

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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000205491)

Программное обеспечение автоматизированных систем управления
технологическими процессами

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация 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.	СРС, час	Экзамен-нов, час.	Форма промежуточног о контроля
7	4	144	16	22	28	42	36	Э
Итого	4	144	16	22	28	42	36	

Москва
2024

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 МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО (3++) 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 СТ

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):

N	Шифр	Результат обучения
1	В-1(ПКР - 2.2)	Владеть способами создания рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами
2	В-1(ПКР - 3.3)	Владеть навыками работы с программным обеспечением, предназначенным для управления производственными процессами
3	В-1(ПКР - 7.2)	Владеть навыками разработки и применять языки программирования
4	З-1(ПКР - 2.2)	Знать основные требования к проектной и рабочей документации
5	З-1(ПКР - 3.3)	Знать критерии выбора программного обеспечения
6	З-1(ПКР - 7.2)	Знать современные программные продукты и обеспечение позволяющие разрабатывать алгоритмическое обеспечение
7	У-1(ПКР - 2.2)	Уметь разрабатывать текстовую и графическую части рабочей документации автоматизированной системы
8	У-1(ПКР - 3.3)	Уметь правильно выбирать программное обеспечение для систем управления производственными процессами
9	У-1(ПКР - 7.2)	Уметь разрабатывать программное обеспечение средств и систем автоматизации с применением современных программ

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ПКР-2	Способность участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области механизации и автоматизации технологических процессов и производств, мероприятий по эксплуатационному обслуживанию систем автоматизации
2	ПКР-3	Способность выполнять работы по механизации и автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации
3	ПКР-7	Способность к участию в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

N	Шифр	Индикатор компетенций
1	ПКР-2.2	Разрабатывает текстовую и графическую части рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами
2	ПКР-3.3	Выбирает программное обеспечение для системы управления производственными процессами
3	ПКР-7.2	Участвует в работах по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами
4	ПКР-2.2	Разрабатывает текстовую и графическую части рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами
5	ПКР-3.3	Выбирает программное обеспечение для системы управления производственными процессами
6	ПКР-7.2	Участвует в работах по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

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

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Средства автоматизации и управления	Автоматизированные системы управления технологическими процессами
2	Схемотехника	Диагностика и надежность автоматизированных систем
3	Электротехника и электроника 2	Электропривод и системы управления
4	Системы автоматизированного проектирования	Итоговая гос. аттестация
5	Системы с ЧПУ	Проектирование автоматизированных систем

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Программное обеспечение АСУТП (7 семестр)	Обзор ПО АСУТП	2	0	0	0	2	144

	Разработка проекта программного обеспечения АСУ.	4	4	0	0	8	
	Языки программирования управляющих систем автоматики.	6	14	12	2	34	
	Системы отображения технологической информации	2	4	8	2	16	
	Моделирование и отладка ПО АСУТП	2	0	8	2	12	
Всего		16	22	28	6	72	144

3.1. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Тема лекции
1	1.1.Обзор ПО АСУТП	2	Назначение, классификация программного обеспечения АСУТП
2	1.2.Разработка проекта программного обеспечения АСУ.	2	Компоненты проекта программного обеспечения управляющих систем автоматики
3	1.2.Разработка проекта программного обеспечения АСУ.	2	Алгоритмизация систем управления АСУТП.
4	1.3.Языки программирования управляющих систем автоматики.	2	Стандартные языки программирования АСУТП (МЭК стандарт).
5	1.3.Языки программирования управляющих систем автоматики.	4	Разработка программы автоматического управления технологичнским процессом.
6	1.4.Системы отображения технологической информации	2	Система визуализации АСУТП.
7	1.5.Моделирование и отладка ПО АСУТП	2	Отладка программного блока системы управлени и визуализации АСУТП.
Итого:		16	

3.2. 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 (АЗ: 2, СРС: 0)**
Тип лекции: Информационная лекция
Форма организации: Лекция
- 1.2.2. Алгоритмизация систем управления АСУТП. (АЗ: 2, СРС: 0)**
Тип лекции: Информационная лекция
Форма организации: Лекция
- 1.3.1. Стандартные языки программирования АСУТП (МЭК стандарт). (АЗ: 2, СРС: 0)**
Тип лекции: Информационная лекция
Форма организации: Лекция
- 1.3.2. Разработка программы автоматического управления технологичнским процессом. (АЗ: 4, СРС: 0)**
Тип лекции: Информационная лекция
Форма организации: Лекция
- 1.4.1. Система визуализации АСУТП. (АЗ: 2, СРС: 0)**
Тип лекции: Информационная лекция
Форма организации: Лекция
- 1.5.1. Отладка программного блока системы управлени и визуализации АСУТП. (АЗ: 2, СРС: 0)**
Тип лекции: Информационная лекция
Форма организации: Лекция

3.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Наименование практического занятия
1	1.2.Разработка проекта программного обеспечения АСУ.	4	Алгоритмизация систем управления АСУТП.
2	1.3.Языки программирования управляющих систем автоматики.	4	Структуры и компоненты языков программирования.
3	1.3.Языки программирования управляющих систем автоматики.	10	Языки программирования МЭК
4	1.4.Системы отображения технологической информации	4	Построение сообщений в проекте визуализации
Итого:		22	

3.4. 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

3.5. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Наименование лабораторной работы
1	1.3.Языки программирования управляющих систем автоматики.	12	Построение прикладной программы системы управления.
2	1.4.Системы отображения технологической информации	8	Построение программы визуализации системы управления ТП.
3	1.5.Моделирование и отладка ПО АСУТП	8	Моделирование процесса выполнения программы управления АСУТП.
Итого:		28	

3.6.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

3.7. Курсовые работы и проекты по дисциплине

1.1. Разработать программу управления и визуализации системы автоматизации

Тематика:

Трудоемкость(СРС): 36

Прикрепленные файлы: Задания для КР ПО АСУТП.pdf

3.8. Промежуточная аттестация

1. Экзамен (7 семестр)

Прикрепленные файлы: Экзамен (7 семестр).pdf, Вопросы к экзамену ПО АСУТП.pdf

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	ПКР-2	Способность участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области механизации и автоматизации технологических процессов и производств, мероприятий по эксплуатационному обслуживанию систем автоматизации	Владеть способами создания рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами Знать основные требования к проектной и рабочей документации Уметь разрабатывать текстовую и графическую части рабочей документации автоматизированной системы Семестр - 7
2	ПКР-3	Способность выполнять работы по механизации и автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации	Владеть навыками работы с программным обеспечением, предназначенным для управления производственными процессами Знать критерии выбора программного обеспечения Уметь правильно выбирать программное обеспечение для систем управления производственными процессами Семестр - 7

3	ПКР-7	Способность к участию в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования	Владеть навыками разработки и применять языки программирования Знать современные программные продукты и обеспечение позволяющие разрабатывать алгоритмическое обеспечение Уметь разрабатывать программное обеспечение средств и систем автоматизации с применением современных программ Семестр - 7
---	-------	---	---

Вопросы к промежуточной аттестации

"Программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами"

1. Экзамен (7 семестр)

Прикрепленные файлы: Экзамен (7 семестр).pdf, Вопросы к экзамену ПО АСУТП.pdf

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. - Став-рополь: 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
"ZNANIUM.COM"	
Договор № 4855 эбс/027-1-3200-20 от 08.12.2020 с ООО "ЗНАНИУМ" С «18»12.2020 г. по «17»12.2021 г	http://znanium.com
Договор № эбс/027-1-3026-21 от 22.12.2021 с ООО "ЗНАНИУМ" С «15»12.2021 г. по «31»12.2022 г	https://znanium.com/
Договор № эбс/027-1-2586-22 от 07.12.2022 с ООО "ЗНАНИУМ" С «20»12.2022 г. по «31»12.2023 г	
ООО "Издательство Лань"	
Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "Издательство Лань" С «22 »_02. 2021г. по « 21» 02.2022 г	e.lanbook.com
Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «22 »_02. 2021г. по « 21» 02.2022	
Договор № СЭБ 027-0-0400-21 от 15.09.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «15 »_09. 2021г. по « 14» 09.2024	
Договор № 027-1-0169-22 от 07.02.2022 года с ООО "Издательство Лань" С «22 »_02. 2022г. по « 21» 02.2023 г	
Договор № 027-1-0168-22 от 07.02.2022 года с ООО "ЭБС Лань" С «22 »_02. 2022г. по « 21» 02.2023	
ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	http://biblio-online.ru , https://biblio-online.ru/catalog/legendary
Договор № 027-1-3191-20 от 04.12.2020г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО С «04»12.2020 г. по «03»12.2021	https://urait.ru/
Договор № 027-1-3194-20 от 04.12.2020г. с ООО "Электронное издательства ЮРАЙТ" С «04»12.2020 г. по «03»12.2021 г	https://urait.ru/
Договор № 027-1-3034-21 от 03.12.2021г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2021 г. по «03»12.2022 г	https://urait.ru/

Договор № 150-1-3269-21 от 10.12.21 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО	https://urait.ru/
Договор № 027-1-2554-22 от 01.12.2022г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2022 г. по «03»12.2023 г	
Договор № 5537 от 25.11.2022 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО	
Электронная библиотека МАИ	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ). Лицензионный договор № 0267-НИЧ-13 от 11.12.2013 г. с ООО "Дата Экспресс "на право использования программы для ЭВМ Автоматизированная интегрированная библиотечная система (АИБС) «МегаПро» (для размещения Электронной библиотеки МАИ)	https://elibrary.mai.ru/MegaPro/Web
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России. Соглашение о создании Консорциума вузов России "Национальный объединенный аэрокосмический университет" от 03.09.2012 г. Договор о сетевом взаимодействии от 15.12.2014 г. Соглашение от «03»09.2012 г. бессрочно	
Библиотека РФФИ	
Библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Polpred.com	
Polpred.com. Обзор СМИ	http://polpred.com
ООО "РУНЭБ"	
Договор № 027-1-3051-20 от 07.12.2020 с ООО "РУНЭБ" С «07»12.2020 г. по «06»12.2028	http://elibrary.ru
Договор № 027-1-2895-21 от 03.12.2021 с ООО "РУНЭБ" С «03»12.2021 г. по «02»12.2039	
Договор № 027-133215-22 от 20.12.2022 с ООО "НЭБ" С «20»12.2022 г. по «19»12.2030	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт"	
Договор № РКТ-054/20/027-1-1129-20 от 30.05.2020 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2020 г. по «31»05.2021 г	http://text.rucont.ru/
Договор № 027-1-1235-21 от 01.06.2021 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2021 г. по «31»05.2022 г	https://text.rucont.ru/
Договор № 027-1-1467-22 от 09.06.2022 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2022 г. по «31»05.2023 г	https://text.rucont.ru/

ФГБУ "РГБ"	
Договор о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ) №101/НЭБ/2139 от 13.11.2018г. с ФГБУ" РГБ" С «13»11. 2018 г. по «12» 11. 2023	http://нэб.рф
НП НЭИКОН	
Соглашение № 715 ДС-2011 от 16.05.2011 о сотрудничестве в Консорциуме НЭИКОН С «16» 05.2011 г с автоматическим продлением Национальная подписка на-2021 г с РФФИ Государственного задания № 075-00011-20-00 Web Of Science- https://apps.webofknowledge.com Scopus- http://scopus.com Elsevier- http://www.sciencedirect.com , http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct , https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections , https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections Математическая база данных zbMATH: http://zbMATH.org	http://archive.neicon.ru https://apps.webofknowledge.com http://scopus.com http://www.sciencedirect.com , http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct , https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections , https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections http://rd.springer.com , http://www.springerprotocols.com http://zbMATH.org
American Chemical Society (ACS)- https://www.acs.org/content/acs/en.html American Institute of Physics (AIP)- https://www.scitation.org/ American Physical Society- https://journals.aps.org/about EBSCO Publishing (База CASC)- http://search.ebscohost.com Cambridge University Press (CUP)- https://www.cambridge.org/core IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers , Inc.)- https://ieeexplore.ieee.org INSPEC компании EBSCO- INSPEC Institute of Physics (IOP) издательства IOP Publishing- https://iopscience.iop.org/	https://www.acs.org/content/acs/en.html https://www.scitation.org/ https://journals.aps.org/about http://search.ebscohost.com https://www.cambridge.org/core https://ieeexplore.ieee.org https://iopscience.iop.org/
MathSciNet American Mathematical Society- https://www.ams.org/home/page	https://www.ams.org/home/page

Optical Society of America (OSA)- https://www.osapublishing.org/about.cfm	https://www.osapublishing.org/about.cfm
Oxford University Press- https://academic.oup.com/journals/	https://academic.oup.com/journals/
ProQuest Dissertations & Theses Global- https://search.proquest.com/index	https://search.proquest.com/index
ORBIT Intelligence - база данных QUESTEL- https://www.orbit.com/	https://www.orbit.com/
SAGE Publication- https://journals.sagepub.com/	https://journals.sagepub.com/
Annual Reviews Science Collection (AR)- https://www.annualreviews.org	https://www.annualreviews.org
JSTOR- www.jstor.org	www.jstor.org
Wiley. John Wiley & Sons.- https://onlinelibrary.wiley.com/	https://onlinelibrary.wiley.com
Национальная подписка на 2022 г с РФФИ Государственного задания Springer Nature:	
1. eBook Collection: журналы, книги - https://link.springer.com	https://link.springer.com
2. Коллекция журналов и базы данных Springer Nature: https://link.springer.com	
Begell House Inc. https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html	https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html
China Academic Journals (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd: https://ar.cnki.net/ACADREF	https://ar.cnki.net/ACADREF
Institute of Electrical and Electronics Engineers: https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp ; https://ieeexplore.ieee.org	https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp ; https://ieeexplore.ieee.org
EBSCO. https://www.search.ebscohost.com/	https://www.search.ebscohost.com/
INSPEC:	
1. База данных Academic Search Premier	
2. База данных eBook Academic Collection	
3. eBook EngineeringCore Collection	
ORBIT Intelligence - база данных QUESTEL: https://www.orbit.com/	https://www.orbit.com/
SAGE https://journals.sagepub.com/	https://journals.sagepub.com/
Publication:	
Wiley: https://onlinelibrary.wiley.com/	https://onlinelibrary.wiley.com/

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 осознанно 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.

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, прогн
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 мо:
<http://www.3s-software.com/> (Сайт содержит разнообразнейшую информацию по программе
<http://www.kipservis.ru/> (В этом разделе представлена последняя версия среды CoDeSys, кот
[http: // www. c-e-s.ru>getfile/37.pdf](http://www.c-e-s.ru/getfile/37.pdf) (Руководство пользователя по программирова-нию ПЛК в

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 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);

Приложение 1

к рабочей программе дисциплины
«Программное обеспечение автоматизированных систем управления
технологическими процессами»

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 "Московского авиационного института (национального исследовательского университета)" кафедрой (кафедрами) .

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ПКР-2, ПКР-3, ПКР-7.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: принципами и методологией построения алгоритмов программных систем, синтаксисом и семантикой базовых языков программирования аппаратурных 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.

Приложение 2

к рабочей программе дисциплины
«Программное обеспечение автоматизированных систем управления
технологическими процессами»

Прикрепленные файлы

Задания для КР ПО АСУТП.pdf

Вопросы к экзамену ПО АСУТП.pdf

Экзамен (7 семестр).pdf

Задания для курсовой работы ПО АСУТП.

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

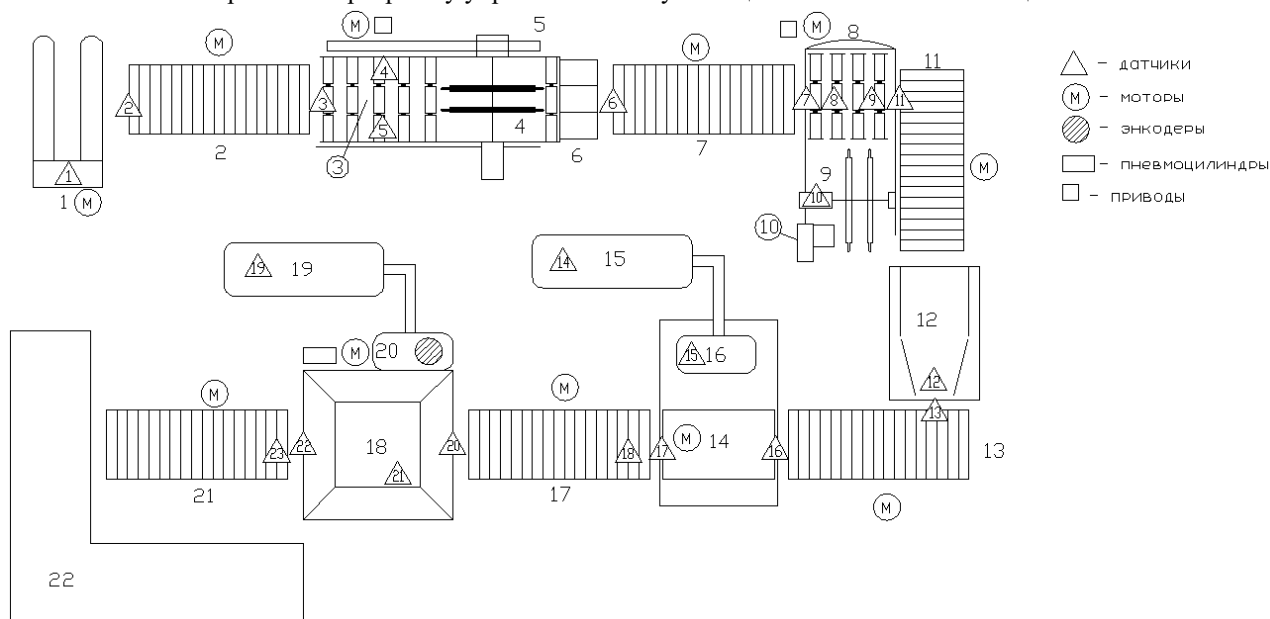


Рис. 1. Структурная технологическая схема.

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.

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.*

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.*