

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**Агроинженерный факультет**

Кафедра электротехники и автоматики

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой электротехники  
и автоматики

  
\_\_\_\_\_ Д.Н. Афоничев.

«16» ноября 2015 г.

**Фонд оценочных средств**  
по дисциплине Б1.В.ОД.6 «Автоматизация технологических процессов»  
для направления  
35.03.06 «Агроинженерия» профиля «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»  
– прикладной бакалавриат,  
квалификация (степень) выпускника – бакалавр

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Ин-декс	Формулировка	Разделы дисциплины							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ОК-1</b>	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу					+	+		
<b>ОПК-2</b>	способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности			+		+	+		
<b>ОПК-3</b>	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию					+			
<b>ОПК-7</b>	способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами		+						+
<b>ОПК-9</b>	готовностью к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов	+	+						
<b>ПК-4</b>	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования					+	+	+	
<b>ПК-5</b>	готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов						+	+	
<b>ПК-6</b>	способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы				+				
<b>ПК-8</b>	готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок		+	+					
<b>ПК-10</b>	способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами		+				+		

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (экзамен)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	хорошо	отлично
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачет)	не зачтено	зачтено		

## 2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
<b>ОК-1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> основы системного подхода к проектированию систем автоматизации</li> <li>- <b>уметь</b> синтезировать функциональную и алгоритмическую структуры автоматизированных систем управления технологическими процессами</li> <li>- <b>иметь</b> навыки системного подхода при разработке систем автоматизации</li> </ul>	6,7	Состав проекта автоматизации технологических процессов. Последовательность разработки систем автоматизации. Математическое описание дискретного логического устройства. Реализация дискретных систем управления с помощью ПЛК	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Вопросы 32–35 из задания 3.1, 2-6, 43-46 из задания 3.2 тесты 39-45 из задания 3.3.	Вопросы 32–35 из задания 3.1, 2-6, 43-46 из задания 3.2 тесты 39-45 из задания 3.3,	Вопросы 32–35 из задания 3.1, 2-6, 43-46 из задания 3.2 тесты 39-45 из задания 3.3,
<b>ОПК-2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> основы теории автоматического управления;</li> <li>- <b>уметь</b> пользоваться теоретическими знаниями ранее изученных естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- <b>иметь</b> применять в практике разработки систем автоматизации знаний ранее изученных естественнонаучных дисциплин</li> </ul>	1,2	Понятие технической системы, задачи управления технической системой. Состав, иерархия и структура системы управления производством. Функциональная и иерархическая декомпозиция системы управления производством Понятие АСУТП.	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Вопросы 1-6, 49-57 из задания 3.2 тесты 1-10 из задания 3.3.	Вопросы 1-6, 49-57 из задания 3.2 тесты 1-10 из задания 3.3.	Вопросы 1-6, 49-57 из задания 3.2 тесты 1-10 из задания 3.3.
<b>ОПК</b>	- <b>знать</b> основные стандарты до-	5	Состав проекта ав-	Лекции,	Устный	Вопросы 1-	Вопросы 1-	Вопросы 1-

<b>-3</b>	<p>кументации по системам автоматизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>уметь</b> разрабатывать проектную документацию на системы автоматизации;</li> <li>- <b>иметь</b> навыки чтения и построения чертежей автоматизации</li> </ul>		<p>томатизации технологических процессов. Схемы, применяемые в проектах автоматизации технологических процессов</p>	<p>лабораторные занятия, самостоятельная работа</p>	<p>опрос, тестирование</p>	<p>5-7 из задания 3.2 тесты 40-45 из задания 3.3.</p>	<p>5-7 из задания 3.2 тесты 40-45 из задания 3.3.</p>	<p>5-7 из задания 3.2 тесты 40-45 из задания 3.3.</p>
<b>ОПК -7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> состояние и перспективы развития автоматизации сельскохозяйственного производства;</li> <li>- <b>уметь</b> осуществлять выбор и расчёт технических средств, используемых в АСУТП;</li> <li>- <b>иметь</b> навыки построения систем автоматического управления технологическими процессами производства</li> </ul>	2,8	<p>Понятие АСУТП. Уровни декомпозиции АСУТП. Структура и компоненты современной АСУТП. Программируемый логический контроллер (ПЛК)</p>	<p>Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>	<p>Вопросы 1-4-6 из задания 3.2 тесты 8-15 из задания 3.3.</p>	<p>Вопросы 1-4-6 из задания 3.2 тесты 8-15 из задания 3.3.</p>	<p>Вопросы 1-4-6 из задания 3.2 тесты 8-15 из задания 3.3.</p>
<b>ОПК -9</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> методологию построения современных автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП), их состав и структуру;</li> <li>- <b>уметь</b> обосновано выбирать средства автоматизации управления технологическими процессами современного сельскохозяйственного производства;</li> <li>- <b>иметь</b> навыки разработки систем автоматизации сельскохозяйственного производства</li> </ul>	1,2	<p>Основные задачи автоматизации технологических процессов. Структура и компоненты современной АСУТП. Понятие централизованной и распределенной архитектуры АСУТП. Примеры типовой структуры АСУТП.</p>	<p>Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>	<p>Вопросы 4-6 из задания 3.2 тесты 9-13 из задания 3.3.</p>	<p>Вопросы 4-6 из задания 3.2 тесты 9-13 из задания 3.3.</p>	<p>Вопросы 4-6 из задания 3.2 тесты 9-13 из задания 3.3.</p>
<b>ПК-4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> методологию построения</li> </ul>	5,6,7	<p>Последовательность</p>	<p>Лекции,</p>	<p>Устный</p>	<p>Вопросы 1-4</p>	<p>Вопросы 1-</p>	<p>Вопросы 1-</p>

	<p>ния современных автоматизированных систем управления технологическими процессами</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>уметь</b> сформулировать технические требования к разрабатываемым системам автоматизации сельскохозяйственного производства;</li> <li>- <b>иметь</b> навыки разработки функционально-технологических схем автоматизации</li> </ul>		<p>разработки систем автоматизации. Графическое отображение логики работы дискретного логического устройства. Физические, химические и биологические процессы как объекты управления.</p>	<p>лабораторные занятия, самостоятельная работа</p>	<p>опрос, тестирование</p>	<p>из задания 3.2 тесты 39-45 из задания 3.3.</p>	<p>4 из задания 3.2 тесты 39-45 из задания 3.3.</p>	<p>4 из задания 3.2 тесты 39-45 из задания 3.3.</p>
<b>ПК-5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> состав и структуру технического, алгоритмического и программного обеспечений АСУТП;</li> <li>- <b>уметь</b> разрабатывать системы автоматизированного управления технологическими процессами;</li> <li>- <b>иметь</b> навыки разработки систем автоматизированного управления технологическими процессами</li> </ul>	6,7	<p>Реализация дискретных систем управления с помощью ПЛК. Переход от диаграммы состояния к программе на языке SFC. Общие положения обоснования закона регулирования в зависимости от свойств объекта управления.</p>	<p>Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>	<p>Вопросы 43-47 из задания 3.2 тесты 25-31 из задания 3.3.</p>	<p>Вопросы 43-47 из задания 3.2 тесты 25-31 из задания 3.3.</p>	<p>Вопросы 43-47 из задания 3.2 тесты 25-31 из задания 3.3.</p>
<b>ПК-6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> функциональные возможности специализированных программных продуктов автоматизации (SCADA);</li> <li>- <b>уметь</b> строить системы автоматизации с помощью SCADA-систем;</li> <li>- <b>иметь</b> опыт программирования ПЛК</li> </ul>	4	<p>Программирование ПЛК. Основные языки программирования. Стандарт МЭК-61131. Программные продукты SCADA, используемые для создания подсистем АСУТП верхнего уровня</p>	<p>Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>	<p>Вопросы 58-63 из задания 3.2 тесты 19-22 из задания 3.3.</p>	<p>Вопросы 58-63 из задания 3.2 тесты 19-22 из задания 3.3.</p>	<p>Вопросы 58-63 из задания 3.2 тесты 19-22 из задания 3.3.</p>

<b>ПК-8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> состояние и перспективы развития автоматизации сельскохозяйственного производства;</li> <li>- <b>уметь</b> осуществлять настройку автоматических регуляторов и управляющих устройств;</li> <li>- <b>иметь</b> навыки программирования простейших контроллеров</li> </ul>	2,3	<p>Программируемый логический контроллер (ПЛК) и устройство сопряжения с объектом (УСО). Роль и место информационных сетей в АСУТП. Первичные информационные преобразователи (датчики)</p>	<p>Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>	<p>Вопросы 51-57 из задания 3.2 тесты 46-50 из задания 3.3.</p>	<p>Вопросы 51-57 из задания 3.2 тесты 46-50 из задания 3.3.</p>	<p>Вопросы 51-57 из задания 3.2 тесты 46-50 из задания 3.3.</p>
<b>ПК-10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> методологию построения современных автоматизированных систем управления технологическими процессами;</li> <li>- <b>уметь</b> разрабатывать функциональную и алгоритмическую структуры автоматизированных систем управления технологическими процессами;</li> <li>- <b>иметь</b> навыки проектирования и монтажа систем автоматического управления технологическими процессами</li> </ul>	2,6	<p>Структура и компоненты современной АСУТП. Реализация дискретных систем управления с помощью ПЛК.</p>	<p>Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>	<p>Вопросы 69-70 из задания 3.2 тесты 16-17 из задания 3.3.</p>	<p>Вопросы 69-70 из задания 3.2 тесты 16-17 из задания 3.3.</p>	<p>Вопросы 69-70 из задания 3.2 тесты 16-17 из задания 3.3.</p>

### 2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
<b>ОК-1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> основы системного подхода к проектированию систем автоматики</li> <li>- <b>уметь</b> синтезировать функциональную и алгоритмическую структуры автоматизированных систем управления технологическими процессами</li> <li>- <b>иметь</b> навыки системного подхода при разработке систем автоматизации</li> </ul>	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Экзамен	Вопросы 32–35 из задания 3.1, 2-6, 43-46 из задания 3.2 тесты 39-45 из задания 3.3.	Вопросы 32–35 из задания 3.1, 2-6, 43-46 из задания 3.2 тесты 39-45 из задания 3.3,	Вопросы 32–35 из задания 3.1, 2-6, 43-46 из задания 3.2 тесты 39-45 из задания 3.3,
<b>ОПК -2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> основы теории автоматического управления;</li> <li>- <b>уметь</b> пользоваться теоретическими знаниями ранее изученных естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- <b>иметь</b> применять в практике разработки систем автоматизации знаний ранее изученных естественнонаучных дисциплин</li> </ul>	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Экзамен	Вопросы 1-6, 49-57 из задания 3.2 тесты 1-10 из задания 3.3.	Вопросы 1-6, 49-57 из задания 3.2 тесты 1-10 из задания 3.3.	Вопросы 1-6, 49-57 из задания 3.2 тесты 1-10 из задания 3.3.
<b>ОПК -3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> основы теории автоматического управления;</li> <li>- <b>уметь</b> пользоваться теоретическими знаниями ранее изученных естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- <b>иметь</b> применять в практике разработки систем автоматизации знаний ранее изученных естественнонаучных дисциплин</li> </ul>	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Экзамен	Вопросы 1-5-7 из задания 3.2 тесты 40-45 из задания 3.3.	Вопросы 1-5-7 из задания 3.2 тесты 40-45 из задания 3.3.	Вопросы 1-5-7 из задания 3.2 тесты 40-45 из задания 3.3.
<b>ОПК -7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> состояние и перспективы развития автоматизации сельскохо-</li> </ul>	Лекции, лабораторные	Экзамен	Вопросы 1-4-6 из задания 3.2	Вопросы 1-4-6 из задания 3.2	Вопросы 1-4-6 из задания 3.2

	<p>зайственного производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>уметь</b> осуществлять выбор и расчёт технических средств, используемых в АСУТП;</li> <li>- <b>иметь</b> навыки построения систем автоматического управления технологическими процессами производства</li> </ul>	<p>занятия, самостоятельная работа</p>		<p>тесты 8-15 из задания 3.3.</p>	<p>тесты 8-15 из задания 3.3.</p>	<p>тесты 8-15 из задания 3.3.</p>
<b>ОПК-9</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> методологию построения современных автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП), их состав и структуру;</li> <li>- <b>уметь</b> обосновано выбирать средства автоматизации управления технологическими процессами современного сельскохозяйственного производства;</li> <li>- <b>иметь</b> навыки разработки систем автоматизации сельскохозяйственного производства</li> </ul>	<p>Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Экзамен</p>	<p>Вопросы 4-6 из задания 3.2 тесты 9-13 из задания 3.3.</p>	<p>Вопросы 4-6 из задания 3.2 тесты 9-13 из задания 3.3.</p>	<p>Вопросы 4-6 из задания 3.2 тесты 9-13 из задания 3.3.</p>
<b>ПК-4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> методологию построения современных автоматизированных систем управления технологическими процессами</li> <li>- <b>уметь</b> сформулировать технические требования к разрабатываемым системам автоматизации сельскохозяйственного производства;</li> <li>- <b>иметь</b> навыки разработки функционально-технологических схем автоматизации</li> </ul>	<p>Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Экзамен</p>	<p>Вопросы 1-4 из задания 3.2 тесты 39-45 из задания 3.3.</p>	<p>Вопросы 1-4 из задания 3.2 тесты 39-45 из задания 3.3.</p>	<p>Вопросы 1-4 из задания 3.2 тесты 39-45 из задания 3.3.</p>
<b>ПК-5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> состав и структуру технического, алгоритмического и про-</li> </ul>	<p>Лекции, лабораторные</p>	<p>Экзамен</p>	<p>Вопросы 43-47 из задания 3.2</p>	<p>Вопросы 43-47 из задания 3.2</p>	<p>Вопросы 43-47 из задания 3.2</p>



	граммного обеспечений АСУТП; - <b>уметь</b> разрабатывать системы автоматизированного управления технологическими процессами; - <b>иметь</b> навыки разработки систем автоматизированного управления технологическими процессами	занятия, самостоятельная работа		тесты 25-31 из задания 3.3.	тесты 25-31 из задания 3.3.	тесты 25-31 из задания 3.3.
<b>ПК-6</b>	- <b>знать</b> функциональные возможности специализированных программных продуктов автоматизации (SCADA); - <b>уметь</b> строить системы автоматизации с помощью SCADA-систем; - <b>иметь</b> опыт программирования ПЛК	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Экзамен	Вопросы 58-63 из задания 3.2 тесты 19-22 из задания 3.3.	Вопросы 58-63 из задания 3.2 тесты 19-22 из задания 3.3.	Вопросы 58-63 из задания 3.2 тесты 19-22 из задания 3.3.
<b>ПК-8</b>	- <b>знать</b> состояние и перспективы развития автоматизации сельскохозяйственного производства; - <b>уметь</b> осуществлять настройку автоматических регуляторов и управляющих устройств; - <b>иметь</b> навыки программирования простейших контроллеров	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Экзамен	Вопросы 51-57 из задания 3.2 тесты 46-50 из задания 3.3.	Вопросы 51-57 из задания 3.2 тесты 46-50 из задания 3.3.	Вопросы 51-57 из задания 3.2 тесты 46-50 из задания 3.3.
<b>ПК-10</b>	- <b>знать</b> методологию построения современных автоматизированных систем управления технологическими процессами; - <b>уметь</b> разрабатывать функциональную и алгоритмическую структуры автоматизированных систем управления технологическими процессами; - <b>иметь</b> навыки проектирования и монтажа систем автоматического управления технологическими процессами	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Экзамен	Вопросы 69-70 из задания 3.2 тесты 16-17 из задания 3.3.	Вопросы 69-70 из задания 3.2 тесты 16-17 из задания 3.3.	Вопросы 69-70 из задания 3.2 тесты 16-17 из задания 3.3.

**2.4 Критерии оценки на зачёте**

Оценка, уровень	Критерии
-----------------	----------

Зачтено,	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной методической и справочной литературой
Не зачтено	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.5 Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень	Критерии
<b>отлично,</b> высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы
<b>хорошо,</b> повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
<b>удовлетворительно,</b> пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
<b>неудовлетворительно</b>	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.6 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«Хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«Удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«Неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления	Не менее 55 % баллов за задания теста
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал	Не менее 75 % баллов за задания теста
Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

### 2.7 Допуск к сдаче зачёта

1. Посещение лекций. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Посещение лабораторных занятий. В случае пропуска обязательная отработка.
3. Сдача всех лабораторных работ.
4. Выполнение заданий самостоятельной работы.

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 3.1 Вопросы к зачёту

1. Какие функции выполняет LOGO!?
2. Как функционирует LOGO!?
3. Какими способами может программироваться LOGO!?
4. Зачем нужны модули памяти?
5. Из каких элементов состоит серия продуктов LOGO!?
6. Каковы показатели модуля LOGO! Basic?
7. Какие модули расширения LOGO! Вы знаете?
8. В чем разница между дискретными и аналоговыми входами?
9. Какие выходы имеют модули семейства LOGO!?
10. Какова мощность релейных выходов LOGO!?
11. Как увеличить количество входов и выходов LOGO!?
12. Как подключается LOGO! к питающей сети?
13. Каковы уровни логических 1 и 0 для LOGO! с питанием 230В?
14. Каковы уровни логических 1 и 0 для LOGO! с питанием 24В?
15. Какие два способа отображения LOGO! на принципиальных электрических схемах Вы знаете?
16. Как в «LOGO!Soft Comfort» выбрать язык программирования?
17. Как соединить элементы программы между собой?
18. Что делает элемент панели управления, отмеченный значком «ножницы»?
19. Как можно ввести комментарии к блоку программы?
20. Что можно сделать в режиме эмуляции контроллера?

21. Почему в работе №4 был выбран ПЛК LOGO! 230RC?
22. Зачем в работе №4 нужен предохранитель FU на схеме рис. 3?
23. Поясните, как составлялась циклограмма на рис. 4 в работе №4.
24. Что такое «диаграмма состояния» и как она строится?
25. Зачем нужно запоминать состояние кнопок?
26. Расскажите алгоритм работы программы на рис. 6 в работе №4.
27. Как происходит выключение двигателя в программе на рис. 6 в работе №4?
28. Почему не будет работать программа на рис. 7 в работе №4?
29. Объясните алгоритм работы программы на рис. 9 в работе №4.
30. Как происходит выключение двигателя в программе на рис. 9?
31. Поясните, каким образом в работе №4 можно учесть отказы магнитных пускателей в рассматриваемой системе управления?
32. В чем разница между аналоговыми и дискретными сигналами?
33. Что называется стандартным аналоговым сигналом?
34. Почему токовый контур предпочтительнее постоянного напряжения?
35. Почему аналоговый сигнал в виде тока с диапазоном изменения 4-20 мА предпочтительнее тока 0-20 мА?
36. Что даёт ток смещения в стандартном токовом сигнале?
37. Как аналоговый сигнал преобразуется в цифровую форму?
38. Как должна выбираться частота дискретизации аналогового сигнала?
39. Зачем аналоговый сигнал, поступающий на вход ПЛК должен предварительно фильтроваться?
40. Как преобразуется аналоговый сигнал в ПЛК LOGO! ?
41. Зачем делается масштабирование аналогового сигнала в ПЛК?
42. Как задать величину коэффициента усиления и смещения в аналоговых блоках?
43. Какие функциональные блоки реализованы в ПЛК LOGO!?
44. Как работает аналоговый пороговый выключатель?
45. Как работает аналоговый компаратор?
46. Как работает блок контроля аналогового значения?
47. Зачем нужен блок аналоговых вычислений?
48. Каков алгоритм работы реверсивного счётчика?
49. Какую функцию в программе выполняют RS-триггеры?
50. Зачем нужно сбрасывать состояние RS-триггеров в 0?

### **3.2 Вопросы к экзамену**

1. Понятие термина «Автоматизация».
2. Понятие технологического процесса.
3. Виды и задачи автоматизации.
4. Понятие АСУ ТП.
5. Структура АСУ ТП.
6. Иерархия уровней АСУ ТП.
7. Задачи уровня АСУ ТП «Оперативное управление производством».
8. Понятие SCADA-системы.
9. Понятие измерительной информации.
10. Измерительное преобразование и понятие измерительного преобразователя.
11. Понятие датчика и классификация датчиков.
12. Метрологические характеристики датчиков.
13. Электромеханические преобразовательные элементы датчиков.
14. Преобразователи активного сопротивления.
15. Особенности измерения температуры.
16. Биметаллические и dilatометрические датчики температуры.
17. Манометрические датчики температуры.

18. Термометры сопротивления и терморезисторы.
19. Принцип действия и конструкция термопары.
20. Основные свойства термопары.
21. Понятие бесконтактного датчика температуры.
22. Инфракрасные пирометры.
23. Тепловизоры и их применение в энергетике.
24. Особенности измерения давления в жидкостях и газах.
25. Классификация средств измерения давления.
26. Тензорезисторные измерительные преобразователи давления.
27. Выбор измерительного преобразователя давления.
28. Установка и использование измерительных преобразователей давления.
29. Классификация датчиков расхода жидкости и газа.
30. Расходомеры постоянного и переменного перепада давления.
31. Индукционные датчики расхода.
32. Ультразвуковые расходомеры.
33. Счетчики количества жидкости и газов.
34. Классификация датчиков уровня.
35. Приборы для измерения уровня на основе универсального метода.
36. Гидростатические уровнемеры.
37. Электрические методы измерения уровня жидкости.
38. Приборы контроля уровня сыпучих сред.
39. Методы определения уровня по времени прохождения сигнала.
40. Основные операции алгебры логики.
41. Тождества алгебры логики.
42. Свойство дуальности алгебры логики и выбор базиса.
43. Понятие дискретного автоматизированного устройства.
44. Комбинационные автоматы и автоматы с памятью.
45. Понятие циклограммы дискретного логического управляющего устройства.
46. Математическое описание дискретного автомата.
47. Формы представления дискретного автомата.
48. Разработка дискретного автомата для управления двумя транспортерами.
49. Понятие программируемого логического контроллера (ПЛК).
50. Место ПЛК в системе управления.
51. Входы и выходы ПЛК.
52. Преобразование сигнала в пределах ПЛК.
53. Типовая архитектура ПЛК.
54. Классификация ПЛК.
55. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК.
56. Рабочий цикл ПЛК и время сканирования.
57. Время реакции ПЛК.
58. Стандарт языков программирования ПЛК (МЭК 61131-3).
59. Основные языки программирования ПЛК согласно МЭК 61131-3.
60. Язык релейных схем (LADDER DIAGRAM) МЭК 61131-3.
61. Язык функциональных диаграмм МЭК 61131-3.
62. Предпосылки перехода к промышленным информационным сетям.
63. Классификация промышленных сетей (Field Bus).
64. Виды промышленных сетей.
65. Иерархия промышленных сетей.
66. Интерфейс RS-485. Общие понятия и определения.
67. ПЛК «LOGO!». Базовые функции
68. ПЛК «LOGO!». Специальные функции.
69. Решение задачи двух транспортеров на языке FBD (LOGO!).
70. Решение задачи двух транспортеров на языке LD (LOGO!).

## Практические задачи

Построить принципиальную схему и программу для ПЛК LOGO! для следующих систем автоматизации.

### Задача 1

В оранжерее необходимо управлять орошением растений с помощью LOGO! При этом различают три типа растений. В случае растений типа 1 речь идёт о водорослях в бассейне, уровень воды в котором должен поддерживаться в определённом диапазоне.

Растения второго типа должны орошаться утром и вечером по 3 минуты, а растения третьего типа – каждый второй вечер в течение 2 минут.

#### Орошение растений - Тип 1:

Через поплавковые выключатели для максимального и минимального значения (на I1 и I2) уровень воды в бассейне всегда поддерживается в этом заданном диапазоне.

#### Орошение растений - Тип 2:

Орошение включается через реле времени утром с 6:00 до 6:03 и вечером с 20:00 до 20:03 каждый раз на 3 минуты (ежедневно).

#### Орошение растений - Тип 3:

С помощью функции импульсного тока растения орошаются только каждый второй день; всегда вечером в течение 2 минут, когда срабатывает фотореле на I3.

Используемые компоненты:

LOGO! 230RC.

I1 - Поплавковый выключатель для максимального значения (размыкающий контакт).

I2 - Поплавковый выключатель для минимального значения (замыкающий контакт).

I3 - Фотореле (замыкающий контакт).

I4 - Выключатель для автоматически управляемого орошения (замыкающий контакт).

Q1 - Электромагнитный клапан для орошения растений типа 1.

Q2 - Электромагнитный клапан для орошения растений типа 2.

Q3 - Электромагнитный клапан для орошения растений типа 3.

### Задача 2

С помощью LOGO! необходимо управлять 3 транспортёрами для перемещения деталей.

Находящаяся перед транспортёрами установка каждые 30 секунд поставляет на ленту детали. Каждая деталь требует для перемещения по ленте около 1 минуты. Так как установка может иметь много времени простоя, то транспортёры, в зависимости от того, должны детали транспортироваться или нет, должны автоматически запускаться или останавливаться.

Установка включается через кнопку ВКЛ на I2 и выключается через кнопку ВЫКЛ на I1. Каждый из 3 транспортёров приводится в движение двигателем (на Q1, Q2, Q3), а 3 реле близости регистрируют детали на каждой из лент (на I4, I5, I6). Через четвёртое реле близости на I3 детали регистрируются в начале ленты 1 (приходящие детали с установки). Если нажата кнопка ВКЛ и детали необходимо перемещать, то ленты запускаются одна за другой (последовательность - лента 1, лента 2, лента 3). Если до появления новой детали проходит более 1 минуты, то ленты останавливаются (в последовательности - лента 1, лента 2, лента 3). Если детали с установки не поступают на транспортёры более 100 секунд, то наступает время простоя на 15 минут, о котором сигнализирует лампа на Q4.

Используемые компоненты:

LOGO! 24R.

I1 - Кнопка ВЫКЛ (замыкающий контакт).

I2 - Кнопка ВКЛ (замыкающий контакт).

I3 - Датчик для регистрации деталей с предшествующей установки (замыкающий контакт).

- I4 - Датчик для регистрации деталей на ленте 1 (замыкающий контакт).
- I5 - Датчик для регистрации деталей на ленте 2 (замыкающий контакт).
- I6 - Датчик для регистрации деталей на ленте 3 (замыкающий контакт).
- Q1 - Лента 1.
- Q2 - Лента 2.
- Q3 - Лента 3.
- Q4 - Сигнальная лампа.

### **Задача 3**

С помощью LOGO! необходимо управлять процессом сгибания выхлопных труб. Процесс сгибания запускается тогда, когда имеются в наличии, как труба, так и присоединяемая деталь.

Если деталь неисправна или отсутствует, то об этом сообщается с помощью сигнальной лампы.

С помощью реле близости на I1 регистрируется наличие трубы (для этого устанавливается замедление притягивания в 1 секунду). Затем труба зажимается с помощью электромагнитного клапана на Q1. Если имеется в наличии и присоединяемая деталь (датчик на I2), то труба освобождается и даётся команда на деблокировку сгибания путём сброса деблокирующего реле на Q2 ( $Q2 = 0$ ).

Процесс деблокировки длится не более 5 секунд. Это предельное время для деблокировки. Если в течение этих 5 секунд труба не регистрируется, то деблокировка процесса сгибания отменяется путём установки деблокирующего реле ( $Q2 = 1$ ).

Если деталь распознается как дефектная или неполная, то об этом извещается с помощью сигнальной лампы на Q3. Через I3 ошибка может быть квитирована, а неисправная деталь удалена. При этом труба освобождается, и процесс может начаться снова.

Используемые компоненты

LOGO! 230RC

- I1 - Датчик наличия трубы (замыкающий контакт).
- I2 - Датчик наличия присоединяемой детали (замыкающий контакт).
- I3 - Кнопка для квитирования ошибок (замыкающий контакт).
- Q1 - Электромагнитный клапан для зажимающего цилиндра.
- Q2 - Деблокирующее реле.
- Q3 - Лампа для сигнализации об ошибке.

### **Задача 4**

С помощью LOGO! должны автоматически освещаться товары, выставленные в витрине. При этом различают 4 группы источников света. Одна для освещения днём, одна для дополнительного освещения вечером, одна для минимального освещения ночью и одна для создания световых пятен, которые должны отдельно освещать размещённые предметы.

Витрина должна освещаться с понедельника по пятницу с 8:00 до 22:00, в субботу с 8:00 до 24:00 и в воскресенье с 12:00 до 20:00. В течение этих интервалов через реле времени включается группа источников света 1 на Q1. Кроме того, по вечерам подключается группа источников света 2, когда срабатывает сумеречное реле на входе I1. Вне вышеназванных интервалов времени группа источников света 3 на Q3 берет на себя минимальное освещение после деблокировки сумеречного реле.

Через сигнализатор перемещений на I4 в течение всего времени включаются или выключаются световые пятна (группа источников света 4 на Q4).

С помощью тестовой кнопки на I3 можно на 1 минуту включить все группы источников света, чтобы, например, проверить их функционирование или их поправить.

Используемые компоненты



## LOGO! 230RC

- И1 - Сумеречное реле (замыкающий контакт).
- И2 - Выключатель ВКЛ (замыкающий контакт).
- И3 - Тестовый выключатель (замыкающий контакт).
- И4 - Сигнализатор перемещений (замыкающий контакт).
- Q1 - Группа источников света 1.
- Q2 - Группа источников света 2.
- Q3 - Группа источников света 3 (минимальное освещение).
- Q4 - Группа источников света 4 (световые пятна).

**Задача 5**

На автостоянке имеется в распоряжении определенное количество мест для стоянки автомобилей. Входной светофор должен автоматически переключаться с зелёного на красный, когда все места заняты. Как только места снова освобождаются, въезд снова обеспечивается включением зелёного сигнала.

Въезжающие и выезжающие автомобили подсчитываются с помощью с помощью фотодатчиков (на И1 и И2) встроенным в LOGO! счётчиком. При въезде автомобиля (И1) счётчик увеличивается на 1, а при выезде автомобиля (И2) он снова уменьшается на 1. Через И2 и импульсную функцию задаётся направление счета (вперёд/ назад) на счётчике.

При достижении установленного параметра переключается светофорное устройство на Q1.

С помощью кнопки на И3 значение счётчика и выход Q1 могут быть сброшены.

Используемые компоненты:

## LOGO! 230R

- И1 - Фотодатчик «Въезд» (замыкающий контакт).
- И2 - Фотодатчик «Выезд» (замыкающий контакт).
- И3 - Кнопка сброса (замыкающий контакт).
- Q1 - Реле светофора (переключающий контакт).

**Задача 6**

С помощью LOGO! необходимо управлять наружным освещением здания. При этом различают основное и вспомогательное освещение с ручным и автоматическим режимом.

Основное освещение постоянно включено в течение установленного интервала времени, вспомогательное освещение, напротив, только на определённое время, когда срабатывает также сигнализатор перемещения. Освещение в общем случае включается только при наступлении темноты.

Основное освещение (на Q1) в автоматическом режиме включается только с 6:00 до 24:00, если также срабатывает сумеречное реле на И1. Вспомогательное освещение (на Q2) включается с помощью сигнализатора перемещения на И2 на 90 секунд (в интервалах с 6:00 до 8:00 и с 17:00 до 24:00).

Через И4 (положение переключателя – ручной режим) основное и вспомогательное освещение включаются независимо от реле времени и сумеречного реле, например, для проверки.

Используемые компоненты:

## LOGO! 230RC.

- И1 - Сумеречное реле (замыкающий контакт).
- И2 - Сигнализатор перемещения (замыкающий контакт).
- И3 - Положение переключателя «Автоматика» (замыкающий контакт).
- И4 - Положение переключателя «Ручной режим» (замыкающий контакт).
- Q1 - Основное освещение.
- Q2 - Вспомогательное освещение.

### **Задача 7**

С помощью LOGO! необходимо управлять жалюзи жилого дома. С помощью селекторного переключателя может быть выбран ручной режим или автоматическое управление. В зависимости от времени, темноты и дня недели жалюзи автоматически закрываются или открываются.

#### Ручной режим:

С помощью выключателей на I2 (ОТКРЫТЬ) и I3 (ЗАКРЫТЬ) жалюзи можно открывать и закрывать вручную. Предпосылкой для этого является то, что селекторный переключатель на I6 не стоит в положении «Автоматика».

#### Автоматический режим:

Для перехода в автоматический режим селекторный переключатель (I6) должен находиться в положении «Автоматика». Когда срабатывает сумеречное реле на I1, жалюзи закрываются на период с 18:00 до 7:00. Открываются они в течение дня между 7:00 и 18:00.

Через конечные выключатели на I4 и I5 производится опрос, открыты жалюзи или закрыты.

Используемые компоненты:

LOGO! 230RC

I1 - Сумеречное реле (замыкающий контакт).

I2 - Выключатель для открытия в ручном режиме (замыкающий контакт).

I3 - Выключатель для закрытия в ручном режиме (замыкающий контакт).

I4 - Конечный выключатель «Жалюзи открыты» (размыкающий контакт).

I5 - Конечный выключатель «Жалюзи закрыты» (размыкающий контакт).

I6 - Селекторный переключатель в положении «Автоматика».

Q1 - Открыть жалюзи.

Q2 - Закрыть жалюзи.

### **Задача 8**

С помощью LOGO! необходимо управлять внешним и внутренним освещением жилого дома. При этом в случае отсутствия хозяев или в тёмное время должно сигнализироваться приближение людей. Через сигнализатор перемещения и контакт тревоги установки тревожной сигнализации включается внешнее и внутреннее освещение.

Внешнее освещение разделено на три области (на Q1, Q2, Q3). Для каждой области используется собственный сигнализатор перемещения (на I2, I3, I4). Если на определённом интервале времени срабатывает один из этих сигнализаторов, то соответствующее внешнее освещение включается на 90 секунд.

Диапазон времени задаётся через встроенное в LOGO! реле времени (с 17:00 до 7:00). Благодаря сумеречному реле на I1 гарантируется, что включение происходит только в тёмное время суток. На I5 подключён четвёртый сигнализатор перемещения, который независимо от времени и темноты включает все три внешних освещения на 90 секунд. Внешние освещения включаются также на 90 секунд через контакт тревоги установки тревожной сигнализации на I6.

Кроме того, после отключения внешнего освещения на 90 секунд включается внутреннее освещение. Через сигнализатор перемещения на I5 и контакт тревоги внутреннее освещение включается на 90 секунд немедленно.

Используемые компоненты:

LOGO! 230RC

I1 - Сумеречное реле (замыкающий контакт).

I2 - Сигнализатор перемещения 1 (замыкающий контакт).

I3 - Сигнализатор перемещения 2 (замыкающий контакт).

- I4 - Сигнализатор перемещения 3 (замыкающий контакт).
- I5 - Сигнализатор перемещения 4 (замыкающий контакт).
- I6 - Контакт тревоги установки тревожной сигнализации (замыкающий контакт).
- Q1 - Внешнее освещение 1.
- Q2 - Внешнее освещение 2.
- Q3 - Внешнее освещение 3.
- Q4 - Внутреннее освещение.

### **Задача 9**

С помощью LOGO! необходимо управлять мешалкой для молока и сливок на молочной ферме. С помощью переключателя режимов работы может быть выбран автоматический режим или режим непосредственного управления. Неисправности сигнализируются с помощью лампы и аварийного звукового сигнала.

Если переключатель режимов работы находится в положении «Автоматика» (I1), то мешалка (на Q1) запускается немедленно. Автоматический режим означает, что мешалка включается и выключается через заданные интервалы времени (15 секунд включена, 10 секунд - пауза). Мешалка работает с этими интервалами, пока переключатель режимов работы не будет переведён в положение 0. В режиме прямого управления (I2 –положение «Прямое управление») мешалка работает без учёта интервалов времени.

При срабатывании автомата защиты двигателя (на I3) активизируются лампа сигнализации о неисправности (Q2) и аварийный звуковой сигнал (Q3). Интервалы, с которыми подается звуковой сигнал, устанавливаются с помощью датчика тактовых импульсов на 3 секунды. Звуковой сигнал может быть прерван с помощью кнопки сброса на I4. Если неисправность устранена, то сигнальная лампа и звуковой сигнал снова сбрасываются.

С помощью кнопки «Контроль аварийной сигнализации» на I5 можно проверить как сигнальную лампу, так и звуковой сигнал.

Используемые компоненты:

LOGO! 230R

- I1 - Переключатель режимов работы – положение «Автоматика» (замыкающий контакт).
- I2 - Переключатель режимов работы - положение «Прямое управление» (замыкающий контакт).
- I3 - Аварийный контакт автомата защиты двигателя (замыкающий контакт).
- I4 - Кнопка сброса звукового сигнала (замыкающий контакт).
- I5 - Кнопка проверки функционирования аварийной сигнализации (замыкающий контакт).
- Q1 – Мешалка.
- Q2 - Сигнальная лампа.
- Q3 - Аварийный звуковой сигнал.

### **Задача 10**

С помощью LOGO! реализуется групповое соединение трёх одинаковых потребителей. Из этих трёх потребителей два всегда должны работать. Чтобы обеспечить равномерный износ, все три потребителя должны включаться и выключаться попеременно.

Каждый потребитель обладает аварийным выходом, который подведён к общей аварийной сигнализации. Как только потребитель сообщает о неисправности, он отключается, а остальные два потребителя работают.

Процесс равномерной загрузки потребителей выглядит следующим образом: Сначала работают потребители 1 и 2 (на Q1 и Q2), затем потребители 2 и 3 (на Q2 и Q3), затем потребители 1 и 3 (на Q1 и Q3). Эта последовательность все время повторяется (начиная с Q1 и Q2). Потребители каждый раз работают в течение установленного времени (напр., 3 секунды). Начало процесса реализуется с помощью инвертированного реле с самоблоки-

ровкой. Установка сама запускается также после восстановления напряжения (начальное состояние).

Если у потребителя 1 возникает неисправность, то он отключается через аварийный вход П1, и включается третий потребитель. Неисправность сигнализируется через общий аварийный сигнал на Q4. Если неисправность устранена и нажата квитирующая кнопка на I4, то LOGO! переходит в исходное состояние, и процесс снова начинается с Q1 и Q2. То же самое справедливо также и для потребителей 2 и 3 (сообщение о неисправности потребителя 2 на I2, сообщение о неисправности потребителя 3 на I3).

Используемые компоненты:

LOGO! 230R

П1 - Аварийный вход потребителя 1 (закрывающий контакт).

И2 - Аварийный вход потребителя 2 (закрывающий контакт).

И3 - Аварийный вход потребителя 3 (закрывающий контакт).

И4 - Кнопка квитирования неисправности (закрывающий контакт).

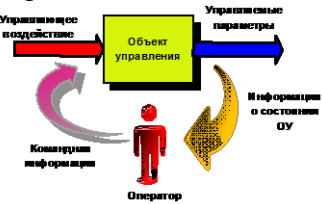
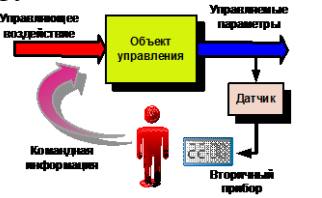
Q1 - Потребитель 1.


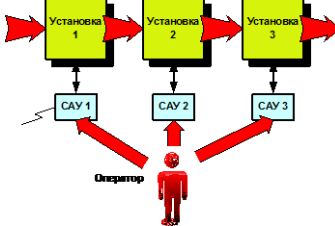
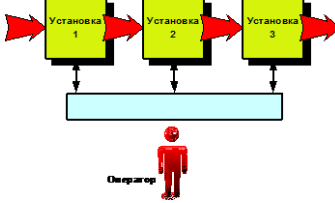
Q2 - Потребитель 2.




Q3 - Потребитель 3.

Q4 - Выход общего аварийного сигнала.

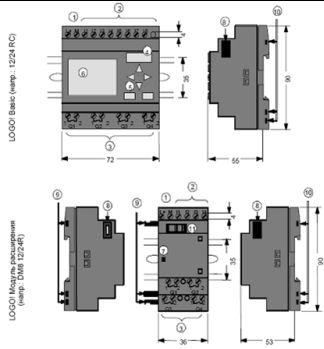
### 3.3 Тестовые задания

№.	Вопрос	Варианты ответов	Правильный ответ
1	Выберите ошибочный ответ на следующий вопрос. По степени автоматизации производства различают:	А. Глобальную автоматизацию. Б. Частичную автоматизацию. В. Комплексную автоматизацию. Г. Полную автоматизацию.	А. Глобальную автоматизацию.
2	На рисунке приведена функциональная схема управления: 	А. Ручного Б. Автоматического В. Автоматизированного Г. Интеллектуального	А. Ручного
3	На рисунке приведена функциональная схема: 	А. Системы автоматической индикации. Б. Системы автоматического управления В. Системы локального автоматического управления Г. Системы контроля параметров технологического процесса	А. Системы автоматической индикации.

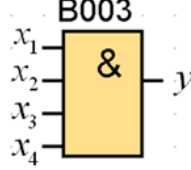
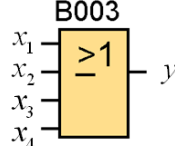
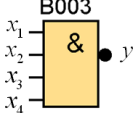
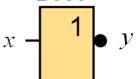
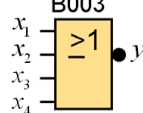
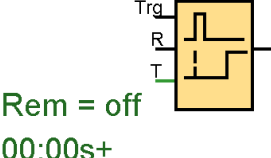
№.	Вопрос	Варианты ответов	Правильный ответ
4	<p>На рисунке приведена функциональная схема:</p> 	<p>А. Системы контроля параметров технологического процесса  Б. Системы автоматической индикации.  В. Системы автоматического управления  Г. Системы локального автоматического управления</p>	<p>А. Системы контроля параметров технологического процесса</p>
5	<p>Автоматизированной системой управления называется?</p>	<p>А. Система, где часть операций выполняется человеком, а другая часть – автоматическими устройствами.  Б. Система управления, в которой все операции над информацией выполняются без участия человека.  В. Использование автоматических устройств для управления.  Г. Сложная система управления.</p>	<p>А. Система, где часть операций выполняется человеком, а другая часть – автоматическими устройствами.</p>
6	<p>На рисунке приведена функциональная схема:</p> 	<p>А. Одноуровневой децентрализованной системы управления.  Б. Системы централизованного автоматического управления.  В. Локальной системы автоматического управления.  Г. Автоматизированной системы управления технологическим процессом.</p>	<p>А. Одноуровневой децентрализованной системы управления.</p>
7	<p>На рисунке приведена функциональная схема:</p> 	<p>А. Системы централизованного автоматического управления и контроля.  Б. Одноуровневой децентрализованной системы управления.  В. Локальной системы автоматического управления.  Г. Автоматизированной системы управления технологическим процессом.</p>	<p>А. Системы централизованного автоматического управления и контроля.</p>
8	<p>Выберите ошибочный ответ, не связанный с понятием Автоматизированная система управления технологическим процессом(АСУ ТП):</p>	<p>А. Это измерение с помощью контрольно - измерительных приборов величин, характеризующих количественные и качественные показатели процесса, и формирование потока информации состояния  Б. АСУ ТП – это комплекс программных и технических средств, предназначенный для автоматизации управления технологическим оборудованием на предприятиях.  В. АСУ ТП комплексное решение, обеспечивающее автоматизацию основных технологических операций на производстве в целом или каком-то его участке,</p>	<p>А. Это измерение с помощью контрольно - измерительных приборов величин, характеризующих количественные и качественные показатели процесса, и формирование потока информации состояния</p>

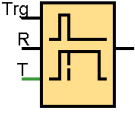

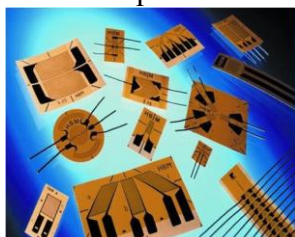

№.	Вопрос	Варианты ответов	Правильный ответ
		<p>выпускающем относительно завершенный продукт.</p> <p>Г. Термин автоматизированный в отличие от термина автоматический подчеркивает возможность участия человека в отдельных операциях, как в целях сохранения человеческого контроля над процессом, так и в связи со сложностью или нецелесообразностью автоматизации отдельных операций.</p>	
9	<p>Как называется уровень иерархии систем управления, отмеченный на рисунке знаком вопроса</p> 	<p>А. Датчики и исполнительные механизмы. Б. Технологические приборы. В. Устройства автоматики. Г. Системы автоматического управления.</p>	<p>А. Датчики и исполнительные механизмы.</p>
10	<p>Как называется уровень иерархии систем управления, отмеченный на рисунке знаком вопроса</p> 	<p>А. Локальные системы автоматического управления. Б. Датчики и исполнительные механизмы. В. Устройства автоматики. Г. Системы автоматического управления.</p>	<p>А. Локальные системы автоматического управления.</p>
11	<p>Как называется уровень иерархии систем управления, отмеченный на рисунке знаком вопроса</p> 	<p>А. Системы централизованного автоматического управления и управление группами технологических устройств. Б. Автоматизированные системы управления. В. Системы контроля параметров технологического процесса. Г. Децентрализованные системы автоматического управления.</p>	<p>. Системы централизованного автоматического управления и управление группами технологических устройств.</p>
12	<p>Как называется уровень иерархии систем управления, отмеченный на рисунке знаком</p>	<p>А. Визуализация и диспетчерское управление. Б. АСУ ТП. В. Системы контроля параметров техно-</p>	<p>А. Визуализация и диспетчерское управление.</p>

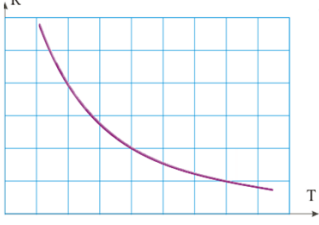
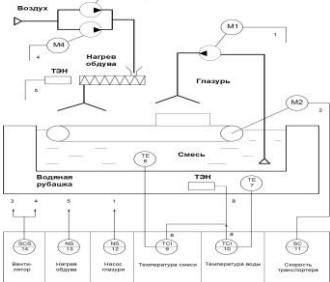
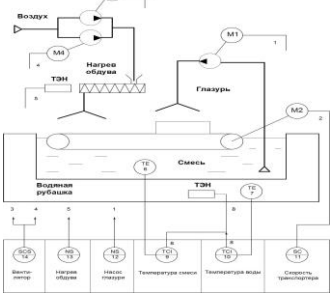
№.	Вопрос	Варианты ответов	Правильный ответ
	<p>вопроса</p> <p><b>Иерархия систем управления</b></p>	<p>логического процесса. Г. САПР.</p>	
13	<p>Как называется информационная система, используемая для реализации уровня иерархии систем управления, отмеченного знаком вопроса на рисунке:</p> <p><b>Иерархия систем управления</b></p>	<p>А. SCADA система. Б. САПР. В. CAD система. Г. CRM система.</p>	<p>А. SCADA система.</p>
14	<p>Что называется «полевыми приборами» в АСУ ТП?</p>	<p>А. Датчики и исполнительные механизмы. Б. Приборы, находящиеся на открытом пространстве. В. Все приборы автоматизации. Г. Приборы сельскохозяйственной автоматизации.</p>	<p>А. Датчики и исполнительные механизмы.</p>
15	<p>На какие группы по своей архитектуре не подразделяются АСУ ТП?</p>	<p>А. Локальные системы Б. Комбинированные системы В. Распределенные системы Г. Централизованные системы</p>	<p>Б. Комбинированные системы</p>
16	<p>укажите входы ПЛК</p>	<p>А. 1 Б. 2. В. 3. Г. 4</p>	<p>Б. 2.</p>
17	<p>укажите интерфейс расширения системной шины</p>	<p>А. 6 Б. 7 В. 8 Г. 9</p>	<p>В. 8</p>

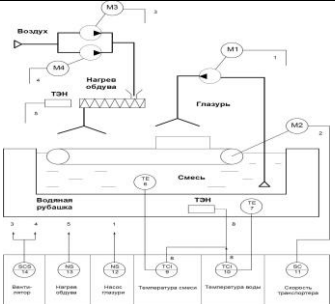
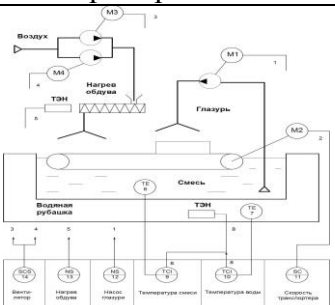
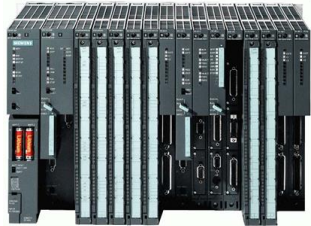


№.	Вопрос	Варианты ответов	Правильный ответ
			
18			
19	Какой язык программирования называется языком «релейных схем»?	А. Function Block Diagram (FBD) Б. Ladder Diagram (LD) В. Instruction List (IL) Г. Sequential Flow Chart (SFC) Д. Structured Text (ST)	Б. Ladder Diagram (LD)
20	Укажите текстовый язык программирования	А. Function Block Diagram (FBD) Б. Sequential Flow Chart (SFC) В. Ladder Diagram (LD) Г. Instruction List (IL)	Г. Instruction List (IL)
21	Укажите графический язык программирования	А. Sequential Flow Chart (SFC) Б. Structured Text (ST) В. Instruction List (IL)	А. Sequential Flow Chart (SFC)
22	В диаграмме состояний положение объекта, в котором применяется определенный набор правил, линий поведения, предписаний и физических законов – это..	А. Состояние Б. Переход В. Событие Г. Действие	А. Состояние
23	В диаграмме состояний абстракция инцидента или сигнала в реальном мире, который сообщает о перемещении чего-либо в новое состояние	А. Состояние Б. Переход В. Событие Г. Действие	В. Событие
24	В диаграмме состояний определяет, какое новое состояние достигается, когда с объектом в данном состоянии происходит некоторое событие	А. Состояние Б. Переход В. Событие Г. Действие	Б. Переход

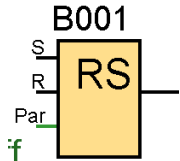


№.	Вопрос	Варианты ответов	Правильный ответ
25	<p>Какой элемент изображён на картинке?</p>  <p><math>y = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4</math></p>	<p>А. И Б. ИЛИ В. НЕ Г. НЕ-И</p>	А. И
26	<p>Какой элемент изображён на картинке?</p>  <p><math>y = x_1 + x_2 + x_3 + x_4</math></p>	<p>А. И Б. ИЛИ В. НЕ Г. НЕ-И</p>	Б. ИЛИ
27	<p>Какой элемент изображён на картинке?</p>  <p><math>y = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4</math></p>	<p>А. И Б. ИЛИ В. НЕ Г. НЕ-И</p>	Г. НЕ-И
28	<p>Какой элемент изображён на картинке?</p>  <p><math>y = \bar{x}</math></p>	<p>А. И Б. ИЛИ В. НЕ Г. НЕ-И</p>	В. НЕ
29	<p>Какой элемент изображён на картинке?</p>  <p><math>y = x_1 + x_2 + x_3 + x_4</math></p>	<p>А. НЕ - ИЛИ Б. НЕ В. НЕ - И Г. ИЛИ</p>	А. НЕ - ИЛИ
30	<p>Какой элемент изображён на картинке?</p>  <p>Rem = off 00:00s+</p>	<p>А. Задержка включения Б. Задержка выключения В. Задержка включения и выключения Г. Задержка включения с сохранением</p>	Г. Задержка включения с сохранением
31	<p>Какой элемент изображён на картинке?</p>	<p>А. Задержка включения и выключения Б. Задержка включения с сохранением В. Задержка включения Г. Задержка выключения</p>	Г. Задержка выключения

№.	Вопрос	Варианты ответов	Правильный ответ
			
32	<p>Какой расходомер представлен на картинке?</p> 	<p>А. Для работы с дифференциальным манометром  Б. ротаметр  В. Индукционные расходомеры  Г. Тепловые расходомеры</p>	<p>А. Для работы с дифференциальным манометром</p>
33			
34	<p>какой датчик изображён на картинке?</p> 	<p>А. тензорезисторы  Б. потенциометр  В. контактные</p>	<p>А. тензорезисторы</p>
35	<p>какой уровнемер представлен на картинке?</p> 	<p>А. ёмкостной  Б. гидростатический  В. поплавковый  Г. буйковый</p>	<p>А. ёмкостной</p>
36	<p>С помощью чего измерение расхода можно проводить независимо от наличия в потоке механических примесей, при любой вязкости и плотности жидкости?</p>	<p>А. Ротаметры  Б. Расходомеры переменного перепада давления  В. Индукционные расходомеры</p>	<p>В. Индукционные расходомеры</p>
37	<p>Прибор, предназначенный для измерения температуры тел по их тепловому излучению называется</p>	<p>А. Пирометр  Б. Тепловизор  В. Пирометр, Тепловизор</p>	<p>В. Пирометр, Тепловизор</p>

№.	Вопрос	Варианты ответов	Правильный ответ
38	Характеристика какого типа полупроводникового терморезистора изображён на картинке? 	А. термисторы Б. позисторы	А. термисторы
39	На функционально-технологической схеме буквами ТЕ обозначен прибор	А. Датчик температуры Б. Датчик уровня В. Регулятор температуры Г. Трансформатор тока	А. Датчик температуры
40	На функционально-технологической схеме буквами LE обозначен прибор	А. Датчик температуры Б. Датчик уровня В. Регулятор температуры Г. Трансформатор тока	Б. Датчик уровня
41	На функционально-технологической схеме буквами ТС обозначен прибор	А. Датчик температуры Б. Датчик уровня В. Регулятор температуры Г. Трансформатор тока	В. Регулятор температуры
42	 Как называется схема?	А. Функционально-технологическая Б. Функциональная В. Принципиальная Г. Рабочая	А. Функционально-технологическая
43	 Какие функции выполняет прибор №9 ?	А. Регулятор температуры Б. Регулятор скорости В. Магнитный пускатель Г. Датчик температуры	А. Регулятор температуры

№.	Вопрос	Варианты ответов	Правильный ответ
44	 <p>Какие функции выполняет прибор №11 ?</p>	<p>А. Регулятор температуры          Б. Регулятор скорости          В. Магнитный пускатель          Г. Датчик температуры</p>	<p>Б. Регулятор скорости</p>
45	 <p>Какие функции выполняет прибор №12 ?</p>	<p>А. Регулятор температуры          Б. Регулятор скорости          В. Магнитный пускатель          Г. Датчик температуры</p>	<p>В. Магнитный пускатель</p>
46	 <p>Каков тип этого ПЛК?</p>	<p>А. Простейший ПЛК          Б. Модульный ПЛК          В. Специализированный ПЛК          Г. Устройство сопряжения с объектом</p>	<p>Б. Модульный ПЛК</p>
47	 <p>Каков тип этого ПЛК?</p>	<p>А. Простейший ПЛК          Б. Модульный ПЛК          В. Специализированный ПЛК          Г. Устройство сопряжения с объектом</p>	<p>А. Простейший ПЛК</p>
48	 <p>Каков тип этого ПЛК?</p>	<p>А. Простейший ПЛК          Б. Модульный ПЛК          В. Специализированный ПЛК          Г. Устройство сопряжения с объектом</p>	<p>В. Специализированный ПЛК</p>
49	<p>Каков результат этой формулы?  <math display="block">y = \bar{a} \cdot b \cdot c + a \cdot \bar{b} \cdot c + a \cdot b \cdot \bar{c}</math></p>	<p>А. <math>y=c(a+b)</math>          Б. <math>y=b(c+a)</math>          В. <math>y=a+b+c</math>          Г. <math>y=a+b</math></p>	<p>А. <math>y=c(a+b)</math></p>
50	<p>Что за элемент?</p>	<p>А. RS-триггер          Б. Реверсивный счетчик          В. Таймер</p>	<p>А. RS-триггер</p>

№.	Вопрос	Варианты ответов	Правильный ответ
			

### 3.3 Рефераты

Не предусмотрены.

## 4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

**4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся – П ВГАУ 1.1.05-2014.**

### 4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	На лабораторных занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории в течение практического занятия
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	В соответствии с рабочей программой
4.	ФИО преподавателей, проводящих процедуру контроля	Пиляев С.Н., Панов Р.М., Аксёнов И.И.
5.	Вид и форма заданий	Собеседование
6.	Время для выполнения заданий	В течение занятия
7.	Возможность использования дополнительных материалов	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	ФИО преподавателей, обрабатывающих результаты	Панов Р.М., Аксёнов И.И.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал и доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ