

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Мастепаненко Максим Алексеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**Б1.В.03 Проектирование систем автоматизации технологических  
процессов**

**35.04.06 Агроинженерия**

Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве

магистр

очная

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПК-1.1 Способен проводить патентные исследования и определение характеристик продукции (услуг)	<p><b>знает</b></p> <p>Научно-техническая документация в соответствующей области знаний</p> <p>Охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки</p> <p>Сопоставительный анализ объекта техники с охраняемыми объектами промышленной собственности</p> <p>Методы определения патентной чистоты объекта техники</p> <p>Правовые основы охраны объектов исследования с экономической оценкой использования объектов промышленной собственности</p>
		<p><b>умеет</b></p> <p>Обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники</p> <p>Обосновывать меры по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом</p> <p>Оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений</p> <p>Использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности</p> <p>Определять показатели технического уровня объекта техники</p>
		<p><b>владеет навыками</b></p> <p>Обоснование решений задач патентными исследованиями; обоснование предложений по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта, осуществление подготовки выводов и рекомендаций</p> <p>Оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях.</p>
ПК-1 Проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПК-1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-	<p><b>знает</b></p> <p><input type="checkbox"/> Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний</p>
		<p><b>умеет</b></p> <p><input type="checkbox"/> Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p>

	технической информации и результатов исследований	<b>владеет навыками</b> Определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований Осуществление поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске Систематизация и анализ отобранной документации
ПК-1 Проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПК-1.3 Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	<b>знает</b> Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний; Методы организации труда и управления персоналом; Методы внедрения результатов исследований и разработок.
		<b>умеет</b> Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний; Анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок.
		<b>владеет навыками</b> Разработка элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок; Внедрение результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями; Проверка правильности результатов, полученных сотрудниками, работающими под его руководством; Осуществление работ по повышению квалификации кадров в соответствии с установленными полномочиями.
ПК-2 Способен выполнять оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-2.1 Выполнение отчета о выполненном обследовании объекта автоматизации	<b>знает</b> - Знание основных принципов и методов обследования объектов автоматизации технологических процессов. - Знание требований к содержанию и структуре отчета об обследовании объекта автоматизации. - Знание основных нормативных документов, регламентирующих составление отчетов об обследовании.
		<b>умеет</b> - Умение планировать и проводить обследование объекта автоматизации с использованием соответствующих методов и инструментов. - Умение анализировать полученные данные и выявлять основные проблемы и недостатки в работе объекта автоматизации. - Умение структурировать и оформлять отчет об обследовании, включая описание процесса обследования, полученные результаты, анализ проблем и рекомендации по улучшению.

			<p><b>владеет навыками</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Владение навыками составления полноценного отчета об обследовании объекта автоматизации, соответствующего требованиям и стандартам.</li> <li>- Владение навыками использования специализированного программного обеспечения для создания отчетов и презентаций.</li> <li>- Владение навыками эффективной коммуникации и представления результатов обследования перед заказчиком или командой проекта.</li> </ul>
<p>ПК-2                   Способен выполнять оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>	<p>ПК-2.2 Выполнение технического задания на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>	<p><b>знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знание основных принципов и требований к разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами.</li> <li>- Знание стандартов и нормативных документов, регламентирующих составление технического задания.</li> <li>- Знание основных методов и инструментов для определения требований и спецификаций системы управления.</li> </ul>	
		<p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Умение анализировать и выявлять требования заказчика к автоматизированной системе управления технологическими процессами.</li> <li>- Умение структурировать и оформлять техническое задание с учетом требований и стандартов.</li> <li>- Умение определять функциональные и нефункциональные требования, а также особенности интеграции системы с другими компонентами.</li> </ul>	
		<p><b>владеет навыками</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Владение навыками составления полноценного технического задания на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами.</li> <li>- Владение навыками использования специализированного программного обеспечения для создания технических заданий и спецификаций.</li> <li>- Владение навыками эффективной коммуникации и согласования требований с заказчиком или командой проекта.</li> </ul>	
<p>ПК-2                   Способен выполнять оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими</p>	<p>ПК-2.3 Выполнение комплекта конструкторской документации эскизного, технического и рабочего</p>	<p><b>знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знание основных принципов и требований к разработке конструкторской документации для автоматизированных систем управления технологическими процессами.</li> <li>- Знание стандартов и нормативных документов, регламентирующих составление эскизного, технического и рабочего проектов.</li> <li>- Знание основных методов и инструментов для создания конструкторской документации.</li> </ul>	

<p>процессами</p>	<p>проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>	<p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Умение разрабатывать эскизный проект автоматизированной системы управления технологическими процессами, включая создание схем, блок-схем, принципиальных схем и других графических материалов.</li> <li>- Умение разрабатывать технический проект, включая подробное описание системы, ее компонентов и функциональности, а также требования к оборудованию и программному обеспечению.</li> <li>- Умение разрабатывать рабочий проект, включая подробные чертежи, схемы подключения, спецификации и другие технические документы.</li> </ul> <p><b>владеет навыками</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Владение навыками создания полноценного комплекта конструкторской документации для автоматизированных систем управления технологическими процессами.</li> <li>- Владение навыками использования специализированного программного обеспечения для создания графических материалов и технических документов.</li> <li>- Владение навыками эффективной коммуникации и сотрудничества с другими специалистами при разработке конструкторской документации.</li> </ul>
<p>ПК-2 выполнять техническую документацию различных разработок автоматизированных систем технологическими процессами</p> <p>Способен оформлять на стадиях проекта управления</p>	<p>ПК-2.4 Разработка простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>	<p><b>знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знание основных принципов и требований к разработке узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами.</li> <li>- Знание стандартов и нормативных документов, регламентирующих разработку узлов и блоков.</li> <li>- Знание основных методов и инструментов для проектирования и разработки узлов и блоков.</li> </ul> <p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Умение анализировать требования к узлам и блокам автоматизированных систем управления технологическими процессами.</li> <li>- Умение проектировать и разрабатывать простые узлы и блоки, включая выбор необходимого оборудования и компонентов.</li> <li>- Умение проводить тестирование и отладку разработанных узлов и блоков для проверки их функциональности.</li> </ul> <p><b>владеет навыками</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Владение навыками разработки простых узлов и блоков для автоматизированных систем управления технологическими процессами.</li> <li>- Владение навыками использования специализированного программного обеспечения и инструментов для проектирования и разработки узлов и блоков.</li> <li>- Владение навыками эффективного сотрудничества с другими специалистами при разработке узлов и блоков.</li> </ul>
<p>УК-1 осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе</p> <p>Способен анализировать системного</p>	<p>УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему,</p>	<p><b>знает</b></p> <p>Методы анализа научных данных</p> <p><b>умеет</b></p> <p>Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p>

подхода, стратегию	вырабатывать действия	выявляя ее составляющие и связи между ними.	<b>владеет навыками</b> Осуществление работ по повышению квалификации кадров в соответствии с установленными полномочиями
УК-1 осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Способен анализ системного подхода, вырабатывать действия	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	<b>знает</b> Научно-техническая документация в соответствующей области знаний
			<b>умеет</b> Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
			<b>владеет навыками</b> Осуществление поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Раздел 1: Основные понятия управления технологическими процессами			
1.1.	Основы автоматизации технологических процессов.	3	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Устный опрос
1.2.	Архитектура систем автоматизации.	3	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Устный опрос
2.	2 раздел. Раздел 2: Проектирование системы автоматизированного управления технологическими процессами.			

2.1.	Содержание проекта автоматизации технологических процессов.	3	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Устный опрос
2.2.	Основы проектирования структурных и функциональных схем управления ТП.	3	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Устный опрос
2.3.	Принципы построения и принципиальных схем автоматизации технологических процессов.	3	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Устный опрос
3.	3 раздел. Раздел 3: Проектирование автоматизации общезаводских установок.			
3.1.	Проектирование схем управления автоматизацией и сигнализации в технологических процессах.	3	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Устный опрос
3.2.	Проектирование автоматизации насосных станций.	3	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Устный опрос
3.3.	Проектирование систем автоматизации вентиляционных кондиционерных установок	3	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Устный опрос
3.4.	Проектирование установок холодоснабжения.	3	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Устный опрос
3.5.	Проектирование автоматизированных систем водоснабжения и теплоснабжения.	3	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Устный опрос
	Промежуточная аттестация			За

### 3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
<b>Текущий контроль</b>			
<b>Для оценки знаний</b>			

1	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	Перечень вопросов для устного опроса
Для оценки умений			
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			
2	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету

**4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Проектирование систем автоматизации технологических процессов"**

*Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости*

1. Такт выпуска это-

- А) Интервал времени, через который периодически производятся выпуск изделий.
- В) Количество изделий или заготовок определенных наименований, типоразмеров и исполнений, выпускаемых в единицу времени.
- С) Количество одноименной продукции, запускаемой в производство с однократными затратами на подготовку к запуску и заключительного времени.
- Д) Количество продукта, которое можно произвести при исключении таких потерь, как ожидания и простой.
- Е) Выпуск продукта к трудовым затратам, которые были необходимы для изготовления продукта.

2. Что такое технологический период?

- А) Процесс придания требуемого положения и при необходимости закрепления заготовки в приспособлении.
- В) Часть маршрута совместно с сопутствующими ей вспомогательными элементами процесса.
- С) Законченная совокупность действий или частей объединенных одним целевым назначением.
- Д) Технологический непрерывный упорядоченный комплекс рабочих ходов, образующих законченную часть технологических операций, формирующий конечные требуемые характеристики данной поверхности или соединений.

Е) Количество времени, затрачиваемое рабочим, при нормальной интенсивности труда и условия на выполнения технологического процесса

3. Объем выпуска это -

А) Установленное число изделий в единицу времени.

В) Это число штук изделий, заданное номенклатурой или числом мер некоторой продукции, подлежащей изготовлению в установленную единицу времени.

С) Число изделий, подлежащих изготовлению за установленную дату календарного времени.

Д) Общее число изделий, подлежащих изготовлению по неизменным чертежам.

Е) Периодически непрерывное изготовление некоторого количества одинаковой продукции в течение продолжительного времени.

4. Производство по выпуску изделий делится на:

А) Только единичное и массовое

В) Единичное, серийное массовое.

С) Единичное, крупное.

Д) Только серийное и массовое.

Е) Мелкое, массовое, крупное.

5. ПР это -

А) Производственные работы.

В) Промышленные роботы.

С) Привод робота.

Д) Робото-технологический комплекс.

Е) Показатель работы.

6. Для чего предназначена манипуляционная система ПР

А) Для непосредственного воздействия на объект, при выполнении технических операций.

В) Для преобразования подвода энергии в механизмы движения исполняющих звеньев.

С) Служит для перемещения ПР

Д) Для переноса и ориентации рабочего органа предмета в заданной точке рабочей точки заны и представляет собой многосвязный простой механизм с разомкнутой цепью.

Е) Для управления ПР

7. Что такое привод ПР

А) Для переноса и ориентации рабочего органа предмета в заданной точке рабочей точке заны и представляет собой многосвязный простой механизм с разомкнутой цепью.

В) Устройство для непосредственного воздействия на объект, при выполнении технических операций, которое представляет собой захватное устройство или рабочий инструмент.

С) Устройство для непосредственного воздействия на объект, при выполнении технических операций.

Д) Для преобразования подвода энергии в механизмы движения исполняющих звеньев манипулятора.

Е) Служит для перемещения ПР.

8. Коэффициент закрепления операций рассчитывается по формуле:

А)  $K_{з.о} = O/P$

В)  $T = t_p + t_x$

С)  $K_{з.о} = n_o \cdot m/M$

Д)  $n = Q/K$

Е)  $T = M_p + M_i$

9. Автомат это-

А) Машина, которая автоматически выполняет только один рабочий цикл и для его повторения требуется вмешательство рабочего.

В) Это такая машина, на которой все работы неоднократно осуществляются без участия

человека, т. е. автоматически.

С) Машина, которой управляет оператор в ручном режиме.

Д) Машина для работы с тяжеловесными грузами

Е) Машина для работы с горячекатанными заготовками

10. Какое оборудование характеризует мелкосерийное производство в промышленности?

А) Универсальное оборудование.

В) Специализированное оборудование.

С) Специальное оборудование.

Д) Станки широкого применения.

Е) Агрегатные.

11. Какое движение называется главным в токарных станках?

А) Поперечное движение суппорта.

В) Продольное движение суппорта.

С) Вращательное шпинделя.

Д) Вращательно-поступательное суппорта.

Е) Возвратно-поступательное движение заготовки.

12. По характеру транспортировки изделий в процессе обработки и сборки линии можно подразделить на:

А) Состоящие из специальных и специализированных станков.

В) С программным управлением и без программного управления.

С) Стационарные, роторные и цепные.

Д) Переналаживаемые и не переналаживаемые.

Е) С регламентированными потоками и с нерегламентируемыми потоками

13. Серийное производство это-

А) Изготовление единичных, неповторяющихся экземпляров или малый объем выпуска.

В) Периодически непрерывное изготовление некоторого количества одинаковой продукции в течение продолжительного периода времени.

С) Непрерывное изготовление узкой номенклатуры изделий больших размеров по неизменным чертежам, в период большого промежутка времени.

Д) Число изделий, подлежащее изготовлению по неизменным чертежам.

Е) Установленное число изделий в единицу времени.

14. Что такое установ-

А) Законченная совокупность действий, направленных на выполнение технологического периода или его части и объединенных одним целевым назначением.

В) Упорядоченная последовательность качественных преобразований предметов труда.

С) Процесс предания требуемого положения и при необходимости закрепления заготовки в приспособлении или на основном оборудовании.

Д) Технологически непрерывный упорядоченный комплекс рабочих ходов, образующих законченную часть технологических операций.

Е) Действие направленное на снятие слоя материала с заготовки

15. Какие из указанных видов потерь не являются внецикловыми?

А) Потери по холостым ходам.

В) Потери, когда машина неработоспособна из-за неработоспособности ее механизмов и устройств.

С) Потери, вызванные причинами, прямо или косвенно связанными с конструкцией и режимом работы автомата или линии.

Д) Потери по ожиданию заготовки.

Е) Потери времени работы оператора.

16. Как называется совокупность всех действий людей и орудий труда, направленных на превра

-щение сырья, материалов и полуфабрикатов в изделие?

- A) Механический процесс.
- B) Технологический процесс.
- C) Производственный процесс.
- D) Рабочий процесс.
- E) Технологический период.

17. Как называется часть технологического процесса, выполняемая непрерывно на одном рабочем месте над изготавливаемым изделием?

- A) Работа.
- B) Операция.
- C) Установка.
- D) Прием.
- E) Маршрут.

18) Как называется производство, при котором процесс изготовления изделий ведется партиями?

- A) Единичное.
- B) Серийное.
- C) Массовое.
- D) Индивидуальное.
- E) Мелкомерийное.

19) Из чего изготавливаются формы для литья под давлением?

- A) Жаропрочная сталь.
- B) Чугун.
- C) Алюминий.
- D) Пластмасса.
- E) Конструкционная сталь.

20) Что такое стойкость режущего инструмента?

- A) Время непрерывной работы до первой переточки.
- B) Время непрерывной работы между переточками.
- C) Время эксплуатации до полного износа.
- D) Способность сопротивления истиранию.
- E) Время между заменами режущего инструмента.

21) К стационарным автоматическим линиям характерно использование

- A) агрегатных станков
- B) многоцелевых станков
- C) универсальных станков
- D) специальных станков
- E) специализированных станков

22) Работа цепной автоматической линии где подача потока заготовок не зависит от прямой обработки деталей классифицируется как

- A) Многопредметная
- B) с независимым потоком
- C) с системой автоматической подачи
- D) Направленная
- E) Зависимым потоком

23) Как называют захватную часть манипулятора

- A) Рука
- B) Кисть
- C) Плечо

- D) Захват
- E) Рабочий орган

24) Для единичного типа производства характерно использование

- A) Агрегатных станков
- B) Многоцелевых станков
- C) Универсальных станков
- D) Специальных станков
- E) Специализированных станков

25) Роторными линиями характерно использование

- A) Агрегатных станков
- B) Любых станков
- C) Универсальных станков
- D) Специальных станков
- E) Специализированных станков

**Примерные оценочные материалы  
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)  
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

Блок 1: Нормативная база и графическая документация

1. Стандарты: Опишите основные различия между отечественным ГОСТ (ЕСКД/АСУ ТП) и международным стандартом ISA 5.1 в обозначении приборов на схемах.
2. Схема автоматизации (P&ID): Изобразите графическое обозначение контура регулирования температуры, состоящего из датчика, контроллера (на щите) и исполнительного механизма с пневмоприводом.
3. Стадии проектирования: Перечислите состав документации на стадиях «Проект» (П) и «Рабочая документация» (Р). В чем их ключевое различие?
4. Схема соединений: Сформулируйте правила маркировки внешних проводок на планах расположения оборудования.
5. Спецификация: Составьте перечень параметров, которые обязательно должны быть указаны в заказной спецификации на электромагнитный расходомер.
6. Условные обозначения: Что означает буква «А» во второй позиции обозначения прибора (например, )?
7. Планы трасс: Опишите правила выбора расстояния между силовыми кабелями и кабелями связи (КВП) при параллельной прокладке.

Блок 2: Выбор технических средств и КИПиА

8. Датчики давления: Сравните тензометрический и емкостной принципы измерения давления. Какой из них предпочтительнее для высокоточных систем?
9. Уровнеметрия: Выберите тип уровнемера для резервуара с агрессивной пенообразующей жидкостью. Обоснуйте решение.
10. Интерфейсы: Сравните токовую петлю «4–20 мА» и протокол HART. В каких случаях использование HART является обязательным?
11. Выбор ПЛК: По каким критериям выбирается центральный процессор (CPU) программируемого логического контроллера для системы с 500 сигналами ввода-вывода?
12. Исполнительные механизмы: Опишите устройство и принцип работы позиционера для регулирующего клапана. Зачем он нужен?
13. Промышленные сети: В чем преимущество перехода от архитектуры RS-485 (Modbus RTU) к Industrial Ethernet (Profinet/Modbus TCP) в современных проектах?
14. Взрывозащита: Объясните маркировку взрывозащиты прибора «Ex ia IIC T4». В каких зонах допускается его установка?
15. Питание: Рассчитайте необходимую мощность блока питания 24 В DC для шкафа автоматики, потребляющего 8 А, с учетом 25% резерва.

Блок 3: Алгоритмизация и программирование

16. Регулирование: Опишите структуру ПИД-регулятора. Как влияет дифференциальная

составляющая () на стабильность системы при наличии шумов в канале измерения?

17. Логика (FBD/LD): Составьте алгоритм управления насосом «Пуск/Стоп» с защитой по «сухому ходу» (датчик протока).
18. HMI/SCADA: Разработайте структуру экранной формы (мнемосхемы) для узла смешивания компонентов, соблюдая правила эргономики.
19. Противоаварийная защита (ПАЗ): Сформулируйте основные принципы проектирования систем ПАЗ (отличие от РСУ, дублирование, быстродействие).
20. Диагностика: Перечислите, какие системные переменные ПЛК должны контролироваться в системе автоматизации для мониторинга «здоровья» оборудования.

#### Блок 4: Расчетные задачи и проектирование

21. Расчет погрешности: Рассчитайте абсолютную и приведенную погрешность системы измерения, состоящей из датчика (класс 0.5) и модуля ввода ПЛК (класс 0.2).
22. Клапаны: Рассчитайте пропускную способность () регулирующего клапана для расхода воды 10м<sup>3</sup>/ч и перепада давления на клапане 0.5бар.
23. Надежность: Рассчитайте вероятность безотказной работы системы из двух резервированных контроллеров (дублирование), если вероятность отказа одного ПЛК за год составляет 0.05.
24. Заполнение кабельных каналов: Рассчитайте необходимый размер лотка, если в нем проложено 15 кабелей диаметром 12 мм, учитывая коэффициент заполнения 40%.
25. Тепловой расчет: Определите необходимость принудительной вентиляции в шкафу АСУ ТП, если суммарное тепловыделение оборудования 250 Вт, а площадь поверхности шкафа 2 м<sup>2</sup>.
26. Заземление: Спроектируйте схему разделения «чистого» (инструментального) заземления и защитного заземления (РЕ) в шкафу автоматики.
27. Метрология: Определите диапазон изменения выходного сигнала датчика 4–20 мА, если он настроен на диапазон температур от –50 до +150 °С, а текущая температура +25°С.

#### Блок 5: Монтаж, наладка и эксплуатация

28. Монтажный чертеж: Опишите требования к установке сужающих устройств (диафрагм) на трубопроводах (длины прямых участков).
29. Методика испытаний: Составьте план программы и методики испытаний (ПМИ) для контура автоматического регулирования уровня.
30. Кибербезопасность: Предложите меры по защите проекта автоматизации на уровне «полевой сети» и «уровня управления» (контроллеров).

Тема 1. Общие понятия и технико-экономическая эффективность автоматизации технологических процессов

1. Виды автоматизации.
2. Характеристика и классификация АСУ
3. Функциональные схемы замкнутой/комбинированной АСУ с различным управлением.

Тема 2. Характеристика, структура и принципы управления технологическими процессами.

1. Структура управления ТП
2. Логическое управление
3. Программное управление

Тема 3. Уровни систем автоматизированного управления предприятием.

1. Автоматизации управления технологическими процессами.
2. Автоматизации управления на уровне производств.
3. Автоматизации управления на уровне предприятия

Тема 4. Статика и динамика автоматизации технологических объектов (матмодели, аналитика и эксперимент).

1. Основные понятия математического моделирования
2. Группы математических моделей
3. Математические модели установившегося и переходного режимов и методы их

линеаризации

Тема 5. Методы синтеза систем управления автоматизации технологических процессов.

1. Задачи синтеза АСУ
2. Типовые методы улучшения динамических показателей систем автоматизации и управления

3. Форсирование управляющего воздействия

Тема 6. Автоматизация типовых технологических процессов за счет инновационных решений.

1. Последовательность выбора системы автоматизации
2. Задача управления технологическим процессом
3. Схемы автоматического регулирования сложных технологических объектов.

**Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)**

1. Виды автоматизации
2. Кибернетика.
3. Степень автоматизации.
4. Системы и методы управления.
5. Степень автоматического управления.
6. Характеристика и классификация АСУ.
7. Структурная схема АСУ.
8. Функциональные схемы замкнутой/комбинированной АСУ с различным управлением
9. Структура управления ТП.
10. Логическое управление.
11. Программное управление.
12. Управление по отклонению.
13. Управление по возмущению.
14. Комбинированное управление.
15. Система местного управления.
16. Система дистанционного управления.
17. Система централизованного управления
18. Автоматизации управления технологическими процессами.
19. Автоматизации управления на уровне производств.
20. Автоматизации управления на уровне предприятия
21. Основные понятия математического моделирования.
22. Группы математических моделей.
23. Модели динамики.
24. Математические модели установившегося и переходного режимов и методы их линеаризации.
25. Аналитический/экспериментальный метод построения математической модели.
26. Задачи синтеза АСУ.
27. Типовые методы улучшения динамических показателей систем автоматизации и управления
28. Форсирование управляющего воздействия.
29. Компенсация больших постоянных времени объекта управления.
30. Последовательность выбора системы автоматизации.
31. Задача управления технологическим процессом.
32. Схемы автоматического регулирования сложных технологических объектов.