты MES-системы. 4. Стадии и этапы создания АСУП. 5. Структурные компоненты ERP-системы.
Уметь	обсуждать способы эффективного решения задачи с использование информационных технологий; использовать на междисциплинарном уровне знания по обработке информации;	<i>Практические задания</i> Привести пример для двухуровневой системой с нижестоящими управляющими системами и единственной вышестоящей управляющей системой

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		 <p>The diagram illustrates the assessment tools for a competency. It features a central yellow box labeled "Технологический процесс" (Technological process) with an input ω on the left and an output y on the right. Above this process are several blue boxes representing components: C_1, C_2, ..., C_n, and C_0. Each component C_i (for $i=1, 2, \dots, n$) has a downward arrow labeled m_i pointing to the technological process and an upward arrow labeled z_i pointing from the process to the component. Additionally, each C_i has a downward arrow labeled γ pointing to C_0 and an upward arrow labeled ω_i pointing from C_0 to C_i. There are also direct arrows from C_0 to the technological process and from the process back to C_0.</p>
Владеть	совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационных технологий	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i> В среде Trace mode создать проект</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		
ПК-10 Владение средствами и методами проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ		
Знать	научные основы методологии проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ;	<p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие комплексной автоматизации производства. Взаимосвязь процессов проектирования производства, подготовки производства и управления производством. 2. Стадии и этапы создания АСУТП. 3. Обеспечение АСУТП в составе ИСПУ. 4. Определите понятия АСУ ТП, SCADA. 5. Понятие открытой системы. Особенности открытых систем. 6. Основные направления по созданию открытых систем. Надежность открытых систем. 7. Концепция «клиент-сервер». Распределенное приложение.
Уметь	Создавать эскизные проекты в соответствии с требованиями	<p><i>Практические задания</i></p> <p>Выполнить анализ характеристик современных программноаппаратных</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	стандартов	<p>средства ИСПУ отечественных и зарубежных производителей.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Элементный состав типичной SCADA-системы, ее место в автоматизированной системе управления технологическим процессом. 2. Элементный состав типичной MES-системы, ее место в автоматизированной системе управления производством. 3. Элементный состав типичной ERP-системы, ее место в автоматизированной системе управления предприятием.
Владеть	<p>обобщения результатов критического анализа результатов проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ;</p>	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <p>Определить границы функционала на основе учебного фильма MES PHARIS</p> <ul style="list-style-type: none"> — контроль состояния и распределение ресурсов (RAS); — оперативное/детальное планирование (ODS); — диспетчеризация производства (DPU); — управление документами (DOC); — сбор и хранение данных (DCA); — управление персоналом (LM); — управление качеством продукции (QM); — управление производственными процессами (PM); — управление техобслуживанием и ремонтом (MM); — отслеживание истории продукта (PTG); — анализ производительности (PA).
ПК-11 Владение методами обеспечения совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУЦ, АСТПП и других систем и средств управления		
Знать	<p>научно-технические основы методологии совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУЦ, АСТПП;</p>	<p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функции SCADA-систем. 2. Этапы разработки SCADA-системы. 3. Технические характеристики SCADA. 4. Функции MES-систем. 5. Этапы разработки MES-системы. 6. Технические характеристики MES. 7. Функции ERP-систем. 8. Этапы разработки ERP-системы.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		9. Технические характеристики ERP.
Уметь	генерировать новые идеи и обсуждать способы эффективного решения задачи	<p><i>Практические задания</i> Выполнить построение схем иерархической классификации, приведенных на рисунке.</p>  <p>The diagram illustrates a three-level hierarchical classification of an ERP system:</p> <ul style="list-style-type: none"> Уровень АСУП (ASUP level): Includes 'АРМ специалистов и руководителей' (ASUP workstations) and 'Сервер РБД' (ASUP database server). Интегрирующий уровень (Integrating level): Includes 'АРМ специалистов и руководителей' (Integrating workstations) and 'Сервер БДРВ' (Integrating database server). Уровень АСУ ТП (ASUTP level): Includes 'PLC', 'SCADA', 'DCS', 'LIMS', and 'Ручной ввод' (Manual input). <p>Arrows indicate data flow from the ASUTP level to the Integrating level, and from the Integrating level to the ASUP level.</p>
Владеть	обобщения результатов критического анализа результатов совместимости и интеграции АСУ, АСУ ТП, АСУП,	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i> Для предполагаемых диссертационных исследований построить схему классификации, определяющей вид объекта исследования. Для построения схемы выделить классификационные признаки и элементы каждой группы. на схеме должно быть отображено не менее трех уровней</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	АСТПП;	классификации

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Структура АСУП, АСУТП и АСУТПП» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет по дисциплине проводится по результатам отчетности на практических занятиях с опросом в устной форме по этапам выполнения и активного выступления в беседе-обсуждении на лекционных занятиях.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров □Электронный ресурс□ / С.Г. Сажин -М. : Лань, 2014. – 368 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51355 – Заглавие с экрана ISBN 978-5-8114-1644-8
2. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы /Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Информационная технология. – М.: 1991, с. 3–15.
3. ГОСТ 24.305-80. Требования к содержанию документов по информационному обеспечению.
4. ГОСТ ИСО 10303-1–99. Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными.

б) Дополнительная литература:

1. Ицкович, Э.Л. Методы рациональной автоматизации производства [Текст] / Э.Л. Ицкович. – М : [Б.и.], 2008. -240 с.
2. ГОСТ 21.404-85. Обозначения условные приборов и средств автоматизации.
3. Р50.1.028-2001. Информационные технологии поддержки жизненного ецикла изделия. Методология функционального моделирования.

в) Методические указания:

1. Федотов А.В., Автоматизация управления в производственных системах: Учеб. пособие: Омск: Изд-во ОмГТУ 2001. 368 с

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение: лицензионное программное обеспечение: операционная система MS Windows 2007; MS Office 2010; PacketTracer, установленные на каждом персональном компьютере вычислительного центра ФГБОУ ВПО «МГТУ».

Перечень лицензионного программного обеспечения по ссылке:

<http://sps.vuz.magtu.ru/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=%2FShared%20Documents%2F%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%20%D0%B0%D0%BA%D0%BA%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%202020%2F%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%202019%D0%B3%2F%D0%9B%D0%B8%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%9F%D0%9E&InitialTabId=Ribbon.Document&VisibilityContext=WSSTabPersistence>

Официальные сайты промышленных предприятий и организаций: <http://www.mmk.ru> , <http://www.magtu.ru> , и т.п.; разработчиков программных продуктов: <http://www.statsoft.ru> , <http://www.microsoft.com> , <http://www.netacad.com> и т.п.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ
Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	Классы УИТ и АСУ
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Центр информационных технологий – ауд. 379