

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.

3 июля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000196827)

Проектирование автоматизированных систем

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки	15.03.04 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	2	72	20	16	0	36	0	Зо
8	3	108	16	16	16	60	0	Зо
Итого	5	180	36	32	16	96	0	

Москва

2023

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 Проектирование автоматизированных систем является достижение следующих результатов освоения(РО):

№	Шифр	Результат обучения
1	В (ДПК-2.1)	Владеет навыками проектирования автоматизированных систем авиационного машиностроения.
2	В (ДПК-2.2)	Владеет навыками проектирования автоматизированных систем авиационной металлургии.
3	З-1(ПКР - 1.1)	Знать способы формирования технического задания при разработке системы автоматического
4	У-1(ПКР - 1.1)	Уметь разрабатывать системы автоматического управления
5	В-1(ПКР - 1.1)	Владеть навыками работы в программах для разработки систем автоматического управления
6	З-1(ПКР - 1.3)	Знать способы разработки технического задания
7	У-1(ПКР - 1.3)	Уметь разрабатывать технологические процессы на основе собранных данных
8	В-1(ПКР - 1.3)	Владеть навыками разработки технического задания в области системы автоматического управления
9	З-1(ПКР - 2.1)	Знать основные требования для проектной документации
10	У-1(ПКР - 2.1)	Уметь работать в программах графического проектирования
11	В-1(ПКР - 2.1)	Владеть навыками работы в программных продуктах автоматизированного проектирования
12	З-1(ПКР - 2.2)	Знать основные требования к проектной и рабочей документации
13	У-1(ПКР - 2.2)	Уметь разрабатывать текстовую и графическую части рабочей документации автоматизированной системы
14	В-1(ПКР - 2.2)	Владеть способами создания рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами
15	З-1(ПКР - 2.3)	Знать способы подготовки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
16	У-1(ПКР - 2.3)	Уметь проектировать автоматизированные системы управления
17	В-1(ПКР - 2.3)	Владеть навыками проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами
18	З-1(ПКР - 5.1)	Знать последовательности проектирования автоматизированных систем управления, состав документации и требованиях к её оформлению
19	У-1(ПКР - 5.1)	Уметь собирать и анализировать исходные данные необходимые при проектировании систем и средств автоматизации

20	В-1(ПКР - 5.1)	Владеть навыками работы в системах автоматизированного проектирования средств и систем автоматизации
21	З-1(ПКР - 7.1)	Знать основные методы моделирования систем, современные технические средства и их программное обеспечение для решения задач
22	У-1(ПКР - 7.1)	Уметь проводить моделирование систем автоматизации управления с использованием современных средств вычислительной техники
23	В-1(ПКР - 7.1)	Владеть навыками работы с специализированных программных средах предназначенных для моделирования систем автоматизации управления производственными процессами

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

№	Шифр	Компетенция
1	ДПК-2	Способность учитывать технологическую специфику автоматизированных систем управления в авиационном машиностроении и металлургии
2	ПКР-1	Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования средств и систем механизации и автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами
3	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
4	ПКР-5	Способность выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, внедрения, контроля и испытаний средств и систем автоматизации
5	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:

№	Шифр	Индикатор компетенций
1	ДПК-2.1	Учитывает технологическую специфику автоматизированных систем управления в авиационной металлургии.
2	ДПК-2.2	Учитывает технологическую специфику автоматизированных систем управления в авиационном машиностроении.

3	ПКР-1.1	Собирает исходные данные технологических процессов для формирования технического задания на разработку системы автоматического управления
4	ПКР-1.3	Разрабатывает техническое задание на разработку системы автоматического управления технологических процессов на основе собранных данных
5	ПКР-2.1	Готовит текстовую и графическую части эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
6	ПКР-2.2	Разрабатывает текстовую и графическую части рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами
7	ПКР-2.3	Готовит к выпуску проект автоматизированной системы управления технологическими процессами
8	ПКР-5.1	Выбирает автоматизированные технологии проектирования средств и систем автоматизации
9	ПКР-7.1	Участвует в работах по моделированию систем автоматизации управления производственными системами, с использованием современных средств вычислительной техники
10	ПКР-1.1	Собирает исходные данные технологических процессов для формирования технического задания на разработку системы автоматического управления
11	ПКР-1.3	Разрабатывает техническое задание на разработку системы автоматического управления технологических процессов на основе собранных данных
12	ПКР-2.1	Готовит текстовую и графическую части эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
13	ПКР-2.2	Разрабатывает текстовую и графическую части рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами
14	ПКР-2.3	Готовит к выпуску проект автоматизированной системы управления технологическими процессами
15	ПКР-5.1	Выбирает автоматизированные технологии проектирования средств и систем автоматизации
16	ПКР-7.1	Участвует в работах по моделированию систем автоматизации управления производственными системами, с использованием современных средств вычислительной техники

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Проектирование автоматизированных систем является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Схемотехника	Автоматизированные системы управления производством

2	Электротехника и электроника 2	Автоматизированные системы управления технологическими процессами
3	Системы автоматизированного проектирования	Итоговая гос. аттестация
4	Системы с ЧПУ	Программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами
5	Теплотехника	Научно-исследовательская работа
6	Проектно-технологическая практика	Диагностика и надежность автоматизированных систем
7		Автоматизированные системы технологической подготовки производства (Системы автоматизированного проектирования технологических процессов)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость практики составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Проектирование автоматизированных систем (7 семестр)	Системный подход к проектированию.	4	0	0	4	8	72
	Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления.	4	8	0	12	24	
	Организация проектирования.	6	0	0	6	12	
	Проектная документация.	6	8	0	14	28	
Проектирование автоматизированных систем (8 семестр)	Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.	8	8	16	14	46	108
	Алгоритмы системы управления.	8	8	0	6	22	
Всего		36	32	16	56	140	180

3.1. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Тема лекции
1	1.1.Системный подход к проектированию.	4	Сущность системного подхода. Методология проектирования.
2	1.2.Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления.	4	Классификация автоматизированных систем. Стадии проектирования. Этапы и содержание работ на каждой из стадий создания АС.
3	1.3.Организация проектирования.	6	Порядок проектирования АС и организация работ. Управление процессом проектирования.
4	1.4.Проектная документация.	6	Виды, комплектность и обозначение документов при создании АС. Согласование и утверждение проектной документации АС.
5	2.1.Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.	4	Автоматизация проектирования. Классификация систем автоматизированного проектирования (САПР)
6	2.1.Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.	4	Структура и состав САПР. Виды обеспечения САПР. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами.
7	2.2.Алгоритмы системы управления.	4	Особенности алгоритмов управления, используемых в АСУ ТП.
8	2.2.Алгоритмы системы управления.	4	Виды алгоритмов. Условные обозначения элементов алгоритмов. Оформление алгоритмов АСУ ТП.
Итого:		36	

3.2. Содержание лекций

1.1.1. Сущность системного подхода. Методология проектирования. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.2.1. Классификация автоматизированных систем. Стадии проектирования. Этапы и содержание работ на каждой из стадий создания АС. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.3.1. Порядок проектирования АС и организация работ. Управление процессом проектирования. (АЗ: 6, СРС: 6)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

- 1.4.1. Виды, комплектность и обозначение документов при создании АС. Согласование и утверждение проектной документации АС. (АЗ: 6, СРС: 6)**
Тип лекции: Информационная лекция
Форма организации: Лекция
- 2.1.1. Автоматизация проектирования. Классификация систем автоматизированного проектирования (САПР) (АЗ: 4, СРС: 2)**
Тип лекции: Информационная лекция
Форма организации: Лекция
- 2.1.2. Структура и состав САПР. Виды обеспечения САПР. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами. (АЗ: 4, СРС: 2)**
Тип лекции: Информационная лекция
Форма организации: Лекция
- 2.2.1. Особенности алгоритмов управления, используемых в АСУ ТП. (АЗ: 4, СРС: 2)**
Тип лекции: Информационная лекция
Форма организации: Лекция
- 2.2.2. Виды алгоритмов. Условные обозначения элементов алгоритмов. Оформление алгоритмов АСУ ТП. (АЗ: 4, СРС: 2)**
Тип лекции: Информационная лекция
Форма организации: Лекция

3.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Наименование практического занятия
1	1.2.Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления.	8	Принципы построения технического задания АСУ ТП
2	1.4.Проектная документация.	8	Построение спецификации оборудования, изделий и материалов
3	2.1.Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.	8	Система AutoCAD и ее расширения CADElectrto.
4	2.2.Алгоритмы системы управления.	8	Основы построения алгоритма системы управления
Итого:		32	

3.4. Содержание практических занятий

- 1.2.1. Принципы построения технического задания АСУ ТП (АЗ: 8, СРС: 8)**
Форма организации: Практическое занятие

1.4.1. Построение спецификации оборудования, изделий и материалов (АЗ: 8, СРС: 8)

Форма организации: Практическое занятие

2.1.1. Система AutoCAD и ее расширения CADElectrto. (АЗ: 8, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

2.2.1. Основы построения алгоритма системы управления (АЗ: 8, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

3.5. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Наименование лабораторной работы
1	2.1.Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.	4	Принципы построения структурных схем АСУ ТП.
2	2.1.Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.	8	Основы построения электрических схем АСУ ТП.
3	2.1.Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.	4	Основы построения компоновочных схем АСУ ТП.
Итого:		16	

3.6.Содержание лабораторных работ

2.1.1. Принципы построения структурных схем АСУ ТП. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

2.1.2. Основы построения электрических схем АСУ ТП. (АЗ: 8, СРС: 4)

Форма организации: Лабораторная работа

2.1.3. Основы построения компоновочных схем АСУ ТП. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

3.7. Курсовые работы и проекты по дисциплине

2.1. Разработка технического задания, электрических схем и алгоритма управления технологического процесса

Тематика:

Трудоемкость(СРС): 40

Прикрепленные файлы: КР Проектирование АСУТП.pdf

3.8. Промежуточная аттестация

1. Зачет с оценкой (7 семестр)

Прикрепленные файлы: Вопросы к дифзачету 7 семестр Проектирование.pdf

2. Зачет с оценкой (8 семестр)

Прикрепленные файлы: Билеты к дифзачету 8 семестр Проектирование.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	ДПК-2	Способность учитывать технологическую специфику автоматизированных систем управления в авиационном машиностроении и металлургии	Владеет навыками проектирования автоматизированных систем авиационного машиностроения. Владеет навыками проектирования автоматизированных систем авиационной металлургии. Семестры - 7, 8
2	ПКР-1	Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования средств и систем механизации и автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами	Знать способы формирования технического задания при разработке системы автоматического Уметь разрабатывать системы автоматического управления Владеть навыками работы в программах для разработки систем автоматического управления Знать способы разработки технического задания Уметь разрабатывать технологические процессы на основе собранных данных Владеть навыками разработки технического задания в области системы автоматического управления Семестры - 7, 8

3	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	<p>Знать основные требования для проектной документации</p> <p>Уметь работать в программах графического проектирования</p> <p>Владеть навыками работы в программных продуктах автоматизированного проектирования</p> <p>Знать основные требования к проектной и рабочей документации</p> <p>Уметь разрабатывать текстовую и графическую части рабочей документации автоматизированной системы</p> <p>Владеть способами создания рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами</p> <p>Знать способы подготовки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами</p> <p>Уметь проектировать автоматизированные системы управления</p> <p>Владеть навыками проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами Семестры - 7, 8</p>
4	ПКР-5	Способность выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, внедрения, контроля и испытаний средств и систем автоматизации	<p>Знать последовательности проектирования автоматизированных систем управления, состав документации и требования к её оформлению</p> <p>Уметь собирать и анализировать исходные данные необходимые при проектировании систем и средств автоматизации</p> <p>Владеть навыками работы в системах автоматизированного проектирования средств и систем автоматизации Семестры - 7, 8</p>

5	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	Знать основные методы моделирования систем, современные технические средства и их программное обеспечение для решения задач Уметь проводить моделирование систем автоматизации управления с использованием современных средств вычислительной техники Владеть навыками работы с специализированных программных средах предназначенных для моделирования систем автоматизации управления производственными процессами Семестры - 7, 8
---	-------	---	---

Вопросы к промежуточной аттестации

"Проектирование автоматизированных систем"

1. Зачет с оценкой (7 семестр)

Прикрепленные файлы: Вопросы к дифзачету 7 семестр Проектирование.pdf

2. Зачет с оценкой (8 семестр)

Прикрепленные файлы: Билеты к дифзачету 8 семестр Проектирование.pdf

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

а) Основная литература:

- 1. Волошенко А. В. Проектирование функциональных схем систем автоматического контроля и регулирования. Учебное пособие. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 109 с.
- 3. Капулин Д.В., Носкова Е.Е., Краснобаев Ю.В., Ченцов С.В. Автоматизированное проектирование средств и систем управления [Электронный ресурс] : лаб. Практикум – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – ISBN 978-5-7638-1767-6
- 4. Нестеров А.Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 2. – СПб.: Издательство ДЕАН, 2009. – 944 с. – ISBN 978-5-93630-654-9 (Файл: Нестеров А.Л. Проектирование АСУТП.
- 5. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка. Учебно-практическое пособие. – М.: Инфра-Инженерия, 2008. – 928 стр., 12 ил. – ISBN 978-5-9729-0019-0

б) Дополнительная литература:

- 1. Абакулина Л.И., Рахманова И.О. Проектирование автоматизированных систем: Методические указания к выполнению курсовой работы. - СПб.: СЗТУ, 2006.- 26 с.
- 2. Вавиловский В.И., Махалесова О.Е. Теоретические основы инженерного проектирования автоматических систем. Метод. указ. СибГИУ. - Ново-кузнецк, 2007. - 43 с., ил.
- 3. Емельянов А.И., Капник О.В. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Справочное пособие по содержанию и оформлению проектов. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 400 с.
- 4. Ерофеева Е.В. Автоматизированное проектирование систем и средств управления: Методические указания к выполнению самостоятельной работы для студентов специальности «Автоматизация технологических процессов и производств» / Иван. гос. хим.-технол. ун-т. - Иваново, 2009. - 40с.
- 5. Ерофеева Е.В., Головушкин Б.А. Проектирование автоматизированных систем: методические указания к выполнению самостоятельной работы для студентов специальности «Автоматизация технологических процессов и производств» / Иван. гос. хим.-технол. ун-т. - Иваново, 2008. – 39 с.
- 6. Ефремов В.Н. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Методические указания к практической работе. Екатеринбург.: УГТГА, 2000. – 24с.
- 7. Ильина И.Л. Проектирование автоматизированных систем.)
- 8. Ключев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х., Ключев А.А. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие/ Под ред. А. С. Ключева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.: ил. – ISBN 5-283-01505-X
- 9. Ключников В.В. Проектирование систем управления технологическими процессами и аппаратами пищевых производств (задачи и упражнения): учебное пособие – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2010. – 161 с. – ISBN 978-5-7568-0817-9
- 10. Маларёв В.И. Проектирование и расчет систем автоматики: Учеб. пособие / Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). СПб, 2003. – 88 с. – ISBN 5-94211-156-1
- 11. Мекинян Ю.Г., Рожков Л.И. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине "Проектирование автоматизированных систем управления непрерывными технологическими процессами. К.: КПИ, 1989. – 40 с.
- 12. Нестеров А.Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 1. – СПб.: Издательство ДЕАН, 2010. – 552 с. – ISBN 978-5-93630-797-3
- 13. Носкова Е.Е., Капулин Д.В., Краснобаев Ю.В., Ченцов С.В. Автоматизированное проектирование средств и систем управления [Электронный ресурс] : курс лекций – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – ISBN 978-5-7638-1766-9
- 14. Чуриков А.А. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: метод. указ. / Сост.: А.А. Чуриков, Г.В. Шишкина, Л.Л. Антонова. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. – 40 с.
- 2. Втюрин В.А. Проектирование автоматизированных систем: Методические указания по курсовому проектированию. - СПб.: ЛТА, 2009.- 42 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
"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:
пакет AutoCAD

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лаборатория «АСУТП», 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
«Проектирование автоматизированных систем»

Аннотация рабочей программы

Дисциплина "Проектирование автоматизированных систем" 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: ДПК-2, ПКР-1, ПКР-2, ПКР-5, ПКР-7.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: системным подходом к проектированию автоматизированного и автоматического управления технологическими процессами. Рассмотрены стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления, классификация автоматизированных систем проектирования, управление процессом проектирования АСУТП.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой (7 семестр), Зачет с оценкой (8 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 часов), практические (32 часов), лабораторные (16 часов) занятия и (96 часов) самостоятельной работы студента.

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины
«Проектирование автоматизированных систем»

Прикрепленные файлы

КР Проектирование АСУТП.pdf

Билеты к дифзачету 8 семестр Проектирование.pdf

Вопросы к дифзачету 7 семестр Проектирование.pdf

Пример курсовой работы.

Тема: «Разработка технического задания, электрических схем и алгоритма управления технологического процесса».

Объектом исследования является технологический процесс, структурная схема которого представлена на рис. 1.

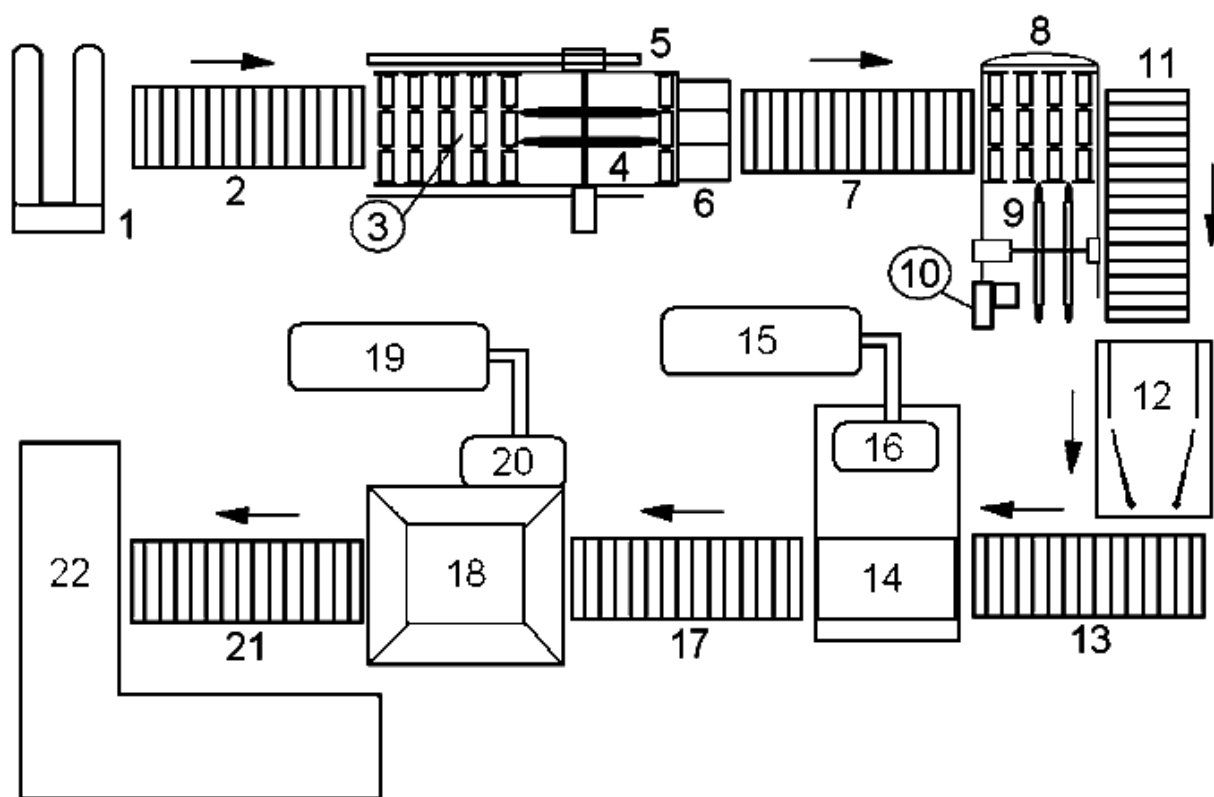


Рис. 1. Структурная схема технологического процесса

Исходные данные для курсовой работы:

Схема технологического процесса предназначена для обработки материала путем распиливания и наклеивания покрытия с помощью прессы.

Принцип работы:

Материал подается на платформу 1, которая перемещает его на конвейер 2. Далее материал подается на приводной рольганг 3, над которым расположена двухдисковая пила 4, неподвижно закрепленная на балке 5. Распиливаемый в длину материал проходит через устройство выравнивания 6. Распиленный материал по конвейеру 7 подается на приводной рольганг 8, на котором задерживается и распиливается на небольшие квадраты с помощью двухдисковой пилы 9, перемещающейся по рельсам с помощью привода 10.

Отпиленный квадратный материал перемещается по конвейеру 11 на устройство выравнивания 12, после чего, с помощью конвейера 13, поступает в машину для нанесения клея 14, имеющей в составе резервуар с клеем 15 и распылитель 16. Покрытый клеем материал подается с помощью конвейера 17 в пресс 18, имеющий в своем составе нагреватель 19 и устройство подачи пленки 20.

Обработанный материал подается по конвейеру 21 на буферный стол 22 для дальнейшей транспортировки.

Порядок работы:

1. *Согласование расположения элементов на схеме. Студенты должны изучить полученные задания. Чертеж необходимо перерисовать (в любой доступной программе) и расставить на нем датчики и исполнительные устройства (аккуратно). Каждое поставленное устройство необходимо обосновать – написать его функцию в системе управления (далее – СУ).*
2. *Разработка таблицы сигналов СУ. Технологический процесс необходимо разделить на устройства или на зоны. В зоны входят устройства, выполняющие часть технологического процесса, при этом разделить их не представляется возможным.*
3. *Разработка описания работы СУ.*
4. *Описание технических характеристик СУ*
5. *Разработка структурной и электрических схем.*
6. *Разработка алгоритма программы управления СУ.*

Билеты к дифзачету 8 семестр Проектирование.

Билет №1

1. Назначение автоматизированных систем.
2. Принципы создания автоматизированных систем.
3. Позиционные обозначения приборов и средств автоматизации.

Билет №2

1. Определение автоматизации технологических процессов. Основные понятия автоматизации. Полуавтоматы и автоматы.
2. Основные компоненты автоматизированных систем.
3. Структура систем управления.

Билет №3

1. Этапы автоматизации. Ступени внедрения автоматизации. Коэффициент автоматизации.
2. Свойства и показатели автоматизированных систем.
3. Выполнение структурных схем автоматизации (схем функциональной структуры).

Билет №4

1. Производственный процесс. Основные этапы производственного процесса.
2. Создание и функционирование автоматизированных систем.
3. Правила выполнения схем.

Билет №5

1. Технологический процесс. Структура технологического процесса.
2. Системы автоматизированного проектирования. Основные понятия.
3. Условные графические обозначение элементов схем.

Билет №6

1. Содержание технико-организационных элементов производственного процесса.
2. Общетехнические термины и пояснения, применяемые в области автоматизированных систем.
3. Обозначение цепей.

Билет №7

1. Разделение элементов процесса на части. Трудоемкость операции.
2. Сущность системного подхода.
3. Схемы соединений и подключения внешних проводок.

Билет №8

1. Производительность производственного процесса. Способы повышения производительности производственного процесса.
2. Научные направления исследования и проектирования систем.
3. Таблицы соединений и подключения внешних проводок.

Билет №9

1. Типы и виды производства.
2. Системотехника.
3. Обозначение на чертежах приборов, щитов и пультов.

Билет №10

1. Определение АСУТП. Основные задачи АСУТП.
2. Исследование операций.
3. Внешние электрические и трубные проводки.

Билет №11

1. Основные функции АСУТП. Приемы управления технологическими процессами.
2. Системный анализ.
3. Алгоритмы обнаружения событий.

Билет №12

1. Технологические объекты, управляемые АСУТП.
2. Методология проектирования иерархических АСУ ТП.
3. Алгоритмы анализа ситуаций.

Билет №13

1. Иерархическая структура АСУТП.
2. Декомпозиция АСУ ТП.
3. Алгоритмы подготовки советов и рекомендаций.

Билет №14

1. Архитектуры систем автоматизации технологических процессов.
2. Виды обеспечения АСУ ТП.
3. Алгоритм подготовки и принятия решений.

Билет №15

1. Уровни автоматизации и информации.
2. Связи АСУ ТП с другими системами.
3. Алгоритмы вспомогательные.

Билет №16

1. Типы архитектуры системы.
2. Задание на проектирование, исходные данные и материалы.
3. Оформление алгоритмов АСУ ТП.

Билет №17

1. Выбор типа архитектуры системы. Распределение оборудования и управляющих устройств.
2. Стадии проектирования и состав проектной документации.
3. Правила применения символов и выполнения алгоритмических схем.

Билет №18

1. Определение размеров системы.
2. Состав рабочей документации на создание систем автоматизации ТП.
3. Состав и содержание технических заданий.

Билет №19

1. Стратегии управления.
2. Содержание работ, выполняемых на этапах создания АС.
3. Техническое задание на автоматизированную систему.

Билет №20

1. Порядок разработки системы управления.
2. Организации, участвующие в работах по созданию АС.
3. Порядок разработки, согласования и утверждения ТЗ на АС.

Билет №21

1. Порядок проектирования.
2. Общие положения, требования и правила при выполнении схем автоматизации.
3. Техническое задание на разработку дополнительных (нестандартных) изделий, связанных с АС и опытно-конструкторских работ.

Билет №22

1. Порядок ввода системы управления в эксплуатацию.
2. Условные графические обозначения технических средств автоматизации.
3. Техническое задание на разработку программного обеспечения.

Билет №23

1. Функциональная диаграмма.
2. Условные буквенно-цифровые обозначения технических средств автоматизации.
3. Требования к содержанию документов по общесистемным решениям.

Билет №24

1. Функциональная карта.
2. Назначение функциональных схем, методика и общие принципы их выполнения.
3. Требования к содержанию документов с решениями по организационному обеспечению.

Билет №25

1. Применение релейного управления в электропневматических системах.
2. Изображение технологического оборудования и коммуникаций.
3. Требования к содержанию документов с решениями по техническому обеспечению.

Билет №26

1. Состав и виды структур автоматизированных систем.
2. Изображение средств автоматизации на функциональных схемах.
3. Требования к содержанию документов с решениями по информационному обеспечению.

Вопросы к дифзачету 7семестр Проектирование

1. Назначение автоматизированных систем.
2. Определение автоматизации технологических процессов. Основные понятия автоматизации. Полуавтоматы и автоматы.
3. Этапы автоматизации. Ступени внедрения автоматизации. Коэффициент автоматизации.
4. Производственный процесс. Основные этапы производственного процесса.
5. Технологический процесс. Структура технологического процесса.
6. Содержание технико-организационных элементов производственного процесса.
7. Разделение элементов процесса на части. Трудоемкость операции.
8. Станкочемкость. Нормирование труда и планирование производственного процесса – определения, основные понятия.
9. Производительность производственного процесса. Способы повышения производительности производственного процесса.
10. Типы и виды производства.
11. Основные преимущества автоматизации производства.
12. Определение АСУТП. Основные задачи АСУТП.
13. Основные функции АСУТП. Приемы управления технологическими процессами.
14. Технологические объекты, управляемые АСУТП.
15. Иерархическая структура АСУТП.
16. Структура УВМ.
17. Основные функции УВМ.
18. Архитектуры систем автоматизации технологических процессов.
19. Уровни автоматизации и информации.
20. Элементы систем автоматизации технологических процессов.
21. Инфраструктура систем автоматизации технологических процессов.
22. Типы архитектуры системы.
23. Масштабируемая архитектура.
24. Выбор типа архитектуры системы. Распределение оборудования и управляющих устройств.
25. Определение размеров системы.
26. Последовательность технологического процесса.
27. Архитектура независимого типа.
28. Архитектура централизованного типа.
29. Архитектура распределенного типа.
30. Стратегии управления.
31. Место АСУТП в системе управления предприятием.
32. Порядок разработки системы управления.
33. Порядок проектирования.
34. Пример применения электропневмоавтоматики.
35. Порядок ввода системы управления в эксплуатацию.
36. Функциональная диаграмма.
37. Функциональная карта.
38. Применение релейного управления в электропневматических системах.
39. Тенденции и пути развития электропневмоавтоматики.
40. Состав и виды структур автоматизированных систем.
41. Принципы создания автоматизированных систем.
42. Основные рекомендуемые положения по созданию и функционированию автоматизированных систем.
43. Основные компоненты автоматизированных систем.
44. Свойства и показатели автоматизированных систем.
45. Создание и функционирование автоматизированных систем.
46. Документация на автоматизированную систему.
47. Элементы технического, программного и информационного обеспечения автоматизированной системы.
48. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Основные понятия.
49. Системы автоматизированного проектирования. Основные понятия.

50. *Общетехнические термины и пояснения, применяемые в области автоматизированных систем.*
51. *Сущность системного подхода.*
52. *Научные направления исследования и проектирования систем.*
53. *Системотехника.*
54. *Исследование операций.*
55. *Системный анализ.*
56. *Методология проектирования иерархических АСУ ТП.*
57. *Декомпозиция АСУ ТП.*
58. *Виды обеспечения АСУ ТП.*
59. *Связи АСУ ТП с другими системами.*
60. *Задание на проектирование, исходные данные и материалы.*
61. *Стадии проектирования и состав проектной документации.*
62. *Состав рабочей документации на создание систем автоматизации ТП.*
63. *Содержание работ, выполняемых на этапах создания АС.*
64. *Организации, участвующие в работах по созданию АС.*
65. *Общие положения, требования и правила при выполнении схем автоматизации.*
66. *Условные графические обозначения технических средств автоматизации.*
67. *Условные буквенно-цифровые обозначения технических средств автоматизации.*
68. *Назначение функциональных схем, методика и общие принципы их выполнения.*
69. *Изображение технологического оборудования и коммуникаций.*
70. *Изображение средств автоматизации на функциональных схемах.*
71. *Позиционные обозначения приборов и средств автоматизации.*
72. *Структура систем управления.*
73. *Выполнение структурных схем автоматизации (схем функциональной структуры).*
74. *Правила выполнения схем.*
75. *Условные графические обозначение элементов схем.*
76. *Обозначение цепей.*
77. *Схемы соединений и подключения внешних проводов.*
78. *Таблицы соединений и подключения внешних проводов.*
79. *Обозначение на чертежах приборов, щитов и пультов.*
80. *Внешние электрические и трубные проводки.*
81. *Алгоритмы обнаружения событий.*
82. *Алгоритмы анализа ситуаций.*
83. *Алгоритмы подготовки советов и рекомендаций.*
84. *Алгоритм подготовки и принятия решений.*
85. *Алгоритмы вспомогательные.*
86. *Оформление алгоритмов АСУ ТП.*
87. *Правила применения символов и выполнения алгоритмических схем.*
88. *Состав и содержание технических заданий.*
89. *Техническое задание на автоматизированную систему.*
90. *Порядок разработки, согласования и утверждения ТЗ на АС.*
91. *Техническое задание на разработку дополнительных (нестандартных) изделий, связанных с АС и опытно-конструкторских работ.*
92. *Техническое задание на разработку программного обеспечения.*
93. *Требования к содержанию документов по общесистемным решениям.*
94. *Требования к содержанию документов с решениями по организационному обеспечению.*
95. *Требования к содержанию документов с решениями по техническому обеспечению.*
96. *Требования к содержанию документов с решениями по информационному обеспечению.*
97. *Требования к содержанию документов с решениями по программному обеспечению.*