

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.
«15» _____ июня 2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000145326)

Проектирование автоматизированных систем

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

Москва
2020

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

N	Шифр	Результат обучения
1	З-1(ПК-4)	Знать основные положения о постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов производства, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции
2	У-1(ПК-4)	Уметь применять: контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления; компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации: методы унификации и симплификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно-технической документации; методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем качества; методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака; технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации; методы расчета экономической эффективности работ по метрологии, стандартизации и сертификации
3	В-1(ПК-4)	Владеть навыками участия в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями
4	З-1(ПК-5)	Знать проектную и рабочую техническую документацию, действующие стандарты и другую нормативную документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством
5	У-1(ПК-5)	Уметь разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством
6	В-1(ПК-5)	Владеть навыками участия в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
7	З-1(ПК-18)	Знать основные положения отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством
8	У-1(ПК-18)	Уметь искать и обрабатывать научно-техническую информацию, применять отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством
9	В-1(ПК-18)	Владеть навыками библиографического поиска информации
10	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
11	У-1(ПК-21)	Уметь составлять научные отчеты по выполненному заданию
12	В-1(ПК-21)	Владеть навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений
13	У-1(ПК-22)	Уметь применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и

		дистанционного обучения, уметь проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические)
14	3-1(ОПК-10)	Знать методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления, методы решения проблем, связанных с автоматизацией
15	У-1(ОПК-10)	Уметь разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производств
16	В-1(ОПК-10)	Владеть навыками участия в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

№	Шифр	Компетенция
1	ПК-5	Способность участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
2	ПК-4	Способность участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования
3	ОПК-10	Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения
4	ПК-18	Способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством
5	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
6	ПК-22	Способность участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

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

№	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Системы автоматизированного проектирования	Автоматизация управления жизненным циклом продукции
2	Схемотехника	Защита интеллектуальной собственности (Авторское право и право промышленной

		собственности)
3	Информационные технологии цифрового моделирования	Преддипломная практика
4	Инженерная и компьютерная графика	Итоговая гос. аттестация
5	Теоретическая механика	Научно-исследовательская работа
6	Теория машин и механизмов (Структурный и динамический анализ механизмов)	Программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами
7	Системы с ЧПУ	
8	Теория автоматического управления	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

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

1. Проектирование АСУТП

- 1.1. проектирования иерархических АС
- 1.2. сущность системного подхода проектирования
- 1.3. декомпозиция АСУ ТП

- 1.4. общие положения, требования и правила при выполнении схем автоматизации
- 1.5. классификация автоматизированных систем
- 1.6. стадии создания АС
- 1.7. этапы проектирования систем автоматизации управления
- 1.8. принципы организации проектирования АС
- 1.9. порядок проектирования АС
- 1.10. управление процессом проектирования
- 1.11. техническое задание
- 1.12. пояснительная записка
- 1.13. виды и типы схем
- 1.14. спецификации оборудования, изделий и материалов
- 1.15. состав документов на стадиях создания АС
- 1.16. автоматизация проектирования
- 1.17. классификация систем автоматизированного проектирования
- 1.18. структура и состав САПР
- 1.19. система AutoCAD
- 1.20. алгоритмы управления
- 1.21. условные обозначения элементов алгоритмо
- 1.22. структурные схемы АСУ
- 1.23. электрические схемы АСУ
- 1.24. компоновочные схемы АСУ

3.2. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции	Дидакт. единицы
1	1.1. Системный подход к проектированию.	4	Сущность системного подхода. Методология проектирования.	1.1, 1.2, 1.3
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.	1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7
3	1.3. Организация проектирования.	6	Порядок проектирования АС и организация работ. Управление процессом проектирования.	1.7, 1.8, 1.9, 1.10
4	1.4. Проектная документация.	6	Виды, комплектность и обозначение документов при создании АС. Согласование и утверждение проектной документации АС.	1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15
5	2.1. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.	4	Автоматизация проектирования. Классификация систем автоматизированного проектирования (САПР)	1.3, 1.4, 1.5, 1.16, 1.17
6	2.1. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.	4	Структура и состав САПР. Виды обеспечения САПР. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами.	1.18, 1.19

7	2.2.Алгоритмы системы управления.	4	Особенности алгоритмов управления, используемых в АСУ ТП.	1.20, 1.21
8	2.2.Алгоритмы системы управления.	4	Виды алгоритмов. Условные обозначения элементов алгоритмов. Оформление алгоритмов АСУ ТП.	1.20, 1.21
Итого:		36		

3.3.Содержание лекций.

1.1.1. Сущность системного подхода. Методология проектирования. (А3: 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. (А3: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.3.1. Порядок проектирования АС и организация работ. Управление процессом проектирования. (А3: 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. (А3: 6, СРС: 6)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

2.1.1. Автоматизация проектирования. Классификация систем автоматизированного проектирования (САПР) (А3: 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. (А3: 4, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

2.2.1. Особенности алгоритмов управления, используемых в АСУ ТП. (А3: 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

3.4. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия	Дидакт. единицы
1	1.2. Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления.	8	Принципы построения технического задания АСУ ТП	1.3, 1.5, 1.6, 1.7
2	1.4. Проектная документация.	8	Построение спецификации оборудования, изделий и материалов	1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15
3	2.1. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.	8	Система AutoCAD и ее расширения CADElectrto.	1.16, 1.17, 1.18, 1.19
4	2.2. Алгоритмы системы управления.	8	Основы построения алгоритма системы управления	1.18, 1.19, 1.20, 1.21
Итого:		32		

3.5. 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**3.6.Лабораторные работы**

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторной работы	Объем, часов	Дидакт. единицы
1	2.1.Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.	Принципы построения структурных схем АСУ ТП.	4	1.13, 1.14, 1.19, 1.22
2	2.1.Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.	Основы построения электрических схем АСУ ТП.	8	1.3, 1.13, 1.14, 1.19, 1.23
3	2.1.Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.	Основы построения компоновочных схем АСУ ТП.	4	1.3, 1.11, 1.13, 1.19, 1.24
Итого:			16	

3.7.Содержание лабораторных работ

2.1.1. Принципы построения структурных схем АСУ ТП. (А3: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

2.1.2. Основы построения электрических схем АСУ ТП. (А3: 8, СРС: 4)

Форма организации: Лабораторная работа

2.1.3. Основы построения компоновочных схем АСУ ТП. (А3: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

3.8.Контроль самостоятельной работы (КСР)

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

3.9.Содержание КСР

3.10.Курсовые работы и проекты по дисциплине

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

Тематика:

Трудоёмкость(СРС): 40

Прикрепленные файлы: КР Проектирование АСУТП.docx

Типовые варианты:

3.11.Промежуточная аттестация

1.

Прикрепленные файлы: Вопросы к дифзачету 7семестр Проектирование.docx

2.

Прикрепленные файлы: Билеты к дифзачету 8 семестр Проектирование.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	ПК-5	Способность участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знать проектную и рабочую техническую документацию, действующие стандарты и другую нормативную документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством Уметь разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством Владеть навыками участия в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Семестры - 7, 8
2	ПК-4	Способность участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования	Знать основные положения о постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов производства, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции Уметь применять: контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления; компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации: методы унификации и симплификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно-технической документации; методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем качества; методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака; технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации; методы расчета экономической эффективности работ по метрологии, стандартизации и сертификации Владеть навыками участия в разработке проектов изделий с учетом технологических,

			конструкторских, эксплуатационных параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями Семестры - 7, 8
3	ОПК-10	Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	Знать методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления, методы решения проблем, связанных с автоматизацией Уметь разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производств Владеть навыками участия в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения Семестры - 7, 8
4	ПК-18	Способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Знать основные положения отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством Уметь искать и обрабатывать научно-техническую информацию, применять отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством Владеть навыками библиографического поиска информации Семестры - 7, 8
5	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 Семестры - 7, 8
6	ПК-22	Способность участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения	Уметь применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения, уметь проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические) Семестры - 7, 8

Вопросы к промежуточной аттестации

«Проектирование автоматизированных систем»

1. Зачет с оценкой (7 семестр)

Прикрепленные файлы: Вопросы к дифзачету 7 семестр Проектирование.docx

2. Зачет с оценкой (8 семестр)

Прикрепленные файлы: Билеты к дифзачету 8 семестр Проектирование.docx

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 оформ-лению проектов. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 400 с.

4. Ерофеева Е.В. Автоматизированное проектирование систем и средств управления: Методические указания к выполнению самостоятельной ра-боты для студентов спе-циальности «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.: УГГГА, 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"	
Электронная библиотечная система "ZNANIUM.COM".	http://znanium.com
ООО "Издательство Лань"	
Электронная библиотечная система ООО "Издательство Лань".	e.lanbook.com
ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	http://biblio-online.ru , https://biblio-online.ru/catalog/legendary
Электронная библиотека МАИ	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ).	http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России.	http://elsau.ru
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"	
Электронная библиотечная система eLIBRARY.	http://elibrary.ru
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт"	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт".	http://text.rucont.ru
ООО "ИВИС"	
ООО "ИВИС".	http://ivis.ru
ФГБУ "РГБ"	
Электронная библиотека диссертаций РГБ.	http://dvs.rsl.ru
Национальная электронная библиотека (НЭБ).	http://нэб.рф
НП НЭИКОН	
Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум".	http://archive.neicon.ru
Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив).	http://link.springer.com/
Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group (архив).	http://www.tandfonline.com/
База данных GreenFile компании EBSCO.	http://www.greeninfoonline.com
Внешнеэкономическое объединение "Академинторг"	
American Physical Society American Mathematical Society	http://publish.aps.org/ http://www.ams.org/mathscinet/ind

	ex.html
ФГБУ "ГПНТБ России"	
База данных Web of Science (правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics).	www.webofscience.com
База данных Scopus издательства Elsevier.	http://scopus.com
Springer Customer Service Center GmbH в научных и образовательных целях. Springer Nature	http://link.springer.com/ http://www.nature.com/
База данных компании EBSCO Publishing: БД CASC. БД MathSciNet via EBSCOhost .	http://search.ebscohost.com
Научные полнотекстовые журналы и книги издательства Elsevier.	http://www.sciencedirect.com
РФФИ	
Научные полнотекстовые англоязычные журналы American Chemical Society.	http://pubs.acs.org .

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. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лаборатория «АСУТП», оснащенная персональными компью-терами (10 шт.), подключенными к Интернету, видеопроектором, экраном.

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

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 Ступино факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) ТАОМ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ПК-5 ,ПК-4 ,ОПК-10 ,ПК-18 ,ПК-21 ,ПК-22.

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 проектировани, 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. Целью дисциплины является изучение общих принципов построения современных систем автоматизированного и автоматического управления технологическими процессами, методов математического описания, анализа элементов и систем автоматического управления, а также приобретение практических навыков их проектирования, исследования и эксплуатации.

Задачами дисциплины являются:

- приобретение студентами знаний по системам управления техническими объектами и технологическими процессами (АСУ ТП), основным видам обеспечения, по содержанию, последовательности и методам проектирования систем управления, по расчету точности, быстродействия и надежности основных функциональных подсистем;
- приобретение студентами практических навыков проектирования и расчета информационно-измерительной подсистемы, включая разработку технических средств и алгоритмического обеспечения;
- ознакомление студентов с основами автоматизированного проектирования.

Прикрепленные файлы

Вопросы к дифзачету 7семестр Проектирование.docx

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. Станкоемкость. 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 проводок.
78. Таблицы соединений и подключения внешних проводок.
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.

Билеты к дифзачету 8 семестр Проектирование.docx

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.

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.

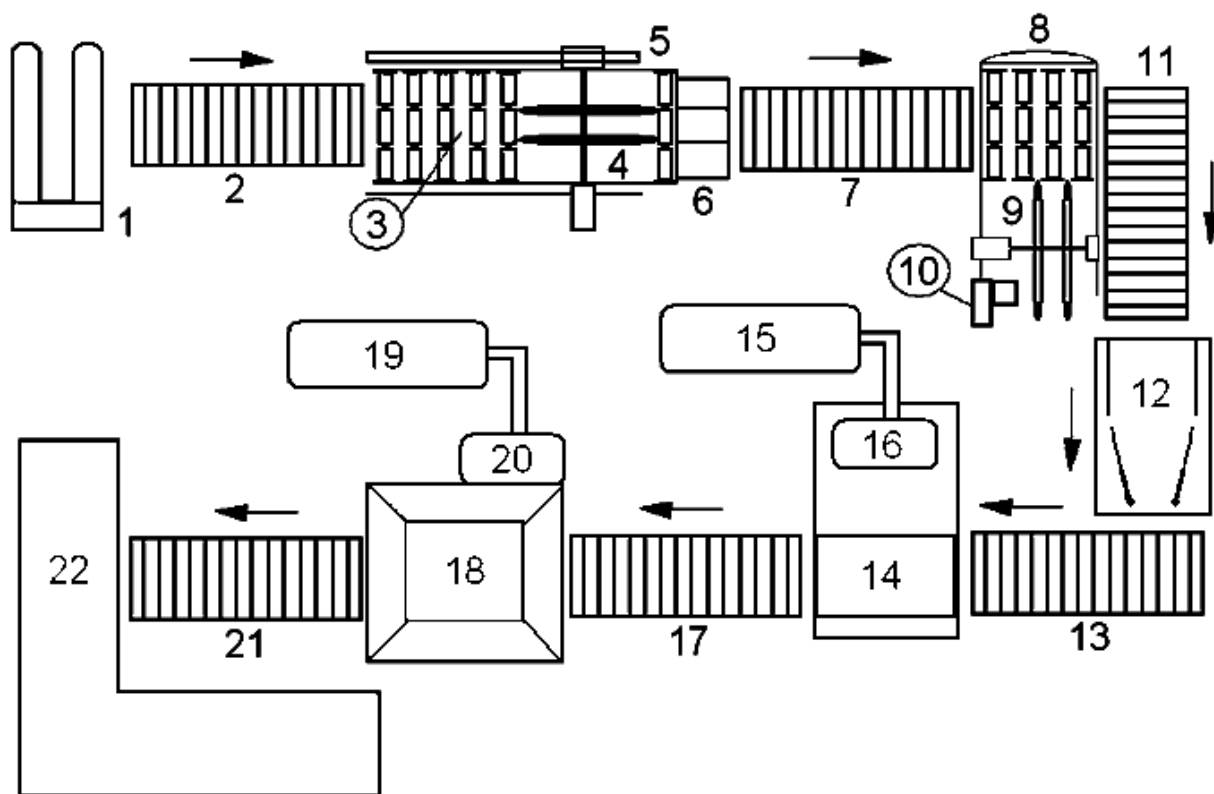


Рис. 1. Структурная схема технологического процесса

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 подаются 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.*