

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Козорез Д.А.  
“26” июня 2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000145399)**

Автоматизированные системы управления технологическими процессами

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Квалификации выпускника Бакалавр

Профиль подготовки Материаловедение и технология новых материалов

Форма обучения очная  
(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра ТАОМ

Обеспечивающая кафедра ТАОМ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТАОМ

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	КСР, час.	СРС, час.	Экзаменов, час.	Форма промежуточ- ного контроля
8	3	108	24	8	16	0	60	0	Зч
<b>Итого</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	

Москва  
2019

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Разделы рабочей программы**

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы  
Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС НИУ МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

---

Авторы программы:

Носов В.К.

---

Заведующий обеспечивающей кафедрой

ТАОМ

---

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой ТАОМ

Директор выпускающего филиала

---

---

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Автоматизированные системы управления технологическими процессами является достижение следующих результатов освоения (РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	З-2(ПК-9)	Знать способы разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами
2	З-1(ПК-9)	Знать основные классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них
3	З-1(ПК-15)	Знать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов
4	У-1(ПК-9)	Уметь разрабатывать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов
5	У-1(ПК-15)	Уметь обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов
6	У-2(ПК-15)	Уметь применять типовые подходы по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности
7	В-1(ПК-9)	Владеть некоторыми навыками по разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами
8	В-2(ПК-15)	Владеть навыками расчета и проектирования технологических процессов, оборудования, оснастки и инструмента

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ПК-9	Готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами
2	ПК-15	Способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Автоматизированные системы управления технологическими процессами является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Физика 2 Физика и механика деформируемых тел	Материаловедение и технологии конструкционных материалов 2
2	Технологическое оборудование в процессах обработки металлических материалов	Преддипломная практика
3	Материаловедение и технологии конструкционных материалов 1	Итоговая гос. аттестация
4	Учебная практика 2	
5	Экология	
6	Безопасность жизнедеятельности	

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	КСР	СПС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Автоматизированные системы управления технологическим и процессами	Основные понятия и определения АСУТП. Структура и составляющие производственного процесса.	12	4	0	0	12	28	108
	Технические средства АСУТП. Структура распределённой АСУТП	4	4	0	0	8	16	
	АСУТП в технологии производства новых материалов и изделий	8	0	16	0	40	64	
<b>Всего</b>		<b>24</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

*В разделе приводится полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины.*

#### 1. Основные понятия и определения АСУТП. Структура и составляющие производственного процесса

- 1.1. Технологический объект - как объект автоматизированного управления
- 1.2. Типы производственных процессов и уровень их автоматизированного управления
- 1.3. Информационно – управляющая структура предприятия
- 1.4. Цели и задачи АСУТП в информационно – управляющей структуре предприятия.
- 1.5. Функции и состав АСУТП
- 1.6. Средства обеспечения АСУТП

#### 2. Технические средства АСУТП. Структура распределённой АСУТП

- 2.1. Состав технических (аппаратных) средств АСУТП
- 2.2. Иерархическая трехуровневая структура комплекса технических средств АСУТП
- 2.3. Компоненты нижнего полевого уровня – уровня ввода/вывода
- 2.4. Исполнительные устройства
- 2.5. Датчики
- 2.6. ПЛК – аппаратная основа уровня автоматизированного управления
- 2.7. Алгоритмы управления АСУТП

- 2.8. Системы визуализации в АСУТП

- 2.9. Промышленные сети.

### **3. АСУТП в технологии производства новых материалов и изделий**

- 3.1. Технологическая схема производственного участка с объектом автоматизированного управления

- 3.2. Состав оборудования и основные системы автоматизированной управления

- 3.3. Информационные и управляющие функции объекта автоматизированного управления

- 3.4. Назначение системы автоматизированной управления

- 3.5. Обоснование степени автоматизации

- 3.6. Техническая характеристика САУ объекта автоматизированного управления.

- 3.7. Структурная схема объекта автоматизированного управления

- 3.8. Функциональная схема объекта автоматизированного управления

- 3.9. Технические средства автоматизации объекта автоматизированного управления.

#### **3.2. Лекции**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Объем, часов</b>	<b>Тема лекции</b>	<b>Дидакт. единицы</b>
1	1.1. Основные понятия и определения АСУТП. Структура и составляющие производственного процесса.	4	Понятие технологического объекта. Автоматические и автоматизированные системы управления. Функции АСУТП. Полевые устройства	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3
2	1.1. Основные понятия и определения АСУТП. Структура и составляющие производственного процесса.	4	Верхний операторский уровень. Промышленные сети	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9
3	1.1. Основные понятия и определения АСУТП. Структура и составляющие производственного процесса.	4	Система визуализации автоматизированных технологических процессов	1.5, 1.6, 2.8
4	1.2. Технические средства АСУТП. Структура распределённой АСУТП	4	Уровень автоматизированного управления распределённой АСУТП. Программируемые логические контроллеры	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9
5	1.3. АСУТП в технологии производства новых материалов и изделий	4	Обоснование степени автоматизированного управления производственных участков	3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5

6	1.3.АСУТП в технологии производства новых материалов и изделий	4	Особенности автоматизированного управления при производстве компонентов высоко-технологичных наукоемких изделий авиационной техники.	3.6, 3.7, 3.8, 3.9
<b>Итого:</b>		<b>24</b>		

### 3.3.Содержание лекций.

#### 1.1.1. Понятие технологического объекта. Автоматические и автоматизированные системы управления. Функции АСУТП. Полевые устройства (АЗ: 4, СРС: 2)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Технологический объект как совокупность технологическо-го и электротехнического оборудования и реализованного на нем технологическо-го процесса производства. Понятия автоматических и автоматизированных систем управления. АСУТП как комплекс программных и технических средств для создания систем автоматизации технологическим оборудованием производственными процессами. Информационные, управляющие и вспомогательные функции АСУТП. Понятие распределённой АСУТП. Трёхуровневая структура распределённой АСУТП. Нижний полевой уровень- уровень ввода/вывода: дат-чики, исполнительные устройства, станции распределённого ввода/вывода, ПИД- регуляторы, преобразователи частоты, пускатели, концевые выключатели

#### 1.1.2. Верхний операторский уро-вень. Промышленные сети (АЗ: 4, СРС: 2)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Серверы, операторские (рабочие) и инженерные станции. Основные функции верхнего уровня. Сбор и хранение информации на верхнем операторском уровне. Комплексная интеграции верхнего и нижнего уровня АСУ ТП. SCADA-системы на верхнем уровне АСУТП. Источники данных в SCADA - системах. Специфика промышленных сетей верхнего уровня АСУ ТП для передачи данных между контроллерами, серверами и операторскими рабочими станциями.

#### 1.1.3. Система визуализации автоматизированных технологических процессов (АЗ: 4, СРС: 2)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Основные задачи визуализации. Функциональные возможности визуализации и управления. Структурные и функциональные схемы автоматизированного управления. Программный пакет визуализации технологического процесса WinCC - Windows Control Center (Центр управления Windows).

### **1.2.1. Уровень автоматизированного управления распределённой АСУТП. Программируемые логические контроллеры (АЗ: 4, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Локальные и сетевые программируемые логические контроллеры. Встраиваемые и автономные. Функционально-конструктивная схема модульного ПЛК. Архитектура и общая организация модульного ПЛК. Центральный модуль и его архитектура. Модули ввода/вывода. Алгоритмизация в АСУТП.

### **1.3.1. Обоснование степени автоматизированного управления производственных участков (АЗ: 4, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Факторы, определяющие эффективность автоматизации. Требования к технологическому процессу. Признаки масштабируемости производства. Автоматизированные комплексы и линии, гибкие производственные системы, робототехнические комплексы, частично автоматизированные комплексы в производстве деформированных полуфабрикатов. КГШП в составе автоматизированных, роботизированных комплексов и автоматизированных линий

### **1.3.2. Особенности автоматизированного управления при производстве компонентов высоко-технологичных наукоемких изделий авиационной техники. (АЗ: 4, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Состав оборудования в технологии изготовления заготовок дисков ГТД методами горячей объёмной штамповки и металлургии гранул. Газовые и электрические нагревательные печи в технологическом цикле изготовления заготовок дисков ГТД. Требования к оборудованию и системам автоматизированного управления. Функции систем автоматизированного управления в процессах горячей объёмной штамповки, закалки и старения

## **3.4. Практические занятия**

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия	Дидакт. единицы
1	1.1. Основные понятия и определения АСУТП. Структура и составляющие производствен	4	Разработка структурной схемы управления камерной трёхзонной электрической нагревательной печью.	1.1, 1.6, 2.5, 2.6, 2.9, 3.6, 3.9

	ного процесса.			
2	1.2.Технические средства АСУТП. Структура распределённой АСУТП	4	Составление алгоритма управления процессом нагрева в трёхзонной газовой нагревательной печи.	1.4, 2.1, 2.2, 2.6, 2.7, 3.3, 3.7, 3.8, 3.9
<b>Итого:</b>		<b>8</b>		

### 3.5.Содержание практических занятий

#### 1.1.1. Разработка структурной схемы управления камер-ной трёхзонной электрической нагревательной пе-чью. (АЗ: 4, СРС: 6)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Вопросы для обсуждения: Понятие распределённой системы управления. Уровни структурной схемы управления АСУТП нагрева, решаемые задачи.Компоненты каждого уровня структурной схемы управления АСУТП.

#### 1.2.1. Составление алгоритма управления процессом нагрева в трёхзонной газовой нагревательной печи. (АЗ: 4, СРС: 6)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Вопросы для обсуждения: Понятие распределённой системы управления. Уровни структурной схемы управления АСУТП нагрева, решаемые задачи. Компоненты каждого уровня структурной схемы управления АСУТП.

### 3.6.Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторной работы	Объем, часов	Дидакт. единицы
1	1.3.АСУТП в технологии производства новых материалов и изделий	Газовая камерная нагревательная печь как объект автоматизированного управления	4	1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 2.6, 2.8, 2.9, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.9
2	1.3.АСУТП в технологии производства новых материалов и изделий	Электрическая камерная нагревательная печь как объект автоматизированного управления.	4	1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.5, 2.6, 2.8, 2.9, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.9
3	1.3.АСУТП в технологии производства новых	Листовой прокатный как объект автоматизировано управления процессами прокатки и термообработки	4	1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.5,



	материалов и изделий			2.6, 2.8, 2.9, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.9
4	1.3.АСУТП в технологии производства новых материалов и изделий	КГШП в составе автоматизированных линий штамповки и термообработки	4	1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 2.6, 2.8, 2.9, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.9
<b>Итого:</b>			16	

### **3.7.Содержание лабораторных работ**

#### **1.3.1. Газовая камерная нагревательная печь как объект автоматизированного управления (АЗ: 4, СРС: 8)**

**Форма организации:** Лабораторная работа

**Описание:** Изучение технологии нагрева заготовок под штамповку дисков из жаропрочных никелевых сплавов; конструкции трёхзонной камерной газовой нагревательной печи и системы её автоматизированного управления; овладение практическими навыками производственно-технологической деятельности в области выбора и эксплуатации систем автоматизации нагревательных установок.

#### **1.3.2. Электрическая камерная нагревательная печь как объект автоматизированного управления. (АЗ: 4, СРС: 8)**

**Форма организации:** Лабораторная работа

**Описание:** Изучение технологии нагрева заготовок под термообработку дисков из жаропрочных никелевых сплавов; конструкции трёхзонной камерной газовой нагревательной печи и системы её автоматизированного управления; овладение практическими навыками производственно-технологической деятельности в области выбора и эксплуатации систем автоматизации нагревательных установок

#### **1.3.3. Листовой прокатный как объект автоматизировано управления процессами прокатки и термообработки**

(АЗ: 4, СРС: 8)

**Форма организации:** Лабораторная работа

**Описание:** Изучение устройства и состава системы управления скоростью прокатки, перемещением верх-него вала лабораторного прокатного стана ДУО 250, действующих систем автоматизирован-ного управления реверсивным станом холодной листовой прокатки «кварто» и пятиклетьевым станом непрерывной листовой прокатки кварто «1700»; получение навыков практического использования систем автоматизированного управления в процессах листовой прокатки и термообработки.

#### **1.3.4. КГШП в составе автоматизированных линий штамповки и термообработки (АЗ: 4, СРС: 8)**

**Форма организации:** Лабораторная работа

**Описание:** Изучение устройства, управления, принципа работы выталкивателя и регулирование закрытой высоты штампового пространства эксцентрикового прессы, установленного в лаборатории «Обработка металлов давлением»; установление: преимуществ штамповки на КГШП в качестве объекта автоматизированного управления, уровней автоматизации КГШП и факторов, определяющих область эффективности автоматизации КГШП; ознакомление с дей-ствующими автоматизированными линиями и комплексами; овладение практическими навы-ками производственно-технологической деятельности в области выбора и эксплуатации систем автоматизированных штамповки на КГШП, развитие творческих способностей к самоорганизации и самообразованию.

### **3.8.Контроль самостоятельной работы (КСР)**

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема КСР
<b>Итого:</b>			

### 3.9.Содержание КСР

### 3.10.Курсовые работы и проекты по дисциплине

### 3.11.Промежуточная аттестация

1.

Прикрепленные файлы: Зачет.docx

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

Вопросы для самостоятельной работы по темам:

№ п/п	Раздел дисциплины	Вопросы для самостоятельной работы
1	Технические средства АСУТП. Структура распределённой АСУТП	Глоссарий

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

100-балльная шкала	Результат освоения
--------------------	--------------------

менее 40	Критерий не сформирован
41-70	Критерий четко не выражен
71-100	Критерий выражен четко

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 30	обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании
31-50	обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено
51-80	задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи
81-100	задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

- вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

N	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции
1	ПК-9	Готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	<p>Лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности автоматизированного управления при производстве компонентов высокотехнологичных наукоемких изделий авиационной техники. .</li> </ol> <p>Лабораторные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Газовая камерная нагревательная печь как объект автоматизированного управления.</li> <li>2. Электрическая камерная нагревательная печь как объект автоматизированного управления. .</li> <li>3. Листовой прокатный как объект автоматизированного управления процессами прокатки и термообработки</li> </ol> <p>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. КГШП в составе автоматизированных линий</li> </ol>

			штамповки и термообработки.
2	ПК-15	Способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда	Знать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов Уметь обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов Уметь применять типовые подходы по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности Владеть навыками расчета и проектирования технологических процессов, оборудования, оснастки и инструмента Семестр - 8

### Темы письменных опросов

#### 1.1. Теоретические основы АСУТП

**Тип:** Тестирование

**Тематика:**

**Прикрепленные файлы:** Тесты.docx

#### 1.2. Основные понятия и определения

**Тип:** Контрольная работа

**Тематика:**

**Прикрепленные файлы:** Контрольные вопросы.docx

### Вопросы к промежуточной аттестации

#### «Автоматизированные системы управления технологическими процессами»

#### 1. Зачет (8 семестр)

**Прикрепленные файлы:** Зачет.docx

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а)основная литература:

Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ О.М. Соснин - М.: Из-дательский центр Академия, 2007, 240 с.Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств. -М: Форум, 2011.

Литература из электронного каталога:

*Литература из электронного каталога:*

- 1.
2. Бойцов Б.В., Борисов В.Д., Головин Д.Л., Комаров Ю.Ю., Макаров В.М., Трофимов А.В. Маркетинг и комплексная оценка качества продукции учеб. пособие для вузов по специальности 22.05.01-Управление качеством. МАИ, 2010. - 155 с.
3. Фрейдина Е.В. Управление качеством Учеб. пособие. Омега-Л, 2013. - 189 с.
4. Шишмарев В.Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении учебник для вузов по спец. "Технология машиностроения" направления "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроит. производств". Академия, 2007. - 364 с.
5. Чудаков А.Д., Шандров Б.В. Технические средства автоматизации Учеб.. Издательский центр "Академия", 2007. - 368 с.

б)дополнительная литература:

- 1.Скворцов А.В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств: учебник для студентов высших учебных заведений/ А.В. Скворцов, А.Г. Схиртладзе. – М.: Высшая школа, 2010, 589 с.
- 2.Шандров Б.В. Технические средства автоматизации: учебник для студентов высших учебных заведений/ Б.В. Шандров, А.Д. Чудаков.- М.: Издательский центр Академия, 2007, 368 с.
- 3.Российская энциклопедия CALS. Авиационно-космическое машиностроение. - М. : НИЦ АСК, 2008. 608с - ISBN 978-5-9902785-2-3
- 4.Национальный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО 14258-2008 «Промышленные автоматизированные системы. Концепции и правила для моделей предприятия»
- 5.ГОСТ Р ИСО 10303-1-99 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1. Общие представления и основополагающие принципы.
5. ГОСТ 23004-78 Механизация и автоматизация технологических процессов в машиностроении и приборостроении. Основные термины, определения и обозначения
1. Бойцов Б.В., Борисов В.Д., Головин Д.Л., Комаров Ю.Ю., Макаров В.М., Трофимов А.В. Маркетинг и комплексная оценка качества продукции учеб. пособие для вузов по специальности 22.05.01-Управление качеством. МАИ, 2010. - 155 с.
2. Фрейдина Е.В. Управление качеством Учеб. пособие. Омега-Л, 2013. - 189 с.
- Шишмарев В.Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для студентов высших учебных заведений/ В.Ю.Шишмарев - М.: Изда-тельский центр Академия, 2007, 368 с.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
<b>"ZNANIUM.COM"</b>	
Электронная библиотечная система "ZNANIUM.COM".	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
<b>ООО "Издательство Лань"</b>	
Электронная библиотечная система ООО "Издательство Лань".	<a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a>
<b>ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"</b>	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	<a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a> , <a href="https://biblio-online.ru/catalog/legendary">https://biblio-online.ru/catalog/legendary</a>
<b>Электронная библиотека МАИ</b>	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ).	<a href="http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web">http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web</a>
<b>Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России</b>	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России.	<a href="http://elsau.ru">http://elsau.ru</a>
<b>Библиотека РФФИ</b>	
Библиотека РФФИ	<a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library">http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library</a>
<b>Единое окно доступа к образовательным ресурсам</b>	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
<b>Polpred.com</b>	
Polpred.com. Обзор СМИ	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>
<b>ООО "РУНЭБ"</b>	
Электронная библиотечная система eLIBRARY.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
<b>ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт"</b>	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт".	<a href="http://text.rucont.ru">http://text.rucont.ru</a>
<b>ООО "ИВИС"</b>	
ООО "ИВИС".	<a href="http://ivis.ru">http://ivis.ru</a>
<b>ФГБУ "РГБ"</b>	
Электронная библиотека диссертаций РГБ.	<a href="http://dvs.rsl.ru">http://dvs.rsl.ru</a>

Национальная электронная библиотека (НЭБ).	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>
<b>ИП НЭИКОН</b>	
Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум".	<a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a>
Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив).	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group (архив).	<a href="http://www.tandfonline.com/">http://www.tandfonline.com/</a>
База данных GreenFile компании EBSCO.	<a href="http://www.greeninfoonline.com">http://www.greeninfoonline.com</a>
<b>Внешнеэкономическое объединение "Академинторг"</b>	
American Physical Society American Mathematical Society	<a href="http://publish.aps.org/">http://publish.aps.org/</a> <a href="http://www.ams.org/mathscinet/index.html">http://www.ams.org/mathscinet/index.html</a>
<b>ФГБУ "ГПНТБ России"</b>	
База данных Web of Science (правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics).	<a href="http://www.webofscience.com">www.webofscience.com</a>
База данных Scopus издательства Elsevier.	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Springer Customer Service Center GmbH в научных и образовательных целях. Springer Nature	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> <a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a>
База данных компании EBSCO Publishing: БД CASC. БД <a href="http://www.mathscinet.org/">MathSciNet via EBSCOhost</a> .	<a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>
Научные полнотекстовые журналы и книги издательства Elsevier.	<a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>
<b>РФФИ</b>	
Научные полнотекстовые англоязычные журналы American Chemical Society.	<a href="http://pubs.acs.org">http://pubs.acs.org</a>

## 8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознано работать с предлагаемым материалом преподавателем на



практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимании его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

*Методические рекомендации к заданиям:*

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с Автоматизированными системами управления технологическими процессами.

В рамках учебного процесса взаимосвязаны три вида нагрузки: аудиторная работа (лекции, практические занятия), самостоятельная работа студентов, контактные часы, в рамках которых преподаватель, с одной стороны, оказывает индивидуальные консультации по ходу выполнения самостоятельных заданий, с другой стороны, осуществляет контроль и оценивает результаты этих индивидуальных заданий. Оптимальный вариант планирования и организации студентом времени, необходимого для изучения дисциплины – распределить учебную нагрузку равномерно, то есть каждую неделю знакомиться с необходимым теоретическим материалом на лекционных занятиях и закреплять полученные знания самостоятельно, прочитывая рекомендуемую литературу.

К практическим занятиям необходимо готовиться заранее, чтобы была возможность проконсультироваться с преподавателем по трудным вопросам. В случае пропуска занятия, необходимо предоставить письменную разработку пропущенной темы.

Материалы для успешного освоения дисциплины: опорный конспект лекций; тестовые задания; задания для самостоятельной проработки, размещены на портале учебно-методической работы университета и кафедры.

Рекомендуется следующим образом планировать и организовать время, необходимое на изучение дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами».

В ходе лекционных занятий студентам рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы. Творчески подойти к подготовке своего участия в дебатах, круглых столах, деловых играх.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для

закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

- изучение конспекта лекции в тот же день (после лекции) - 10-15 минут. Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией - 10-15 минут. Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту - 2 час. в неделю, всего в неделю – 2 час. 30 минут;
- в течение недели 1 час. работать с литературой в библиотеке (электронной библиотеке);
- при подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме практического занятия. При подготовке к выполнению внеаудиторных заданий нужно сначала понять, что и как требуется сделать, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задач и заданий.

При подготовке к зачету по дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» обучающийся прорабатывает содержание лекций по своему конспекту и по рекомендованным учебникам. На каждый вопрос, обучающийся должен написать план ответа, кратко перечислить и запомнить основные факты, положения. На этапе подготовки к зачету обучающийся систематизирует и интегрирует информацию, относящуюся к разным разделам лекционного материала, лучше понимает взаимосвязь различных фактов и положений дисциплины, восполняет пробелы в своих знаниях.

Особое место среди форм контроля занимает тестирование по темам дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами». Тестирование позволяет осуществить не только контроль, но и самоконтроль знаний студента, систематизировать их. Тесты являются средством для подготовки к зачету. При выполнении тестов, прежде всего студенту рекомендуется внимательно задание закрытой формы (отметить один или более правильных ответов), необходимо прочитать тестовое утверждение и в приведенном списке отметить сначала те ответы, в которых студент уверен, и определить те, которые точно являются ошибочными, затем еще раз прочитать оставшиеся варианты, подумать, не являются ли еще какие-то из них правильными. Важно дочитать варианты ответов до конца, чтобы различить близкие по форме, но разные по содержанию ответы. Тестовые задания служат основой проверки знаний в качестве промежуточного контроля и с целью контроля остаточных знаний студентов после окончания изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами».

Выполнение домашнего студента является повторением, закреплением и усвоением пройденного на занятии материала, подготовка к изучению новых вопросов, расширение и углубление знаний, формирование умений и навыков. Преподаватель формулирует домашнее задание оптимальным по объему и содержанию с вопросами для обсуждения и расчетными задачами, предполагая преемственность перехода от ранее изученного к новому.

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемым элементом изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами». В

ходе самостоятельной работы происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование общекультурных и профессиональных компетенций будущего бакалавра. Самостоятельная работа обучающихся предполагает изучение теоретического материала по актуальным вопросам дисциплины. Рекомендуется самостоятельное изучение доступной учебной и научной литературы, материалов периодической печати, интернет-ресурсов.

Самостоятельно изученные теоретические материалы повышают уровень подготовки обучающегося к усвоению лекционного материала и используются при выполнении заданий практических занятий. В процессе самостоятельной работы обучающиеся: осваивают материал, предложенный им на лекциях с привлечением указанной преподавателем литературы; осваивают дополнительные теоретические вопросы, связанные с анализом проблем современного менеджмента. Целями самостоятельной работы обучающегося являются: формирование навыков самостоятельной образовательной деятельности; выявление и устранение обучающимся пробелов в знаниях, необходимых для изучения данного курса; осознание роли и места изучаемой дисциплины в образовательной программе, по которой производится обучение.

Самостоятельная работа обучающегося обеспечена необходимыми учебными и методическими материалами основной и дополнительной литературой; демонстрационными материалами, используемыми во время проработки лекционных занятий. Организация самостоятельной работы по освоению содержания дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» включает в себя такие виды работ как самостоятельное изучение текстов лекций, учебников из списка основной и дополнительной рекомендуемой литературы, использование ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и пр.

Целесообразно ознакомиться с раскрытием содержания каждой лекции по нескольким рекомендованным источникам для сопоставления точек зрения различных авторов с различных методологических позиций, а для более углубленного изучения воспользоваться дополнительной литературой. Целесообразно также составление индивидуального терминологического словаря (гlossария) по теме вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, например, glossария. Для успешного освоения вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, необходимо законспектировать предложенные вопросы. Возможно использование литературы, подобранной самим обучающимся.

При освоении дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» по использованию информационных технологий преподаватель рекомендует студентам использовать доступ к открытым файловым серверам сети Internet.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:  
Microsoft Windows, Microsoft Office, Kaspersky Security

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Лекционные занятия**

- 1.1 Специализированная аудитория «Материаловедение», оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).
- 1.2. Комплект электронных презентаций/слайдов.
- 1.3. Наличие литературы по дисциплине (модулю).

### **2. Практические занятия**

- 2.1. Лаборатория «Автоматизированные системы управления технологическими процессами».
- 2.2. Лаборатория «Материаловедение и термическая обработка».
- 2.3. Презентационная техника (проектор, экран, ноутбук).
- 2.4. Пакеты ПО общего назначения (текстовые и графические редакторы).
- 2.5. Тестовая система в компьютерном классе.
- 2.6. Доступ к Интернет-ресурсам.

### **3. Лабораторные занятия.**

- 3.1. Лаборатория «Автоматизированные системы управления технологическими процессами».
- 3.2. Лаборатория «Материаловедение и термическая обработка».

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина Автоматизированные системы управления технологическими процессами является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов. Дисциплина реализуется на Ступино факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) ТАОМ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ПК-9 ,ПК-15.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: рассмотрением вопросов автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) нагрева, термической обработки и обработки давлением изделий из конструкционных металлических материалов.

Задачи изучения учебной дисциплины:

- раскрыть задачи, функции и особенности автоматизированного управления технологическими процессами ;
- формирование у студентов знаний о методах и средствах автоматизации производственных процессов, системах автоматизации и управления технологических процессов заготовительного и металлообрабатывающего производства
- усвоение студентами принципов и методов построения автоматизированных систем управления технологическими процессами на основе современных средств автоматизации.
- изучение существующих автоматизированных технологических комплексов и автоматизированных технологических линий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, Практическое занятие, Лабораторная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: рубежный контроль в форме Тестирование ,Контрольная работа и промежуточная аттестация в форме Зачет (8 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (24 часов), практические (8 часов), лабораторные (16 часов) занятия и (60 часов) самостоятельной работы студента.

## Прикрепленные файлы

Глоссарий АСУТП.docx

### ГЛОССАРИЙ ТЕРМИНОВ АСУТП

#### 1. Автоматизированные системы. Общие понятия

**1.1 автоматизированная система;** АС: Система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций.

*Примечания:*

- В зависимости от вида деятельности выделяют, например, следующие виды АС: автоматизированные системы управления (АСУ), системы автоматизированного проектирования (САПР), автоматизированные системы научных исследований (АСНИ) и др.
- В зависимости от вида управляемого объекта (процесса) АСУ делят, например, на АСУ технологическими процессами (АСУТП), АСУ предприятиями (АСУП) и т.д.

**1.2 интегрированная автоматизированная система;** ИАС: Совокупность двух или более взаимосвязанных АС, в которой функционирование одной из них зависит от результатов функционирования другой (других) так, что эту совокупность можно рассматривать как единую АС.

**1.3 функция автоматизированной системы;** функция АС: Совокупность действий АС, направленная на достижение определенной цели.

**1.4 задача автоматизированной системы;** задача АС: Функция или часть функции АС, представляющая собой формализованную совокупность автоматических действий, выполнение которых приводит к результату заданного вида.

**1.5 алгоритм функционирования автоматизированной системы;** алгоритм функционирования АС: Алгоритм, задающий условия и последовательность действий компонентов автоматизированной системы при выполнении ею своих функций.

**1.6 научно-технический уровень автоматизированной системы;** НТУ АС: Показатель или совокупность показателей, характеризующая степень соответствия технических и экономических характеристик АС современным достижениям науки и техники.

#### 2. Основные компоненты автоматизированных систем

**2.1 пользователь автоматизированной системы;** пользователь АС: Лицо, участвующее в функционировании АС или использующее результаты ее функционирования.

**2.2 эксплуатационный персонал автоматизированной системы;** эксплуатационный персонал АС.

**2.3 организационное обеспечение автоматизированной системы;** организационное обеспечение АС: Совокупность документов, устанавливающих организационную структуру, права и обязанности пользователей и эксплуатационного персонала АС в условиях функционирования, проверки и обеспечения работоспособности АС.

**2.4 методическое обеспечение автоматизированной системы;** методическое обеспечение АС: Совокупность документов, описывающих технологию функционирования АС, методы выбора и применения пользователями технологических приемов для получения конкретных результатов при функционировании АС.

**2.5 техническое обеспечение автоматизированной системы;** техническое обеспечение АС: Совокупность всех технических средств, используемых при функционировании АС.

**2.6 математическое обеспечение автоматизированной системы;** математическое обеспечение АС: Совокупность математических методов, моделей и алгоритмов, примененных в АС.

**2.7 программное обеспечение автоматизированной системы;** программное обеспечение АС: Совокупность программ на носителях данных и программных документов, предназначенная для отладки, функционирования и проверки работоспособности АС.

**2.8 информационное обеспечение автоматизированной системы;** информационное обеспечение АС: Совокупность форм документов, классификаторов, нормативной базы и реализованных решений по объемам, размещению и формам существования информации, применяемой в АС при ее функционировании.

**2.9 лингвистическое обеспечение автоматизированной системы;** лингвистическое обеспечение АС: Совокупность средств и правил для формализации естественного языка, используемых при общении пользователей и эксплуатационного персонала АС с комплексом средств автоматизации при функционировании АС.

**2.10 правовое обеспечение автоматизированной системы;** правовое обеспечение АС: Совокупность правовых норм, регламентирующих правовые отношения при функционировании АС и юридический статус результатов ее функционирования.

*Примечание.*

*Правовое обеспечение реализуют в организационном обеспечении АС.*

**2.11 эргономическое обеспечение автоматизированной системы;** эргономическое обеспечение АС: Совокупность реализованных решений в АС по согласованию психологических, психофизиологических, антропометрических, физиологических характеристик и возможностей пользователей АС с техническими характеристиками комплекса средств автоматизации АС и параметрами рабочей среды на рабочих местах персонала АС.

**2.12 комплекс средств автоматизации автоматизированной системы;** КСА АС: Совокупность всех компонентов АС, за исключением людей.

**2.13 компонент автоматизированной системы;** компонент АС: Часть АС, выделенная по определенному признаку или совокупности признаков и рассматриваемая как единое целое.

**2.14 комплектующее изделие в автоматизированной системе;** комплектующее изделие АС: Изделие или единица научно-технической продукции, применяемое как составная часть АС в соответствии с техническими условиями или техническим заданием на него.

**2.15 программное изделие в автоматизированной системе;** программное изделие АС: Программное средство, изготовленное, прошедшее испытания установленного вида и поставляемое как продукция производственно-технического назначения для применения в АС.

**2.16 информационное средство.** Комплекс упорядоченной относительно постоянной информации на носителе данных, описывающей параметры и характеристики заданной области применения, и соответствующей документации, предназначенный для поставки пользователю.

*Примечание.*

*Документация информационного средства может поставляться на носителе данных.*

**2.17 информационное изделие в автоматизированной системе;** информационное изделие в АС: Информационное средство, изготовленное, прошедшее испытания установленного вида и поставляемое как продукция производственно-технического назначения для применения в АС.

**2.18 программно-технический комплекс автоматизированной системы;** ПТК АС: Продукция, представляющая собой совокупность средств вычислительной техники,

программного обеспечения и средств создания и заполнения машинной информационной базы при вводе системы в действие достаточных для выполнения одной или более задач АС.

**2.19 информационная база автоматизированной системы;** информационная база АС: Совокупность упорядоченной информации, используемой при функционировании АС.

**2.20 немашинная информационная база автоматизированной системы;** немашинная информационная база АС: Часть информационной базы АС, представляющей собой совокупность документов, предназначенных для непосредственного восприятия человеком без применения средств вычислительной техники.

**2.21 машинная информационная база автоматизированной системы;** машинная информационная база АС: Часть информационной базы АС, представляющая собой совокупность используемой в АС информации на носителях данных.

**2.22 автоматизированное рабочее место;** АРМ: Программно-технический комплекс АС, предназначенный для автоматизации деятельности определенного вида.

*Примечание.*

*Видами АРМ, например, являются АРМ оператора-технолога, АРМ инженера, АРМ проектировщика, АРМ бухгалтера и др.*

### **3. Свойства и показатели автоматизированных систем**

**3.1 эффективность автоматизированной системы;** эффективность АС: Свойство АС, характеризующее степень достижения целей, поставленных при ее создании.

*Примечание.*

*К видам эффективности АС, например, относят экономическую, техническую, социальную и др.*

**3.2 показатель эффективности автоматизированной системы;** показатель эффективности АС: Мера или характеристика для оценки эффективности АС.

**3.3 совместимость автоматизированных систем;** совместимость АС: Комплексное свойство двух или более АС, характеризующее их способностью взаимодействовать при функционировании.

*Примечание.*

*Совместимость АС включает техническую, программную, информационную, организационную, лингвистическую и, при необходимости, метрологическую совместимость.*

**3.4 техническая совместимость автоматизированных систем;** техническая совместимость АС: Частная совместимость АС, характеризующаяся возможностью взаимодействия технических средств этих систем.

**3.5 программная совместимость автоматизированных систем;** программная совместимость АС: Частная совместимость АС, характеризующаяся возможностью работы программ одной системы в другой и обмена программами, необходимыми при взаимодействии АС.

**3.6 информационная совместимость автоматизированных систем;** информационная совместимость АС: Частная совместимость АС, характеризующаяся возможностью использования в них одних и тех же данных и обмена данными между ними.

**3.7 организационная совместимость автоматизированных систем;** организационная совместимость АС: Частная совместимость АС, характеризующаяся согласованностью правил действия их персонала, регламентирующих взаимодействие этих АС.

**3.8 лингвистическая совместимость автоматизированных систем;** лингвистическая совместимость АС: Частная совместимость АС, характеризующаяся возможностью использования одних и тех же языковых средств общения персонала с комплексом средств автоматизации этих АС.



**3.9 метрологическая совместимость автоматизированных систем;** метрологическая совместимость АС: Частная совместимость АС, характеризуемая тем, что точность результатов измерений, полученных в одной АС, позволяет использовать их в другой.

**3.10 адаптивность автоматизированной системы;** адаптивность АС: Способность АС изменяться для сохранения своих эксплуатационных показателей в заданных пределах при изменениях внешней среды.

**3.11 надежность автоматизированной системы;** надежность АС: Комплексное свойство АС сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность АС выполнять свои функции в заданных режимах и условиях эксплуатации.

*Примечание.*

*Надежность АС включает свойства безотказности и ремонтпригодности АС, а в некоторых случаях и долговечности технических средств АС.*

**3.12 живучесть автоматизированной системы;** живучесть АС: Свойство АС, характеризующее способностью выполнять установленный объем функций в условиях воздействий внешней среды и отказов компонентов системы в заданных пределах

**3.13 помехоустойчивость автоматизированной системы;** помехоустойчивость АС: Свойство АС, характеризующее способностью выполнять свои функции в условиях воздействия помех, в частности от электромагнитных полей.

#### **4. Создание и функционирование автоматизированных систем**

**4.1 жизненный цикл автоматизированной системы;** жизненный цикл АС: Совокупность взаимосвязанных процессов создания и последовательного изменения состояния АС от формирования исходных требований к ней до окончания эксплуатации и утилизации комплекса средств автоматизации АС.

**4.2 процесс создания автоматизированной системы;** процесс создания АС: Совокупность работ от формирования исходных требований к системе до ввода в действие.

**4.3 стадия создания автоматизированной системы;** стадия создания АС: Одна из частей процесса создания АС, установленная нормативными документами и заканчивающаяся выпуском документации на АС, содержащей описание полной, в рамках заданных требований, модели АС на заданном для данной стадии уровне, или изготовлением несерийных компонентов АС, или приемкой АС в промышленную эксплуатацию.

**4.4 этап создания автоматизированной системы;** этап создания АС: Часть стадии создания АС, выделенная по соображениям единства характера работ и (или) завершающего результата или специализации исполнителей.

**4.5 очередь автоматизированной системы;** очередь АС: Часть АС, для которой в техническом задании на создание АС в целом установлены отдельные сроки ввода и набор реализуемых функций.

**4.6 развитие автоматизированной системы;** развитие АС: Целенаправленное улучшение характеристик или расширение функций АС.

**4.7 сопровождение автоматизированной системы;** сопровождение АС: Деятельность по оказанию услуг, необходимых для обеспечения устойчивого функционирования или развития АС.

**4.8 взаимодействие автоматизированных систем;** взаимодействие АС: Обмен данными, командами и сигналами между функционирующими АС.

**4.9 сообщение автоматизированной системы;** сообщение АС: Сведения в виде законченного блока данных, передаваемые при функционировании АС.

**4.10 унифицированная процедура в автоматизированной системе;** унифицированная процедура АС: Общая часть различных автоматизированных функций или задач, представляющая собой формализованную совокупность их одинаковых действий.

**4.11 диалоговый режим выполнения функции автоматизированной системы;** диалоговый режим выполнения функции АС: Режим выполнения функции АС, при котором человек управляет решением задачи, изменяя ее условия и (или) порядок функционирования АС на основе оценки информации, представляемой ему техническими средствами АС.

**4.12 неавтоматизированный режим выполнения функции автоматизированной системы;** неавтоматизированный режим выполнения функции АС: Режим выполнения функции АС, при котором она выполняется только человеком.

## **5. Документация на автоматизированную систему**

**5.1 документация на автоматизированную систему;** документация на АС: Комплект взаимосвязанных документов, полностью определяющих технические требования к АС, проектные и организационные решения по созданию и функционированию АС.

**5.2 приемочная документация на автоматизированную систему;** приемочная документация на АС: Документация, фиксирующая сведения, подтверждающие готовность АС к приемке ее в эксплуатацию, соответствие АС требованиям нормативных документов.

**5.3 техническое задание на автоматизированную систему;** ТЗ на АС: Документ, оформленный в установленном порядке и определяющий цели создания АС, требования к АС и основные исходные данные, необходимые для ее разработки, а также план - график создания АС.

**5.4 технический проект автоматизированной системы;** технический проект АС: Комплект проектных документов на АС, разрабатываемый на стадии «технический проект» утвержденный в установленном порядке, содержащий основные проектные решения по системе в целом, ее функциям и всем видам обеспечения АС и достаточный для разработки рабочей документации на АС.

**5.5 рабочая документация на автоматизированную систему;** рабочая документация на АС: Комплект проектных документов на АС, разрабатываемый на стадии «Рабочая документация», содержащий взаимосвязанные решения по системе в целом, ее функциям, всем видам обеспечения АС, достаточные для комплектации, монтажа, наладки и функционирования АС, ее проверки и обеспечения работоспособности.

**5.6 эксплуатационная документация на автоматизированную систему;** эксплуатационная документация на АС: Часть рабочей документации на АС, предназначенная для использования при эксплуатации системы, определяющая правила действия персонала и пользователей системы при ее функционировании, проверке и обеспечении ее работоспособности.

**5.7 технорабочий проект автоматизированной системы;** технорабочий проект АС: Комплект проектных документов АС, утвержденный в установленном порядке и содержащий решения в объеме технического проекта и рабочей документации на АС.

## **6. Элементы технического, программного и информационного обеспечения автоматизированной системы**

**6.1 устройство связи с объектом;** УСО: Устройство, предназначенное для ввода сигналов с объекта в АС и вывода сигналов на объект.

**6.2 общее программное обеспечение автоматизированной системы;** ОПО АС: Часть программного обеспечения АС, представляющая собой совокупность программных средств, разработанных вне связи с созданием данной АС.

*Примечание.*

*Обычно ОПО АС представляет собой совокупность программ общего назначения, предназначенных для организации вычислительного процесса и решения часто встречающихся задач обработки информации.*

**6.3 специальное программное обеспечение автоматизированной системы;** СПО АС: Часть программного АС, представляющая собой совокупность программ, разработанных при создании данной АС.

**6.4 входная информация автоматизированной системы;** входная информация АС: Информация, поступающая в АС в виде документов, сообщений, данных, сигналов, необходимая для выполнения функций АС.

**6.5 выходная информация автоматизированной системы;** выходная информация АС: Информация, получаемая в результате выполнения функций АС и выдаваемая на объект ее деятельности, пользователю или в другие системы.

**6.6 оперативная информация автоматизированной системы;** оперативная информация АС: Информация, отражающая на данный момент времени состояние объекта, на который направлена деятельность АС.

**6.7 нормативно-справочная информация автоматизированной системы;** нормативно - справочная информация АС: Информация, заимствованная из нормативных документов и справочников и используемая при функционировании АС.

## **7. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Основные понятия**

**7.1 технологический объект управления;** ТОУ: Объект управления, включающий технологическое оборудование и реализуемый в нем технологический процесс.

**7.2 система локальной автоматики:** Система устройств автоматики, автономно реализующая АС управления технологическим процессом функцию управления технологическим объектом управления или его частью, либо функцию контроля за ТОУ или его частью.

**7.3 управляющая функция автоматизированной системы управления технологическим процессом;** управляющая функция АСУТП: Функция АСУ технологическим процессом, включающая получение информации о состоянии технологического объекта управления, оценку информации, выбор управляющих воздействий и их реализацию.

**7.4 информационная функция автоматизированной системы управления технологическим процессом;** информационная функция АСУТП: Функция АСУ технологическим процессом, включающая получение информации, обработку и передачу информации персоналу АСУТП или во вне системы о состоянии технологического объекта управления или внешней среды.

**7.5 вспомогательная функция автоматизированной системы управления технологическим процессом;** вспомогательная функция АСУТП: Функция АСУ технологическим процессом, включающая сбор и обработку данных о состоянии АСУТП и либо представление этой информации персоналу системы или осуществление управляющих воздействий на соответствующие технические и/или программные средства АСУТП.

**7.6 непрерывно выполняемая функция автоматизированной системы управления технологическим процессом;** непрерывная функция АСУТП: Функция АСУ технологическим процессом, у которой в любой момент времени функционирования есть результат ее выполнения.

**7.7 дискретно выполняемая функция автоматизированной системы управления технологическим процессом;** дискретная функция АСУТП: Функция АСУ технологическим процессом, выполняемая по запросу или временному регламенту.

**7.8 простая функция автоматизированной системы управления технологическим процессом;** простая функция АСУТП: Функция АСУ технологическим процессом, не разложимая на другие функции системы.

**7.9 составная функция автоматизированной системы управления технологическим процессом;** составная функция АСУТП: Совокупность двух или более простых функций АСУ управления технологическим процессом.

*Примечания:*

- Простые функции объединяются по общности цели, роли в процессе управления, используемой информации и другим признакам.*
- Совокупность всех функций АСУТП можно рассматривать как одну составную функцию.*

## **8. Системы автоматизированного проектирования. Основные понятия**

**8.1 задание на проектирование в САПР:** Первичное описание объекта проектирования в заданной форме.

**8.2 проектное решение в САПР:** Описание в заданной форме объекта проектирования или его части, необходимое и достаточное для определения дальнейшего направления проектирования.

**8.3 типовое проектное решение в САПР:** Проектное решение, предназначенное для повторного использования при проектировании.

**8.4 результат проектирования в САПР:** Проектное решение (совокупность проектных решений), удовлетворяющее заданным требованиям, необходимое для создания объекта проектирования.

**8.5 проектный документ в САПР:** Документ, выполненный по заданной форме, в котором представлено одно или несколько проектных решений

**8.6 алгоритм проектирования в САПР:** Совокупность предписаний, необходимых для выполнения проектирования.

**8.7 язык проектирования в САПР:** Язык, используемый в системе автоматизированного проектирования и предназначенный для представления и преобразования описаний при проектировании.

**8.8 программно-методический комплекс системы автоматизированного проектирования;** ПМК САПР: Взаимосвязанная совокупность компонентов программного, информационного и методического обеспечения системы автоматизированного проектирования, включая, при необходимости, компоненты математического и лингвистического обеспечения, необходимая для получения законченного проектного решения по объекту проектирования или выполнения унифицированной процедуры.

## **9. Общетехнические термины и пояснения, применяемые в области автоматизированных систем**

**9.1 Система;** Совокупность элементов, объединенная связями между ними и обладающая определенной целостностью.

**9.2 Автоматизированный процесс;** Процесс, осуществляемый при совместном участии человека и средств автоматизации.

**9.3 Автоматический процесс;** Процесс, осуществляемый без участия человека.

**9.4 Информационная технология;** Приемы, способы и методы применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных.

**9.5 Цель деятельности;** Желаемый результат процесса деятельности.

**9.6 Критерий эффективности деятельности;** Соотношение, характеризующее степень достижения цели деятельности и принимающее различные числовые значения в зависимости от используемых воздействий на объект деятельности или конкретных результатов деятельности.

**9.7 Объект деятельности;** Объект (процесс), состояние которого определяется поступающими на него воздействиями человека (коллектива) и, возможно, внешней среды.

**9.8 Алгоритм;** Конечный набор предписаний для получения решения задачи посредством конечного количества операций.

**9.9 Информационная модель;** Модель объекта, представленная в виде информации, описывающей существенные для данного рассмотрения параметры и переменные величины объекта, связи между ними, входы и выходы объекта и позволяющая путем подачи на модель информации об изменениях входных величин моделировать возможные состояния объекта.

**9.10 Управление;** Совокупность целенаправленных действий, включающая оценку ситуации и состояния объекта управления, выбор управляющих воздействий и их реализацию.

**9.11 Автоматизированный производственный комплекс;** Автоматизированный комплекс, согласованно осуществляющий автоматизированную подготовку производства, само производство и управление им.

## Тесты.docx

### Пример тестовых заданий

Тест 1. Какая из перечисленных функций относится к функциям АСУТП?

- а) информационная;
- б) управляющая;
- в) преобразующая;
- г) вспомогательная.

Тест 2. АСУТП - это?

- а) комплекс программных и технических средств, предназначенных для создания систем автоматизации управления технологическим оборудованием и производственными процессами ;
- б) система, предназначенная для выработки и реализации управляющих воздействий на технологический объект управления и представляющий собой человеко-машинную систему, обеспечивающую автоматический сбор и обработку информации, необходимую для управления этим технологическим объектом в соответствии с принятыми критериями ( техническими, технологическими, экономическими) ;
- в) человеко-машинная система управления, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления технологическим объектом в соответствии с принятым критерием;
- г) совокупность технических устройств и программного обеспечения, взаимодействующих между собой с целью реализации некоторого алгоритма управления;

Тест 3. Что входит в состав технических средств АСУТП?

- а) исполнительные механизмы;
- б) программируемые логические контроллеры;
- в) тестовые панели
- г) контрольно- измерительные приборы ;
- д) все вышеперечисленное.

Тест 4. SCADA- система это?

- а) диспетчерское управление и сбор данных;
- б) открытая промышленная сеть;
- в) таблица сигналов системы автоматического управления;
- г) устройство управления.

Тест 5. SIMATIC S7 – 400 это?

- а) программируемый логический контроллер;
- б) исполнительное устройство;
- в) устройство автоматического управления;
- г) устройство отображения информации.

Тест 6. Какие САУ входят в состав АСУТП?

- а) PDM- система управления проектными данными;
- б) SCADA- система диспетчеризации и сбора данных;
- в) CNC- встроенная компьютерная система;
- г) CAD-система конструкторского проектирования.

Тест 7. Дискретный сигнал ?

- а) 0 ; 24V;
- б) 0 ; 220V;
- в) 4 -20 mA;

г) 0 – 10V.

Тест 8. Датчики линейного перемещения по принципу действия могут быть?

- а) ёмкостными
- б) индукционными;
- в) оптическими;
- г) электрохимическими.

Тест 9. Технические характеристики САУ включают?

- а) номинальное напряжение питающей сети
- б) количество дискретных входов/выходов
- в) количество аналоговых входов/выходов
- г) количество исполнительных механизмов

Тест 10. Система визуализации выполняет функции?

- а) обработка информации в реальном времени
- б) аварийная сигнализация и управление тревожными сообщениями
- в) подготовка и генерирование отчетов о ходе технологического процесса
- г) отображение информации на экране монитора в удобной и понятной для человека форме

## **Контрольные вопросы.docx**

### **Контрольные вопросы АСУТП. docx**

1. Сформулируйте понятие технологический объект.
2. Перечислите функции АСУТП, приведите примеры.
3. Перечислите средства обеспечения АСУТП.
4. Цели АСУТП. Критерии управления.
5. Основные признаки АСУТП.
6. Основные компоненты АСУТП.
7. Схема взаимодействия основных компонентов АСУТП.
8. Автоматика – как самостоятельная область техники.
9. Типы производственных процессов.
10. Автоматизированный технологический комплекс.
11. Автоматизированная технологическая линия.
12. Информационно-управляющая структура предприятия.
13. Положение АСУТП в информационно-управляющей структуре предприятия.
14. Иерархическая структура АСУТП.



**Список вопросов к зачету.**

1. Сформулируйте понятие технологический объект автоматизированного управления.
2. Назначение, понятие АСУТП.
3. Информационно-управляющая структура предприятия.
4. Обоснуйте положение АСУТП в информационно-управляющей структуре предприятия.
5. Сформулируйте понятия автоматическое и автоматизированное производство.
6. Автоматика – как самостоятельная область техники.
7. Информационные и управляющие функции АСУТП.
8. Типы производственных процессов. Автоматизированный технологический комплекс
9. Иерархическая структура АСУТП.
10. Технические средства АСУТП, основные требования
11. Нижний уровень АСУТП. Полевые устройства
12. Классификация датчиков.
13. Преобразователи частоты.
14. ПИД - регуляторы.
15. Энкодеры.
16. Исполнительные устройства АСУТП.
17. Дискретные и аналоговые сигналы ввода/вывода.
18. Средний уровень АСУТП. Промышленные контроллеры, архитектура.
19. SCADA-системы, основные функции.
20. Промышленные сети, сетевые компоненты САУ.
21. Автоматизированный технологический комплекс.
22. Структурная схема АСУТП газовой камерной нагревательной печи. .
23. Планировка участка автоматизированного штамповочного комплекса на базе гидравлического пресса.
24. Структурная схема САУ скоростью штамповки гидравлического пресса.
25. Структурная схема САУ
26. Перечислите основные компоненты САУ газовой нагревательной печи.
27. Перечислите основные компоненты САУ электрической нагревательной газовой печи.
28. Перечислите функции, выполняемые ПЛК в САУ газовой нагревательной печи.
29. Функции модуля термообработки в АСУТП широкополосного непрерывного стана горячей прокатки и термообработки.
30. Функциональная схема АСУТП широкополосного непрерывного стана горячей прокатки и термообработки.