

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.  
«28» \_\_\_\_\_ июня 2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000148806)**  
Программное обеспечение автоматизированных систем управления  
технологическими процессами

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификации выпускника	Бакалавр
Профиль подготовки	Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)
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 промежуточного контроля
7	4	144	16	22	28	0	42	36	Э
Итого	4	144	16	22	28	0	42	36	

Москва  
2021

## **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 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

---

Авторы программы:

Мамонов С.А.

---

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 Программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами является достижение следующих результатов освоения(РО):

№	Шифр	Результат обучения
1	З-1(ПК-14)	Знать основы проектирования процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения
2	У-1(ПК-14)	Уметь проектировать процессы разработки и изготовления продукции, средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством
3	В-1(ПК-14)	Владеть навыками проектирования процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации и управления производством
4	З-1(ПК-21)	Знать основные этапы и последовательность действий при внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством
5	У-1(ПК-21)	Уметь составлять научные отчеты по выполненному заданию
6	В-1(ПК-21)	Владеть навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений
7	З-1(ОПК-8)	Знать основные принципы решения стандартных задач профессиональной деятельности, основные положения информационной и библиографической культуры, требований информационной безопасности
8	У-1(ОПК-8)	Уметь искать необходимую информацию, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
9	В-1(ОПК-8)	Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационного и библиографического поиска

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

№	Шифр	Компетенция
1	ОПК-8	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
2	ПК-21	Способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством
3	ПК-14	Способность участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

№	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Учебная практика 2	Итоговая гос. аттестация
2	Учебная практика 1	Проектирование автоматизированных систем

3	Теория автоматического управления	Научно-исследовательская работа
4		Моделирование систем и процессов
5		Диагностика и надежность автоматизированных систем

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	КСР	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Программное обеспечение АСУТП (7 семестр)	Обзор ПО АСУТП	2	0	0	0	0	2	144
	Разработка проекта программного обеспечения АСУ.	4	4	0	0	0	8	
	Языки программирования управляющих систем автоматизации.	6	14	12	0	2	34	
	Системы отображения технологической информации	2	4	8	0	2	16	
	Моделирование и отладка ПО АСУТП	2	0	8	0	2	12	
<b>Всего</b>		<b>16</b>	<b>22</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>72</b>	<b>144</b>

#### 3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

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

##### 1. ПО АСУТП

- 1.1. классификация программного обеспечения
- 1.2. типизация, унификация, стандартизация ПО АСУТП
- 1.3. опции проекта
- 1.4. управление объектами проекта
- 1.5. основные функции редактирования
- 1.6. алгоритмы программ управления
- 1.7. МЭК стандарт
- 1.8. список инструкций (IL)
- 1.9. структурированный текст (ST)
- 1.10. язык последовательных функциональных схем (SFC)

- 1.11. язык функциональных блоковых диаграмм (FBD)
- 1.12. непрерывные функциональные схемы (CFC)
- 1.13. язык релейных диаграмм (LD)
- 1.14. основы построения программ
- 1.15. визуализация процессов
- 1.16. SCADA система
- 1.17. структура проекта визуализации
- 1.18. конфигурация сообщений
- 1.19. цифровая трассировка
- 1.20. менеджер параметров

### 3.2.Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции	Дидакт. единицы
1	1.1.Обзор ПО АСУТП	2	Назначение, классификация программного обеспечения АСУТП	1.1, 1.2
2	1.2.Разработка проекта программного обеспечения АСУ.	2	Компоненты проекта программного обеспечения управляющих систем автоматике	1.3, 1.4
3	1.2.Разработка проекта программного обеспечения АСУ.	2	Алгоритмизация систем управления АСУТП.	1.4, 1.5, 1.6
4	1.3.Языки программирования управляющих систем автоматике.	2	Стандартные языки программирования АСУТП (МЭК стандарт).	1.6, 1.7
5	1.3.Языки программирования управляющих систем автоматике.	4	Разработка программы автоматического управления технологичным процессом.	1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.14
6	1.4.Системы отображения технологической информации	2	Система визуализации АСУТП.	1.15, 1.16, 1.17
7	1.5.Моделирование и отладка ПО АСУТП	2	Отладка программного блока системы управления и визуализации АСУТП.	1.17, 1.18, 1.19, 1.20
<b>Итого:</b>		<b>16</b>		

### 3.3.Содержание лекций.

#### 1.1.1. Назначение, классификация программного обеспечения АСУТП (АЗ: 2, СРС: 0)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.2.1. Компоненты проекта программного обеспечения управляющих систем автоматики (А3: 2, СРС: 0)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.2.2. Алгоритмизация систем управления АСУТП. (А3: 2, СРС: 0)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.3.1. Стандартные языки программирования АСУТП (МЭК стандарт). (А3: 2, СРС: 0)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.3.2. Разработка программы автоматического управления технологическим процессом. (А3: 4, СРС: 0)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.4.1. Система визуализации АСУТП. (А3: 2, СРС: 0)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.5.1. Отладка программного блока системы управления и визуализации АСУТП. (А3: 2, СРС: 0)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

### **3.4. Практические занятия**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Объем, часов</b>	<b>Тема практического занятия</b>	<b>Дидакт. единицы</b>
1	1.2. Разработка проекта программного обеспечения АСУ.	4	Алгоритмизация систем управления АСУТП.	1.6
2	1.3. Языки программирования	4	Структуры и компоненты языков программирования.	1.6, 1.7

	ния управляющих систем автоматики.			
3	1.3.Языки программирова ния управляющих систем автоматики.	10	Языки программирования МЭК	1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.14
4	1.4.Системы отображения технологическ ой информации	4	Построение сообщений в проекте визуализации	1.17, 1.18
<b>Итого:</b>		<b>22</b>		

### 3.5.Содержание практических занятий

#### 1.2.1. Алгоритмизация систем управления АСУТП. (АЗ: 4, СРС: 0)

**Форма организации:** Практическое занятие

#### 1.3.1. Структуры и компоненты языков программирования. (АЗ: 4, СРС: 0)

**Форма организации:** Практическое занятие

#### 1.3.2. Языки программирования МЭК (АЗ: 10, СРС: 0)

**Форма организации:** Практическое занятие

#### 1.4.1. Построение сообщений в проекте визуализации (АЗ: 4, СРС: 0)

**Форма организации:** Практическое занятие

### 3.6.Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторной работы	Объем, часов	Дидакт. единицы
1	1.3.Языки программиро вания управляющих систем автоматики.	Построение прикладной программы системы управления.	12	1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.14
2	1.4.Системы отображения технологичес кой информации	Построение программы визуализации системы управления ТП.	8	1.15, 1.17
3	1.5.Моделиро вание и отладка ПО АСУТП	Моделирование процесса выполнения программы управления АСУТП.	8	1.19, 1.20
<b>Итого:</b>			<b>28</b>	

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

#### **1.3.1. Построение прикладной программы системы управления. (АЗ: 12, СРС: 2)**

**Форма организации:** Лабораторная работа

#### **1.4.1. Построение программы визуализации системы управления ТП. (АЗ: 8, СРС: 2)**

**Форма организации:** Лабораторная работа

#### **1.5.1. Моделирование процесса выполнения программы управления АСУТП. (АЗ: 8, СРС: 2)**

**Форма организации:** Лабораторная работа

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

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

### **3.9.Содержание КСР**

#### **3.10.Курсовые работы и проекты по дисциплине**

##### **1.1. Разработать программу управления и визуализации системы автоматизации**

**Тематика:**

**Трудоёмкость(СРС):** 36

**Прикрепленные файлы:** Задания для КР ПО АСУТП.docx

**Типовые варианты:**

#### **3.11.Промежуточная аттестация**

**1.**

**Прикрепленные файлы:** Вопросы к экзамену ПО АСУТП.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.



## 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	ОПК-8	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать основные принципы решения стандартных задач профессиональной деятельности, основные положения информационной и библиографической культуры, требований информационной безопасности Уметь искать необходимую информацию, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационного и библиографического поиска Семестр - 7
2	ПК-21	Способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	Знать основные этапы и последовательность действий при внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством Уметь составлять научные отчеты по выполненному заданию Владеть навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений Семестр - 7
3	ПК-14	Способность участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения	Знать основы проектирования процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения Уметь проектировать процессы разработки и изготовления продукции, средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством Владеть навыками проектирования процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации и управления производством Семестр - 7

### Вопросы к промежуточной аттестации

#### «Программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами»

##### 1. Экзамен (7 семестр)

Прикрепленные файлы: Вопросы к экзамену ПО АСУТП.docx

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

а) основная литература:

1. Минаев, И. Г. Программируемые логические контроллеры: практическое руководство для начинающего инженера / И.Г.Минаев, В.В.Самойленко. - Ставрополь: АГРУС, 2009. - 100 с. ISBN 978-5-9596-0609-1.
2. Деменков Н.П. Языки программирования промышленных контроллеров. Учебное пособие. / Под ред. К.А. Пупкова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 172с.
3. Парр Э. Программируемые контроллеры: руководство для инженера. Пер. 3-го англ. изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 516с., ил.
4. Голицына О.Л., Попов И.И. Основы алгоритмизации и программирования. – М.: ФОРУМ, 2008. – 432с.
5. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и инструменты. / Под ред. проф. В.П. Дьяконова. – М.: СОЛОН-Пресс, 2003. – 256с., ил.
6. Колдаев В.Д. Основы алгоритмизации и программирования. / Под ред. проф. Л.Г. Гагариной. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2006. – 416с.
7. Иванова Г.С., Ничушкина Т.Н., Пугачев Е.К. Объектно-ориентированное программирование. / Под ред. Г.С. Ивановой. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 368с.

б)дополнительная литература:

1. Давыдов В.Г. Программирование и основы алгоритмизации. – М.: Высш. шк., 2005. – 447с.
2. Генельт А.Е. Автоматизированные методы разработки архитектуры программного обеспечения. Учебно-методическое пособие – СПб.: ИТМО., 2007. – 133с.
3. CoDeSys v2.3. Руководство пользователя по программированию ПЛК. – Смоленск.: Пролог, 2008. – 455с.

## **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 "Рукопт"</b>	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт".	<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>НП 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	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>

образовательных целях. Springer Nature	<a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a>
База данных компании EBSCO Publishing: БД CASC. БД <a href="http://search.ebscohost.com">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 понимание его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

## 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:

1. Операционная система Windows XP;
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office 2007 (текстовый редактор Word 2007, программа создания демонстраций и приложений PowerPoint 2007);
3. Интегрированная среда программирования CoDeSys v.2.3;
4. Программа-браузер Internet Explorer 7.0;

Интернет-ресурсы:

<http://www.codesys.ru> (Сайт, посвященный программированию на языке CoDeSys . Здесь можно найти подробную информацию по CoDeSys, найти на сайте изготовителя, компании 3S-Smart Software Solutions);

<http://www.3s-software.com/> (Сайт содержит разнообразнейшую информацию по программированию; Каталог устройств с CoDeSys; Загрузку CoDeSys; CoDeSys форум; учебные и справочные материалы);  
<http://www.kipservis.ru/> (В этом разделе представлена последняя версия среды CoDeSys, которая используется для программирования контроллеров ОВЕН ПЛК, а также документация по программированию в среде CoDeSys);  
[http: // www. c-e-s.ru>getfile/37.pdf](http://www.c-e-s.ru/getfile/37.pdf) (Руководство пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys 2.3).

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

Лаборатория «АСУТП» (ауд. 100), оснащенная персональными компьютерами (10 шт.), подключенными к Интернету, видеопроектором, экраном.

Аудитория кафедры «Технология и автоматизация обработки материалов», оснащенная презентационной техникой (видеопроектор, экран, ноутбук);

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина Программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Дисциплина реализуется на Ступино факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) ТАОМ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ОПК-8, ПК-21, ПК-14.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: принципами и методологией построения алгоритмов программных систем, синтаксисом и семантикой базовых языков программирования аппаратных средств АСУТП, методами построения программ систем автоматического регулирования, принципами составления, тестирования и отладки программ для систем автоматического управления технологическими процессами.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Экзамен (7 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (16 часов), практические (22 часов), лабораторные (28 часов) занятия и (42 часов) самостоятельной работы студента. Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний об основных этапах проектирования и жизненном цикле программного продукта, синтаксисе и семантике языков программирования, методах построения правильных и оптимальных алгоритмов, овладение навыками реализации алгоритмов посредством современных средств программирования систем автоматического управления.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление обучающихся с принципами программирования систем автоматического управления технологическими объектами, функциями и задачами автоматических и автоматизированных систем управления;
- приобретение навыков в составлении программ на базовом языке программирования, решающих разнообразные задачи с помощью компьютера;
- освоение основных методов современного программирования;
- изучение основ новых технологий в современном программировании;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при проектировании программных средств управления автоматической системы.

## Прикрепленные файлы

### Вопросы к экзамену ПО АСУТП.docx

#### **Вопросы к экзамену ПО АСУТП**

1. Назначение программного обеспечения АСУТП (ПО АСУТП).
2. Современный уровень развития ПО АСУТП.
3. Классификация программного обеспечения.
4. Типизация, унификация, стандартизация ПО АСУТП.
5. Компоненты ПО управляющих систем.
6. Компоненты проекта.
7. Опции проекта.
8. Управление проектом.
9. Управление объектами проекта.
10. Основные функции редактирования.
11. Основные функции Онлайн.
12. Константы.
13. Переменные.
14. Глобальные и конфигурационные переменные, файл комментариев.
15. Адреса.
16. Функции в роли операндов.
17. Элементарные типы данных.
18. Пользовательские типы данных.
19. Арифметические операторы.
20. Битовые операторы.
21. Операторы сдвига.
22. Операторы выборки.
23. Операторы сравнения.
24. Адресные операторы.
25. Вспомогательные функции.
26. Оператор вызова.
27. Явное преобразование типов.
28. Математические функции.
29. Список инструкций (IL).
30. Модификаторы и операторы IL.
31. Структурированный текст (ST).
32. Язык последовательных функциональных схем (SFC).
33. Язык функциональных блочных диаграмм (FBD).
34. Непрерывные функциональные схемы (CFC).
35. Язык релейных диаграмм (LD).
36. Отладка и онлайн функции.
37. Стандартная библиотека (Строковые функции. Переключатели. Детекторы импульсов. Счетчики. Таймеры.).
38. Библиотека утилит (BCD преобразования. Бит/байт функции. Дополнительные математические функции. Регуляторы. Генераторы сигналов. Преобразования аналоговых сигналов. Аналоговые компараторы.).
39. Библиотека анализа.
40. Системные библиотеки.
41. Командная строка.
42. Командный файл (cmdfile).
43. Менеджер библиотек (Library Manager).
44. Общая информация и терминология.
45. Классы тревог.
46. Группы тревог.
47. Запись тревог.
48. 'Дополнения' (Extras): 'Настройки' (Settings).



49. Бортжурнал (Log).
50. Общие параметры конфигурации ПЛК.
51. Диалог специфической настройки параметров.
52. Конфигурация модулей ввода/вывода.
53. Конфигурация канала.
54. Конфигурирование модулей Profibus.
55. Конфигурирование CANopen- модулей.
56. Конфигурирование ведомого CANopen-устройства (CANopen Slave).
57. Конфигурирование модулей DeviceNet.
58. Конфигурация ПЛК в режиме Онлайн.
59. Сканирование аппаратуры/ Состояние/ Диагностика ПЛК.
60. Настройки целевой платформы (Target Settings).
61. ПЛК-Браузер (PLC-Browser).
62. Набор команд ПЛК-Браузера.
63. Макрорасширения команд ПЛК-Браузера.
64. Вспомогательные команды ПЛК-Браузера.
65. Системные события.
66. Конфигуратор задач в режиме онлайн.
67. Менеджер просмотра в режиме Оффлайн.
68. Менеджер просмотра в режиме Онлайн.
69. Конфигурация трассировки.
70. Управление процессом трассировки.
71. Отображение данных.
72. 'Дополнения' 'Запись значений трассировки' ('Extras' 'Save trace values').
73. 'Дополнения' 'Внешняя конфигурация трассировки' ('Extras' 'External Trace Configurations').
74. Обзор и подключение. Редактор менеджера параметров. Обзор.
75. Типы списков параметров и их атрибуты.
76. Управление списками параметров.
77. Редактирование списка параметров.
78. Менеджер параметров в режиме онлайн.
79. Экспорт/импорт списков параметров.
80. Свойства доступных инструментов (Object Properties).
81. Настройка команд инструментов.
82. Работа с ENI базой данных в проекте.
83. Категории объектов в базе данных проекта.
84. DDE обмен посредством GatewayDDE Server.

## Задания для КР ПО АСУТП.docx

### Задания для курсовой работы ПО АСУТП.

Тема : «Разработать программу управления и визуализации системы автоматизации».

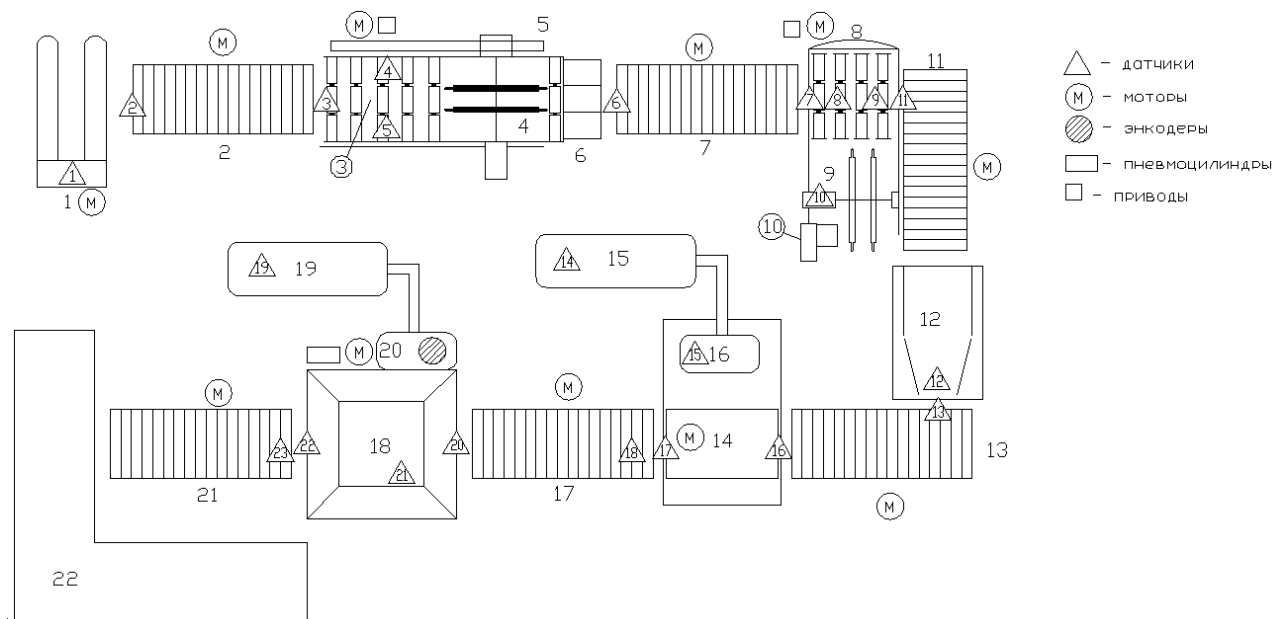


Рис. 1. Структурная технологическая схема.

#### Исходные данные для курсовой работы:

##### 1. Алгоритм работы устройств:

Датчик 1 регистрирует поступление материала на платформу 1.

Датчик 2 регистрирует поступление материала на конвейер 2.

Датчик 3 регистрирует поступление материала на приводной рольганг 3, приводится в движение двухдисковая пила 4.

Датчики 4 и 5 регистрируют положение материала относительно рольганга 3 (нормальное/продукт смещен). В случае смещенного положения материала, пила 4 прекращает работу и не возобновляет ее до устранения неполадок.

Датчик 6 регистрирует поступление материала (3 шт.) на конвейер 7.

Датчик 7 регистрирует поступление материала на приводной рольганг 8, рольганг 8 останавливается, приводится в движение двухдисковая пила 9.

Датчики 8 и 9 регистрируют положение материала относительно рольганга 3 (нормальное/продукт смещен). В случае смещенного положения материала, пила 9 прекращает работу и не возобновляет ее до устранения неполадок.

Датчик 10 регистрирует завершение процесса распиливания материала на небольшие квадраты, двухдисковая пила 9 возвращается в исходное положение, приводной рольганг 8 возобновляет движение.

Датчик 11 регистрирует поступление материала на конвейер 11.

Датчик 12 регистрирует наличие или отсутствие затора на устройстве выравнивания 12.

Датчик 13 регистрирует поступление распиленных квадратов на конвейер 13.

Датчики 14 (два герконовых датчика) регистрируют уровень клея (минимальный / максимальный) в резервуаре 15.

Датчик 15 регистрирует давление на форсунке распылителя 16.

*Датчик 16 регистрирует поступление распиленных квадратов в машину для нанесения клея 14.*

*Датчик 17 регистрирует прохождение материала через выход машины.*

*Датчик 18 регистрирует поступление распиленных квадратов на конвейер 17.*

*Датчик 19 регистрирует температуру нагревателя 19.*

*Энкодер 1 регистрирует количество расходуемой пленки.*

*Датчик 20 регистрирует поступление покрытых клеем панелей в пресс 18.*

*Датчик 21 регистрирует давление прессы 18.*

*Датчик 22 регистрирует прохождение материала через выход машины.*

*Датчик 23 регистрирует поступление оклеенных панелей на конвейер 21.*

## **2. Порядок работы:**

- 1. На основании алгоритма работы устройств осуществить выбор контроллера и модулей входов/выходов.*
- 2. Сконфигурировать выбранное оборудование в соответствующем программном обеспечении.*
- 3. Разработать программу управления для выбранной конфигурации оборудования.*
- 4. Проверить разработанную программу управления в эмуляторе.*
- 5. Выбрать программное обеспечение для разработки SCADA системы.*
- 6. Разработать SCADA систему.*
- 7. Проверить разработанную SCADA систему на эмуляторе.*