Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 23.11.2026 23:07:36
Уникальный программный ключ:
b066544bae1e449cd8bfce392f7224a676a271b2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ ИМЕНИ МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»

КАФЕДРА ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебно-методической работе
_____ Л.В. Крылова
(подпись)
«16» 12 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.13 «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

Укрупненная группа направлений подготовки *15.00.00 Машиностроение*
(код, наименование)

Программа высшего профессионального образования программа бакалавриата

Направление подготовки 15.03.02 *Технологические машины и оборудование*
(код, наименование)

Профиль *Инженерия технических систем пищевой промышленности*
(наименование)

Институт *пищевых производств*

Форма обучения, курс:
очная форма обучения 4 курс
заочная форма обучения 5 курс

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Донецк
2025

Рабочая программа учебной дисциплины «Автоматизация процессов пищевых производств» для обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профилю Инженерия технических систем пищевой промышленности, разработанная в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом Университета:

- *в 2025 г. для очной формы обучения;*
- *в 2025 г. для заочной формы обучения*

Разработчик: Головинов Вадим Павлович, старший преподаватель кафедры общеинженерных дисциплин

Рабочая программа утверждена на заседании
кафедры общеинженерных дисциплин
Протокол от «17» февраля 2025 года № 12
Зав. кафедрой общеинженерных дисциплин

_____ *С.А. Соколов*
(подпись) (инициалы, фамилия)

КАФЕДРА ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН

СОГЛАСОВАНО:
Директора института
пищевых производств

_____ *Д.К. Кулешов*
(подпись) (инициалы, фамилия)
«12» 02 2025 года

ИНСТИТУТ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

ОДОБРЕНО
Учебно-методическим советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»
Протокол от « 26 » февраля 2025 года № 7

Председатель
учебно-методического совета _____ *Л.В. Крылова*
(подпись) (инициалы, фамилия)

© Головинов В.П., 2025 год
© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2025 год

1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<table>
<tr><th>Наименование показателя</th><th>Наименование укрупненной группы / направление подготовки/ профиль / программа высшего образования</th><th colspan="2">Характеристика учебной дисциплины</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>очная форма обучения</td><td>заочная форма обучения</td></tr>
<tr><td>Количество зачетных единиц – 4</td><td>Укрупненная группа направлений подготовки 15.00.00 Машиностроение (код, название)</td><td colspan="2">Часть, формируемая участниками образовательных отношений</td></tr>
<tr><td>Модулей – 1</td><td rowspan="4">Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование</td><td colspan="2">Год подготовки:</td></tr>
<tr><td>Смысловых модулей – 3</td><td>4-й</td><td>5-й</td></tr>
<tr><td>Индивидуальные научно-исследовательские задания рефераты и т.п. (название)</td><td>Семестр</td><td>Семестр</td></tr>
<tr><td>Общее количество часов – 144</td><td>7-й</td><td>10-й</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Количество часов в неделю для очной формы обучения: аудиторных – 4 самостоятельной работы обучающегося – 4</td><td rowspan="5">Профиль: «Инженерия технических систем пищевой промышленности»</td><td colspan="2">Лекции</td></tr>
<tr><td>32 час.</td><td>8 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практические, семинарские занятия</td></tr>
<tr><td>14 час.</td><td>4 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторные работы</td></tr>
<tr><td>16 час.</td><td>6 час.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Программа высшего образования Программа бакалавриата</td><td colspan="2">Самостоятельная работа</td></tr>
<tr><td>80,15час.</td><td>122,55 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Индивидуальные задания студентов (ауд.):</td></tr>
<tr><td>1,85</td><td>2,25</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма промежуточной аттестации:</td></tr>
<tr><td>Зачет</td><td>Зачет</td></tr>
</table>

Примечания:

Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет:

для очной формы обучения – 62/82

для заочной формы обучения – 18/126

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: предоставить обучающимся необходимые сведения для построения систем автоматического контроля, регулирования и управления типовыми технологическими процессами пищевых производств.

Задача: подготовка студентов к самостоятельному решению задач автоматизации технологических процессов пищевой промышленности, определения уровня и степени автоматизации производственного процесса и его составляющих, проектирования автоматических систем.

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.В.13 *«Автоматизация процессов пищевых производств»* относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений* ОПОП ВО.

Обеспечивающие дисциплины ОУ «Бакалавр»: «Физика», «Электротехника и электроника», «Процессы и аппараты пищевых производств», «Технологическое оборудование пищевой и перерабатывающей промышленности», «Технологическое оборудование пищевых производств в отрасли», «Холодильное оборудование отрасли».

Обеспечиваемые дисциплины: дисциплина является завершающей на этапе формирования отдельных профессиональных компетенций бакалавра; полученные знания могут быть использованы бакалавром при прохождении практики, выполнении выпускной квалификационной работы (дипломного проекта); дисциплина является основой для изучения дисциплины профессионального цикла магистратуры «Микропроцессорные системы управления технологическими процессами» и др.

Перед изучением дисциплины студенты должны

знать:

- основные законы электротехники;
- способы анализа электрических магнитных и электронных цепей;
- принцип действия, электроизмерительных устройств, аппаратуры управления и защиты;
- основные закономерности протекания процессов пищевой промышленности;
- основные конструкции машин, которые используются на предприятиях пищевой промышленности;
- основные конструкции машин, которые используются на предприятиях пищевой промышленности;

уметь:

- проводить измерения основных электрических и некоторых неэлектрических величин (связанных с профилем профессиональной деятельности) средствами электротехники;
- подключать электрические устройства, аппараты и машины;
- собирать схемы питания и управления основного оборудования, применяемого в отрасли;
- выявлять резервы повышения интенсивности и экономичности процессов;

владеть:
- навыками проектирования процессов и аппаратов пищевой промышленности;
- навыками рационального выбора конструкции оборудования для конкретного производства.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения учебной дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции **и идикаторы их достижения**:

Код и наименование компетенции	*Код и наименование индикатора достижения компетенции*
ПК-1 Способен к организационно-технологическому обеспечению процессов механизации, автоматизации и роботизации автоматизированных технологических линий по производству пищевой продукции	ПК-1.1 Способен к проведению комплексных испытаний новых технологий механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
	ПК-1.2 Умеет разрабатывать функциональную, логистическую и техническую организацию процессов механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен обладать такими **общепрофессиональными компетенциями**:
- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5).

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:
знать:
- основные термины, определения и понятия, относящиеся к автоматизации процессов пищевых производств;
- технические структуры современных систем автоматизации и выполняемые ими функции;
- номенклатуру технических средств автоматизации, используемых в системах контроля регулирования и управления;
- типовые схемы автоматизации технологических объектов и пищевых процессов, и алгоритмов управления ими;
- принципы построения локальных систем автоматизации технологических процессов;
- принципы оптимизации систем управления технологическими процессами;

уметь:

- применять изученные ранее методы теории управления и технические средства автоматизации при построении систем автоматизации и управления;
- разрабатывать автоматизированные системы контроля, регулирования и управления, в том числе и оптимального управления, необходимые для нормального функционирования системы; - решать вопросы, связанные с дальнейшим повышением уровня автоматизации технологических процессов пищевых производств;
- проводить оценку надежности работы автоматизированных технологических систем

владеть:

- методами анализа технологических процессов, как объектов управления и разработки функциональных схем их автоматизации;
- навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции;
- навыками настройки систем автоматического управления.

5. ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МОДУЛЬ 1.

Смысловой модуль 1. Автоматические системы. Функциональные схемы автоматизации технологических процессов.

Тема 1. Основные сведения об автоматических системах.

Тема 2. Функциональные схемы систем автоматического контроля (САК) и систем автоматического регулирования (САР). Правило разработки функциональных схем.

Смысловой модуль 2. Автоматическое оборудование отрасли.

Тема 3. Релейно-контактные схемы управления. Принцип разработки релейно-контактных схем.

Тема 4. Автоматизация технологического оборудования отрасли.

Смысловой модуль 3 Промышленные электронные блоки автоматического управления.

Тема 5. Первичные измерительные преобразователи. Классификация.

Тема 6. Электронные измерительные системы.

Тема 7. Промышленные регуляторы.

Тема 8. Магнитные усилители.

Тема 9. Исполнительные блоки.

6. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Название смысловых модулей и тем	Количество часов											
	очная форма обучения						заочная/очно-заочная форма обучения					
	всего	в том числе					всего	в том числе				
		л[1]	п[2]	лаб[3]	инд[4]	СРС[5]		л[1]	п[2]	лаб[3]	инд[4]	СРС[5]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Смысловой модуль 1. ***Автоматические системы. Функциональные автоматизации технологических процессов***												
Тема 1. Основные сведения об автоматических системах.	17	4	2	2		9	14	1		1		12
Тема 2. Функциональные схемы автоматизации. Правило разработки функциональных схем.	17	4	2	2		9	16	1	1	1		13
Итого по смысловому модулю 1	**34**	**8**	**4**	**4**		**18**	**30**	**2**	**1**	**2**		**25**
Смысловой модуль 2 – Автоматическое оборудование отрасли.												
Тема 3. Релейно-контактные схемы управления. Принцип разработки релейно-контактных схем.	17	4	2	2		9	15	1	1	1		12
Тема4. Автоматизация технологического оборудования отрасли.	17	4	2	2		9	16	1	1	1		13
Итого по смысловому модулю 2	**34**	**8**	**4**	**4**		**18**	**31**	**2**	**2**	**2**		**25**

Смысловой модуль 3. Промышленные электронные блоки автоматического управления.												
Тема 5. Первичные измерительные преобразователи. Классификация.	17	4	2	2		9	19	1	1	1		16
Тема 6. Электронные измерительные системы.	16	4	1	2		9	16	1		1		14
Тема 7. Промышленные регуляторы.	16	4	1	2		9	15	1				14
Тема 8. Магнитные усилители.	13	2	1	1		9	14					14
Тема 9. Исполнительные блоки.	12,15	2	1	1		8,15	15,55	1				14,55
Итого по смысловому модулю 3	**74,15**	**16**	**6**	**8**		**44,15**	**79,55**	**4**	**1**	**2**		**72,55**
Всего часов	**142,15**	**32**	**14**	**16**		**80,15**	**140,55**	**8**	**4**	**6**		**122,55**
Катт[6]	1,6				1,6		1,2				1,2	
СРэк[7]												
КЭ							2				2	
Каттэк[8]	0,25				0,25		0,25				0,25	
Контроль[9]												
Всего часов:	**144**	**32**	**14**	**16**	**1,85**	**80,15**	**144**	**8**	**4**	**6**	**3,45**	**122,55**

Примечания: 1. л – лекции; 2. п – практические (семинарские) занятия; 3. лаб – лабораторные занятия; 4. инд – индивидуальные консультации с педагогическими работниками; 5. СР – самостоятельная работа; 6. Катт – контактная работа на аттестацию в период обучения; 7. СРэк – самостоятельная работа в период промежуточной аттестации; 8. Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационной сессии; 9. Контроль – часы на проведение контрольных мероприятий (з.ф.о).

7. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	Основные сведения об автоматических системах.	2	1
2	Функциональные схемы систем автоматического контроля (САК) и систем автоматического регулирования (САР). Правило разработки функциональных схем.	2	1
3	Релейно-контактные схемы управления. Принцип разработки релейно-контактных схем.	2	1
4	Автоматизация технологического оборудования отрасли	2	1
5	Первичные измерительные преобразователи. Классификация.	2	1
6	Электронные измерительные системы.	1	1
7	Промышленные регуляторы	1	
8	Магнитные усилители	1	
9	Исполнительные блоки	1	
Всего:		**14**	**4**

8. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	Основные сведения об автоматических системах.	2	1
2	Функциональные схемы систем автоматического контроля (САК) и систем автоматического регулирования (САР).	2	1
3	Релейно-контактные схемы управления.	2	1
4	Автоматизация технологического оборудования отрасли	2	1
5	Первичные измерительные преобразователи.	2	1
6	Электронные измерительные системы.	2	1
7	Промышленные регуляторы	2	
8	Магнитные усилители	1	
9	Исполнительные блоки	1	
Всего:		**16**	**6**

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	Основные сведения об автоматических системах.	9	12
2	Функциональные схемы систем автоматического контроля (САК) и систем автоматического регулирования (САР). Правило разработки функциональных схем.	9	13
3	Релейно-контактные схемы управления. Принцип разработки релейно-контактных схем.	9	12
4	Автоматизация технологического оборудования отрасли	9	13
5	Первичные измерительные преобразователи. Классификация.	9	14
6	Электронные измерительные системы.	9	14
7	Промышленные регуляторы	9	14
8	Магнитные усилители	9	14
9	Исполнительные блоки	8,15	14,55
Всего:		**80,15**	**122,55**

11. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

(выдают для студентов, находящихся на индивидуальном графике, а также студентов, желающих повысить балл)

К индивидуальным заданиям отнесено выполнение домашней контрольной работы в соответствии с методическими указаниями для самостоятельной работы студентов, написание научных работ на конференции и др. виды работ по темам курса.

Индивидуальные задания отображают содержание дисциплины и соответствуют ее структуре (содержательным модулям и входящим в них темам, их логической последовательности).

Индивидуальные задания предполагают знание принципов, содержания, понятийного аппарата – глоссария дисциплины и, вместе с тем, использование эвристического потенциала мышления.

Примерный перечень заданий приведен в методических рекомендациях – Гладая А.Д., Головинов В.П. «Автоматизация производственных процессов». Электронный ресурс для дистанционной среды MOODLE. – Донецк: ГО ВПО ДонНУЭТ, 2020.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства детализируются по видам работ в оценочных материалах по учебной дисциплине, которые утверждаются на заседании кафедры.

Система оценивания по учебной дисциплине по очной форме обучения*

Форма контроля	Максимальное количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- собеседование (темы 1,2,3,4,8,9)	5	30
- тестирование (темы 5,6,7)	10	10
- Творческое задание (темы 10,11,12)	15	15
- Текущий модульный контроль	15	45
Промежуточная вттестация	*зачет с оценкой*	100
Итого за семестр	100	

*В соответствии с утвержденными оценочными материалами по учебной дисциплине

Система оценивания по учебной дисциплине по заочной форме обучения

Форма контроля	Максимальное количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- тестирование	10	10
- контрольная работа	30	30
- Текущий модульный контроль	20	60
Промежуточная вттестация	*зачет с оценкой*	100
Итого за семестр	100	

ВОПРОСЫ
к зачету

Перечень первых вопросов:

1. Биметаллические датчики температуры. Область применения. Принцип действия.
2. Весовой плотномер. Обосновать выбор вторичного преобразователя, обеспечивающего следящий контроль за плотность солевого раствора.
3. Газоанализаторы. Принцип действия. Пояснить работу на примере термомагнитного газоанализатора. Предложить вторичный преобразователь. Принятое решение пояснить.
4. Генераторные датчики. Классификация. Предложить генераторный датчик контроля разности температур. Пояснить принцип действия датчика.
5. Гидростатические плотномеры. Обосновать выбор вторичного прибора, обеспечивающего следящий контроль за плотностью контролируемой жидкости.
6. Диэлькометрический влагомер. Обосновать выбор приборов, входящих в систему следящего контроля влажности.

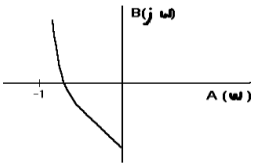
7. Ёмкостные датчики. Пояснить работу на примере дифференциального датчика. Предложить структурную схему контроля расхода. Обосновать элементы автоматики, входящие в систему.
8. Индукционные преобразователи генераторного типа. Основное отличие генераторного индукционного преобразователя от параметрического индуктивного.
9. Калориметрический расходомер. Схема. Принцип действия. Обосновать выбор вторичного преобразователя.
10. Манометрические термометры. Принцип действия. Область применения. Функциональная схема регулирования температуры с помощью манометрического термометра.
11. Оптические приборы для измерения влажности твердых продуктов. Предложить схему контроля влажности, обосновать выбор приборов.
12. Параметрические датчики реактивного сопротивления. Схема и основная характеристика индуктивного датчика. Обосновать выбор прибора, обеспечивающего следящий контроль и регистрацию массы при использовании индуктивного первичного преобразователя.
13. Приборы для измерения расхода. Классификация. Обоснование выбора вторичных приборов к каждому типу расходомеров.
14. Проволочные тензодатчики. Характеристики, принцип действия, область применения. Способы устранения температурной погрешности датчиков (схемы, принцип действия).
15. Психрометр. Принцип действия. Описать первичные устройства, используемые в схеме автоматического психрометра.
16. Расходомеры постоянного перепада давления.
17. Разработать функциональную схему контроля и регистрации расхода. Обоснование выбора вторичного прибора.
18. Реостатные преобразователи. Схемы подключения реостатных преобразователей. Предложить систему контроля концентрации жидких продуктов с использованием реостатного преобразователя. Обосновать выбор прибора, обеспечивающего следящий контроль за концентрацией жидких продуктов.
19. Рефрактометр. Схема. Принцип действия. Обосновать выбор вторичного прибора, обеспечивающего регистрацию контролируемого параметра.
20. Тепловые расходомеры с термопреобразователями сопротивления. Принцип действия. Разработать функциональную схему регистрации расхода солевого раствора. Обосновать выбор вторичного регистрирующего прибора.
21. Термистор. Принцип действия. Обосновать выбор вторичного прибора. Преимущества и недостатки термисторов в сравнении с термометрами сопротивления.
22. Термопара. Пояснить физическую сущность возникновения термо-е.д.с. с точки зрения электронного строения материала. Обосновать выбор вторичного преобразователя.

23. Терморезисторы. Принцип действия. Область применения. Обосновать выбор вторичного прибора.
24. Термоэлектрические первичные преобразователи скорости. Принцип действия. Вторичные показывающие приборы, работающие в комплекте с преобразователями скорости.
25. Плунжерные датчики. Принцип действия. Обосновать выбор вторичного регистрирующего прибора, работающего в комплекте с плунжерным датчиком.

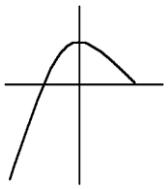
Перечень вторых вопросов:

1. Автоматический мост. Схема. Назначение элементов. Принцип действия.
2. Мостовая измерительная схема постоянного тока. Условия равновесия моста.
3. Мостовая измерительная схема переменного тока. Условие равновесия моста.
4. Чувствительность мостовых измерительных схем. Пути увеличения чувствительности схем.
5. Компенсационные измерительные схемы. Принцип действия
6. Автоматический электронный потенциометр. Схема потенциометра с электронным и магнитным усилителем.
7. Преобразователь частоты. Схема, принцип действия, назначение.
8. Дифференциально - трансформаторный вторичный прибор. Область применения.
9. Дифференциально-трансформаторные измерительные схемы. Принцип действия.
10. Логометры. Измерительная схема. Принцип действия. Область применения.
11. Алгебра логики. Минимизация электрических систем управления.
12. Алгебра логики. Основные понятия. Операция дизъюнкции. Основные соотношения операции дизъюнкция. Логическая запись и реализация операции в виде принципиальной схемы.
13. Операции конъюнкции, дизъюнкции и инверсии. Реализация операций в виде электрических схем. Вычертить принципиальную схему по аналитической записи логической функции: s·(d V k)·t·K=AN
14. Дроссельный магнитный усилитель с начальным смещением (подмагничиванием) Принцип усиления сигнала. Способы устранения влияния переменной составляющей тока рабочей обмотки на обмотку управления.
15. Дроссельный магнитный усилитель на двух сердечниках. Принцип усиления сигнала.
16. Двухтактный дифференциальный магнитный усилитель. Пояснить систему реверса сигнала.
17. Магнитные усилители с обратной связью. Схема усилителя с внешней обратной связью.
18. Трансформаторная схема двухтактного магнитного усилителя без обратной связи. Принцип действия.

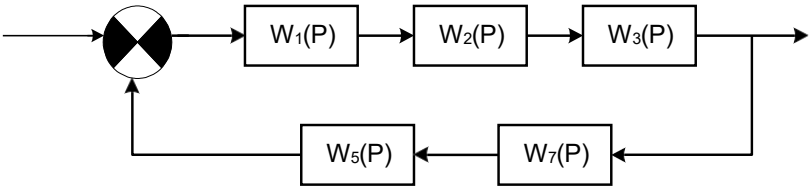
19. Критерии устойчивости. Используя критерий Найквиста-Михайлова оценить степень устойчивости системы, амплитудно-фазовая характеристика которой имеет вид:



20. Критерий устойчивости Раусса – Гурвица
21. Записать в общем виде уравнение автоматической системы, для которой градограф Михайлова имеет вид:



22. Передаточные функции звеньев $W_1(p)= K$ и $W_2(p)= 1/T_p$. Записать выражение эквивалентной передаточной функции системы. Оценить устойчивость системы, применяя критерий Михайлова
23. Понятие устойчивости автоматических систем. Критерии устойчивости.
24. Передаточные функции звеньев. Структурная алгоритмическая схема системы имеет вид:



Записать выражение передаточной функции этой системы.

25. Реле. Основные параметры и характеристики электромагнитных реле. Область применения
26. Реле переменного тока. Способы устранения вибрации якоря
27. Поляризованное реле принцип действия. Область применения
28. Регулирующие устройства прямого действия. Пояснить работу.
29. Регуляторы

Перечень третьих вопросов:

1. Разработать принципиальную электрическую схему системы автоматического контроля температуры. Датчик – медный термометр сопротивления.
2. Разработать принципиальную электрическую схему системы автоматического контроля и обеспечить сигнализацию крайних значений температуры фритюра. Дилатометрический прибор.
3. Разработать принципиальную электрическую схему системы автоматического контроля давления. Манометрический датчик с дифференциальным преобразователем.
4. Разработать принципиальную электрическую схему системы автоматического контроля скорости. Датчик – тахометрический прибор.

5. Разработать принципиальную электрическую схему системы автоматического контроля температуры. Датчик – термопара.
6. Разработать принципиальную электрическую схему системы автоматического контроля концентрации солевого рассола. Безэлектродный концентратомер.
7. Разработать принципиальную электрическую схему систем автоматического контроля температуры. Датчик – манометрический термометр.
8. Разработать принципиальную электрическую схему систем автоматического контроля расхода. Датчик – электромагнитный расходомер.
9. Разработать принципиальную электрическую схему систем автоматического регулирования расхода. Датчик расходомер постоянного перепада давления.
10. Разработать принципиальную электрическую схему систем автоматического контроля плотности. Датчик – весовой плотномер.
11. Разработать принципиальную электрическую схему систем автоматического контроля уровня. Датчик – поплавок.
12. Разработать принципиальную электрическую схему систем автоматического регулирования температуры жидкости. Регулирование осуществляется по двухпозиционному закону. Датчик - манометрический термометр
13. Разработать принципиальную электрическую схему системы автоматического контроля концентрации. Кондуктометрический датчик.
14. Разработать принципиальную электрическую схему системы автоматического регулирования давления. Датчик-тензоманометр
15. Разработать принципиальную электрическую схему системы автоматического контроля уровня. Датчик-буйковый уровнемер.
16. Разработать принципиальную схему системы автоматического регулирования расхода. Датчик – тепловой расходомер
17. Разработать принципиальную электрическую схему системы автоматического контроля массы. Индуктивный измерительный прибор.
18. Разработать принципиальную электрическую схему системы автоматического контроля расхода газа. Датчик - термомагнитный прибор.
19. Разработать принципиальную электрическую схему системы автоматического контроля концентрации яблочного сока. Датчик – оптический концентратомер
20. Разработать принципиальную электрическую схему системы автоматического контроля концентрации. Электродный концентратомер
21. Разработать принципиальную электрическую схему системы автоматического контроля влажности. Датчик - диэлькометрический влагомер.
22. Разработать принципиальную электрическую схему системы автоматического регулирования разности температур воздуха в охлаждаемых камерах. Термоэлектрический датчик.

Перечень четвертых вопросов:

1. Автоматизация аппарата для жарки пончиков АП-3М.
2. Автоматизация варочного устройства УЭВ-60.
3. Автоматизация водонагревателя НЭ-1Б.
4. Автоматизация жаровни ЖВЭ-720.
5. Автоматизация жарочного шкафа ШЖЭСМ-2К.

6. Автоматизация кипятильника КНЭ-50.
7. Автоматизация котла КЭ.
8. Автоматизация котла типа КПЭСМ-60.
9. Автоматизация мармита МСЭСМ-60.
10. Автоматизация пароварочного аппарата типа АПЭСМ-2.
11. Автоматизация пекарского шкафа ШПЭСМ-3.
12. Автоматизация пищеварочного котла типа КЭ.
13. Автоматизация плиты ПЭСМ – 4Ш.
14. Автоматизация сковороды СЭ-045.
15. Автоматизация сковороды СЭСМ-0.2.
16. Автоматизация фритюрницы типа ФЭСМ-20.

Перечень пятых вопросов:

1. Разработать функциональную схему автоматизации процесса заполнения ёмкости для хранения вишнёвого сока. Подача вишнёвого сока осуществляется при открывании вентиля на патрубке для входа сока и сигнализируется лампочкой. Предусмотреть контроль расхода сока. При достижении максимального уровня вишнёвого сока в ёмкости обеспечить сигнализацию.
2. Разработать функциональную схему контроля уровня и температуры в расходном баке бутылкомоечной машины. Уровень в расходном баке контролируется датчиком уровня, сигнал которого поступает на электронный сигнализатор уровня, осуществляющий управление электромагнитным клапаном, установленным на линии подачи воды в бак. Температура раствора щелочи в расходном баке измеряется термопреобразователем сопротивления, сигнал от которого поступает на показывающий и регистрирующий прибор, расположенный на щите, который управляет электрическим клапаном подачи пара на подогрев щелочного раствора.
3. Разработать функциональную схему САР расхода. Схемой автоматизации предусмотрено регулирование расхода воды, поступающей в спиртоловушку. Расход измеряется ротаметром, выходной сигнал которого подается на вторичный прибор с регулятором, управляющим клапаном подачи воды.
4. Разработать функциональную схему автоматизации процесса присыпки конфет вафельной стружкой. Схема включает питатель с вафельной стружкой и ленточный конвейер с конфетами. Обеспечить автоматический контроль уровня вафельной стружки в питателе. Пуск электродвигателя конвейера с конфетами сигнализируется лампой.
5. Разработать функциональную схему автоматического контроля давления в пароводяной рубашке автоклава. Манометр.
6. Разработать функциональную схему автоматического контроля и защиты от перелива фруктового сока в сборник. Верхнее значение уровня сока сигнализируется лампой. Предусмотреть операторное управление подачей сока.

7. Разработать функциональную схему автоматического контроля наличия масла в ванне автомата для приготовления и жарки пончиков. Заданное значение уровня масла в ёмкости обеспечивается поплавковым реле уровня. Сигнал о наполнении ванны подаётся сигнализатором и загорается лампочка. Контроль температуры масла осуществляется дилатометрическим термометром.
8. Разработать функциональную схему автоматического контроля процесса переработки винограда в дробильно-прессовом отделении. Схема автоматизации предусматривает включение электродвигателя дробилки и сигнализацию верхнего и нижнего уровней мезги в ёмкости.
9. Разработать функциональную схему автоматического контроля температуры и вязкости масло ароматической смеси при её хранении. Контроль вязкости масло ароматической смеси осуществляется с помощью pH-метра. В случае отклонения величины вязкости пищевой массы от заданного значения в схеме автоматизации предусматривается световая сигнализация.
10. Разработать функциональную схему автоматического контроля температуры продукта в камере. Система контроля включает: – термометр манометрический;
    – дисплей, показывающий текущее значение температуры продукта;
    – две лампочки, сигнализирующие о достижении продуктом максимальной или минимальной температуры
11. Разработать функциональную схему автоматического регулирования прогрева воздуха в помещении. Воздух прогревается с помощью теплового вентилятора. При включении вентилятора обеспечить нагрев воздуха до 200С.
12. Разработать функциональную схему автоматического регулирования подачи газа в камеру сгорания газового аппарата. Подача газа зависит от наличия пламени на запальнике и определяется по температуре с помощью термопары.
13. Разработать функциональную схему автоматического регулирования температуры воздуха в тепловом шкафу. Температура воздуха поддерживается с помощью термометра. При достижении температуры воздуха в шкафу 700С ТЭНы отключаются, предусмотреть сигнализацию лампочкой.
14. Разработать функциональную схему автоматического управления концентрацией раствора бисульфата натрия в машине для сульфитации картофеля. Для предотвращения потемнения и улучшения качества картофеля машина снабжена регулятором, который автоматически поддерживает концентрацию раствора в пределах 0.5%, закрывая или открывая клапан подачи раствора на трубопроводе. Предусмотреть сигнализацию при достижении максимального значения уровня раствора в машине.
15. Разработать функциональную схему автоматического управления системой подачи масла в жарочную ванну. Обеспечить постоянный уровень масла в ванне. Предусмотреть сигнализацию лампочкой при достижении минимального значения уровня.
16. Разработать функциональную схему контроля влажности в охлаждаемой камере. Предусмотреть блок дистанционного управления сигнализирующей аппаратурой.

17. Разработать функциональную схему контроля расхода промоев. Расход промоев контролируется индукционным расходомером, работающим в комплекте с прибором дистанционной передачи сигналов, установленным по месту и вторичным показывающим и регистрирующим прибором.
18. Разработать функциональную схему контроля температуры внутри продукта. Температура контролируется игольчатой термопарой, работающей в комплекте с электронным потенциометром, имеющим контактное устройство. Системой предусмотрен следящий контроль над температурой.
19. Разработать функциональную схему контроля уровня моющего и дезинфицирующего раствора в емкостях. Заданное значение уровня обеспечивается поплавковыми регуляторами. Сигнал о наполнении емкостей подается на сигнализатор с переключающим устройством, который блокирует исполнительные механизмы подачи дезинфицирующего и моющего растворов.
20. Разработать функциональную схему регулирования температуры в сушильной камере. Система регулирования температуры включает импульсный прерыватель (реле времени). От прерывателя сигнал подается на регулирующий автоматический электронный мост, воздействующий на исполнительный механизм регулирующего клапана. Системой предусмотрен переход на ручное управление исполнительным механизмом.
21. Разработать функциональную схему системы дистанционного автоматического контроля влажности.
22. Разработать функциональную схему системы регулирования концентрации солевого раствора. Возмущающие воздействия, вызывающие отклонения качества смеси, связанные с изменениями расходов компонентов смеси.
23. Разработать функциональную схему автоматизации процесса заполнения ёмкости для хранения вишнёвого сока. Подача вишнёвого сока осуществляется при открывании вентиля на патрубке для входа сока и сигнализируется лампочкой. Предусмотреть контроль расхода сока. При достижении максимального уровня вишнёвого сока в ёмкости обеспечить сигнализацию.
24. Разработать функциональную схему контроля уровня и температуры в расходном баке бутылкомоечной машины. Уровень в расходном баке контролируется датчиком уровня, сигнал которого поступает на электронный сигнализатор уровня, осуществляющий управление электромагнитным клапаном, установленным на линии подачи воды в бак. Температура раствора щелочи в расходном баке измеряется термопреобразователем сопротивления, сигнал от которого поступает на показывающий и регистрирующий прибор, расположенный на щите, который управляет электрическим клапаном подачи пара на подогрев щелочного раствора.
25. Разработать функциональную схему САР расхода. Схемой автоматизации предусмотрено регулирование расхода воды, поступающей в спиртоловушку. Расход измеряется ротаметром, выходной сигнал которого подается на вторичный прибор с регулятором, управляющим клапаном подачи воды.

26. Разработать функциональную схему автоматизации процесса присыпки конфет вафельной стружкой. Схема включает питатель с вафельной стружкой и ленточный конвейер с конфетами. Обеспечить автоматический контроль уровня вафельной стружки в питателе. Пуск электродвигателя конвейера с конфетами сигнализируется лампой.
27. Разработать функциональную схему автоматического контроля давления в пароводяной рубашке автоклава. Манометр.
28. Разработать функциональную схему автоматического контроля и защиты от перелива фруктового сока в сборник. Верхнее значение уровня сока сигнализируется лампой. Предусмотреть операторное управление подачей сока.
29. Разработать функциональную схему автоматического контроля наличия масла в ванне автомата для приготовления и жарки пончиков. Заданное значение уровня масла в ёмкости обеспечивается поплавковым реле уровня. Сигнал о наполнении ванны подаётся сигнализатором и загорается лампочка. Контроль температуры масла осуществляется дилатометрическим термометром.
30. Разработать функциональную схему автоматического контроля процесса переработки винограда в дробильно-прессовом отделении. Схема автоматизации предусматривает включение электродвигателя дробилки и сигнализацию верхнего и нижнего уровней мезги в ёмкости.
31. Разработать функциональную схему автоматического контроля температуры и вязкости маслоараматической смеси при её хранении. Контроль вязкости маслоароматической смеси осуществляется с помощью pH-метра. В случае отклонения величины вязкости пищевой массы от заданного значения в схеме автоматизации предусматривается световая сигнализация.
32. Разработать функциональную схему автоматического контроля температуры продукта в камере. Система контроля включает: – термометр манометрический;
– дисплей, показывающий текущее значение температуры продукта;
– две лампочки, сигнализирующие о достижении продуктом максимальной или минимальной температуры.
33. Разработать функциональную схему автоматического регулирования прогрева воздуха в помещении. Воздух прогревается с помощью теплового вентилятора. При включении вентилятора обеспечить нагрев воздуха до 200С.
34. Разработать функциональную схему автоматического регулирования подачи газа в камеру сгорания газового аппарата. Подача газа зависит от наличия пламени на запальнике и определяется по температуре с помощью термопары.
35. Разработать функциональную схему автоматического регулирования температуры воздуха в тепловом шкафу. Температура воздуха поддерживается с помощью термометра. При достижении температуры воздуха в шкафу 700С ТЭНы отключаются, предусмотреть сигнализацию лампочкой.

36. Разработать функциональную схему автоматического управления концентрацией раствора бисульфата натрия в машине для сульфитации картофеля. Для предотвращения потемнения и улучшения качества картофеля машина снабжена регулятором, который автоматически поддерживает концентрацию раствора в пределах 0.5%, закрывая или открывая клапан подачи раствора на трубопроводе. Предусмотреть сигнализацию при достижении максимального значения уровня раствора в машине.
37. Разработать функциональную схему автоматического управления системой подачи масла в жарочную ванну. Обеспечить постоянный уровень масла в ванне. Предусмотреть сигнализацию лампочкой при достижении минимального значения уровня.
38. Разработать функциональную схему контроля влажности в охлаждаемой камере. Предусмотреть блок дистанционного управления сигнализирующей аппаратурой.
39. Разработать функциональную схему контроля расхода промоев. Расход промоев контролируется индукционным расходомером, работающим в комплекте с прибором дистанционной передачи сигналов, установленным по месту и вторичным показывающим и регистрирующим прибором.
40. Разработать функциональную схему контроля температуры внутри продукта. Температура контролируется игольчатой термопарой, работающей в комплекте с электронным потенциометром, имеющим контактное устройство. Системой предусмотрен следящий контроль над температурой.
41. Разработать функциональную схему контроля уровня моющего и дезинфицирующего раствора в емкостях. Заданное значение уровня обеспечивается поплавковыми регуляторами. Сигнал о наполнении емкостей подается на сигнализатор с переключающим устройством, который блокирует исполнительные механизмы подачи дезинфицирующего и моющего растворов.
42. Разработать функциональную схему регулирования температуры в сушильной камере. Система регулирования температуры включает импульсный прерыватель (реле времени). От прерывателя сигнал подается на регулирующий автоматический электронный мост, воздействующий на исполнительный механизм регулирующего клапана. Системой предусмотрен переход на ручное управление исполнительным механизмом.
43. Разработать функциональную схему системы дистанционного автоматического контроля влажности.
44. Разработать функциональную схему системы регулирования концентрации солевого раствора. Возмущающие воздействия, вызывающие отклонения качества смеси, связанные с изменениями расходов компонентов смеси.

Перечень шестых вопросов:

1. Электрическая цепь из двух смежных контуров, в каждом из которых действует своя э.д.с., а измерительный прибор включается в общую ветвь и реагирует на разность контурных токов относится к (*выбрать правильный ответ*):

а) мостовым измерительным схемам;

б) дифференциальным измерительным схемам;

в) компенсационным измерительным схемам.

2. В регуляторы прямого действия (выбрать правильный ответ):

а) Регулирующий орган перемещается под действием силы, которая развивается чувствительным элементом;

б) Привод регулирующего органа осуществляться вспомогательной энергией, которая отбирается от рабочей среды.

3. Условия равновесия мостовой измерительной схемы переменного тока (выбрать правильный ответ):

а) произведение сопротивлений противоположных плеч равны;

б) произведение модулей сопротивлений смежных плеч равны;

в) произведение модулей сопротивлений противоположных плеч равны, сумма углов сдвига фаз противоположных плеч равна.

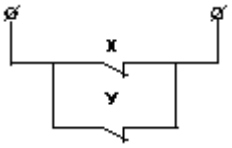
4. Чувствительность мостовой измерительной схемы увеличивается при подключении нескольких измерительных преобразователей (выбрать правильный ответ):

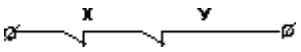
а) в смежные плечи с одинакового знаком прироста;

б) в противоположные плечи с одинакового знаком прироста;

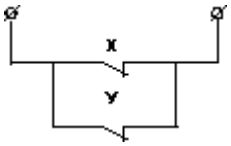
в) в противоположные плечи с разного знаком прироста.

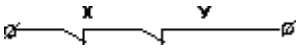
5. Реализация операции конъюнкция в виде электрической схемы (выбрать правильный ответ):

а) 

б) 

6. Реализация операции дизъюнкция в виде электрической схемы (выбрать правильный ответ):

а) 

б) 

7. Компенсационные измерительные схемы используются в (выбрать правильный ответ):

а) автоматических мостах;

б) дифференциально – трансформаторных приборах;

в) потенциометрах.

8. К параметрическим датчикам относятся такие элементы, в которых изменение контролируемой величины вызывает (выбрать правильный ответ):

а) изменение сопротивления;

б) возникновения э.д.с.;

в) перемещение подвижной части датчика.

9. К генераторным датчикам относятся такие элементы, в которых изменение контролируемой величины вызывает (выбрать правильный ответ):
а) изменение сопротивления;
б) возникновение э.д.с.;
в) перемещение подвижной части датчика.
10. Деформация тэнзодатчика приводит к изменению (выбрать правильный ответ):
а) активного сопротивления;
б) реактивного сопротивления;
в) напряжения.
11. Назначение преобразователя частоты в потенциометрах (выбрать правильный ответ):
а) преобразование переменного сигнала в постоянный;
б) преобразование постоянного сигнала в переменный;
в) преобразование переменного сигнала с целью изменения частоты колебаний.
12. В каких системах при изменении регулированной величины регулятор вырабатывает регулирующее влияние на объект (выбрать правильный ответ):
а) САР, действующих по отклонению;
б) САР комбинированная;
в) САР, действующих по возмущению.
13. Система, которая включает контролируемый объект, измерительное устройство, показывающее и сигнализирующее устройство относиться к системам автоматического (выбрать правильный ответ):
а) контроля;
б) регулирования;
в) операторного управления.
14. Какие технические средства автоматизации относятся к САК (выбрать правильный ответ):
а) контролируемый объект;
б) измерительное устройство;
в) регулирующее устройство;
г) задающий блок;
д) информационный блок;
е) исполнительный блок.
15. Буквенно-графическое обозначение прибора дистанционного управления, расположенного на пульте показан на рисунке (выбрать правильный ответ):

а) 

; б) 

; в) 

; г) 

.

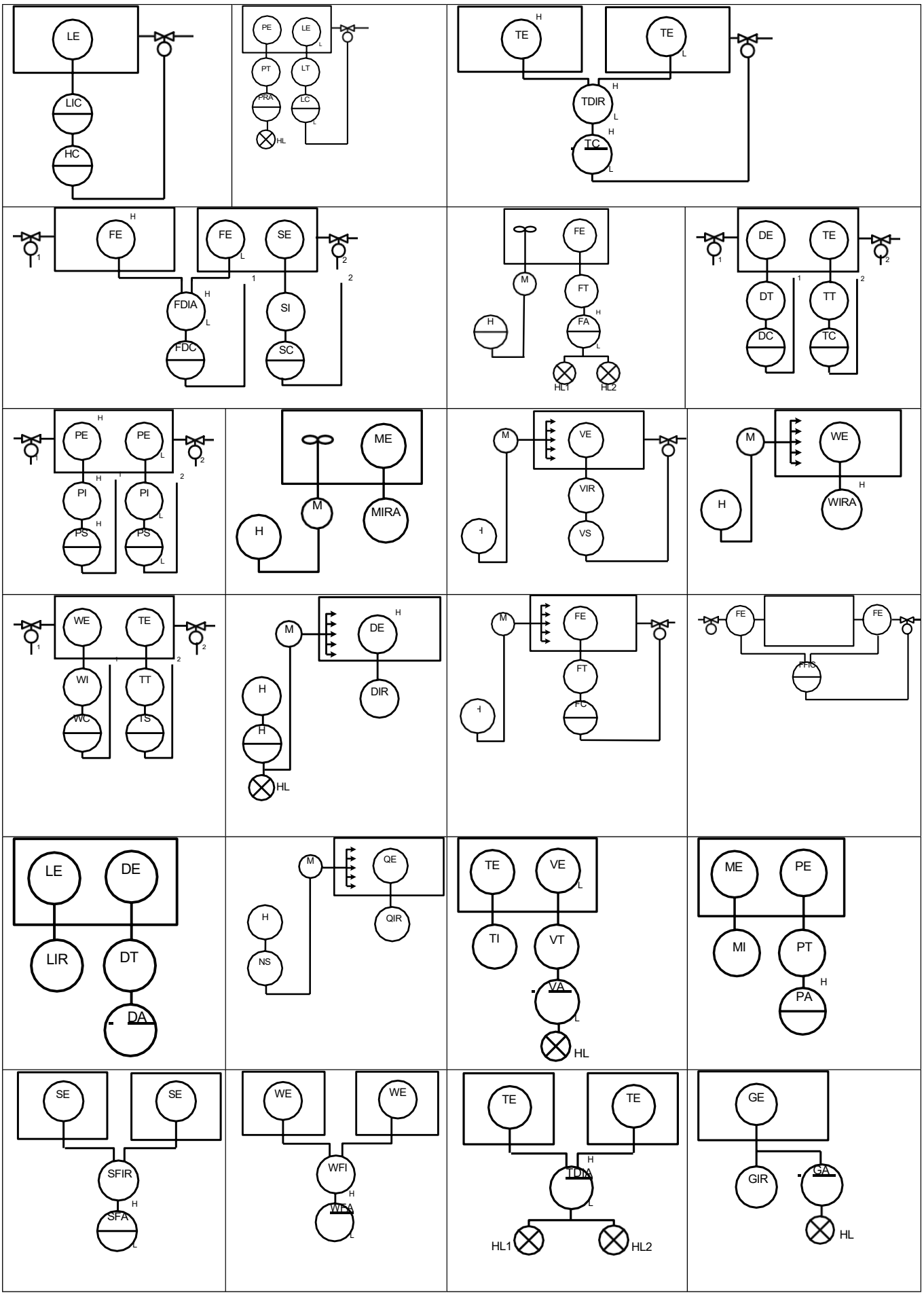
ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

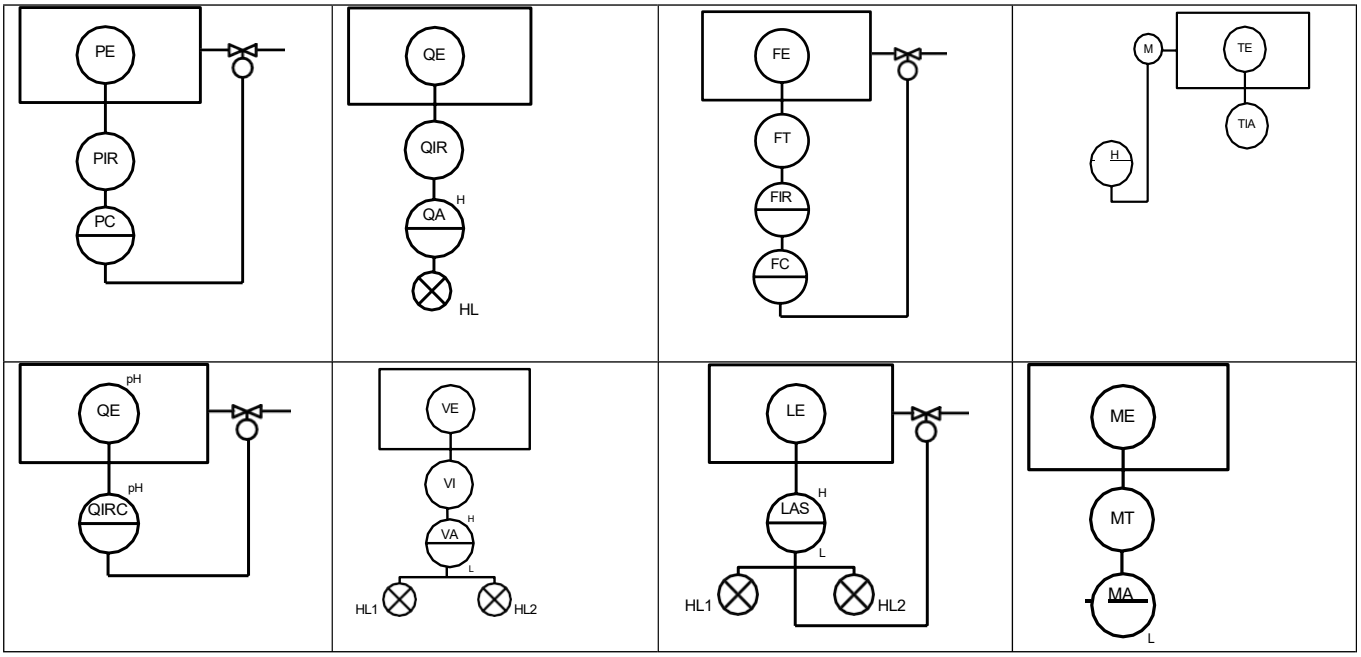
Перечень первых заданий контрольной работы:

1. Пояснить работу принципиальной электрической схемы *фритюрницы ФЭСМ-20*
2. Пояснить работу принципиальной электрической схемы *кипятильника КНЭ-50*
3. Пояснить работу системы защиты от «сухого хода» принципиальной электрической схемы *пищеварочного котла КПЭСМ-60.*
4. Пояснить работу принципиальной электрической схемы *жаровни ЖВЭ-720* при достижении заданной температуры жарочного барабана 160°С.
5. Пояснить работу принципиальной электрической схемы *мармита МСЭСМ-60.*
6. Пояснить работу принципиальной электрической схемы *котла типа КЭ-250* при достижении давления пара в пароводяной рубашке верхнего заданного предела.
7. Пояснить работу принципиальной электрической схемы *водонагревателя НЭ-1Б.*
8. Пояснить работу принципиальной электрической схемы *сковороды СЭ-0,45*.
9. Пояснить работу принципиальной электрической схемы *сковороды СЭСМ-0,2* при достижении пода сковороды заданного значения.
10. Пояснить работу принципиальной электрической схемы *автомата для формовки пончиков АП-3М* при включении автоматических выключателей QF1 и QF2.
11. Пояснить работу принципиальной электрической схемы *пищеварочного котла КПЭСМ*-60, если давление в пароводяной рубашке достигнет верхнего заданного значения. Как в этом случае включатся ТЭНы?
12. Пояснить работу принципиальной электрической схемы *жаровни ЖВЭ-720*
13. Пояснить работу принципиальной электрической схемы *котла типа КЭ-250* при падении избыточного давления пара в пароводяной рубашке до нижнего заданного предела. Поясните систему управления механизмом опрокидывания чаши электрической *сковороды СЭ-0,45.*
14. Пояснить работу принципиальной электрической схемы *сковороды СЭСМ-0,2* при понижении температуры пода сковороды на величину дифференциала терморегулятора
15. Пояснить работу принципиальной электрической схемы *автомата АП-3М* при достижении температуры масла в жарочной ванне верхнего предела 190°С.
16. Пояснить работу принципиальной электрической схемы *фритюрницы ФЭСМ-20,* если при остывании фритюра контакт ВК2 замкнут, а ВК1 разомкнут?
17. Пояснить работу принципиальной электрической схемы *котла КПЭСМ-60* в случае, если катушка магнитного пускателя КМ1 обесточена, а КМ2 запитана. Как в этом случае включатся ТЭНы?
18. Пояснить работу принципиальной электрической схемы *пекарного шкафа ШПЭСМ-3.*

Перечень вторых заданий контрольной работы:

1. Расшифровать функциональную схему автоматизации (схема выбирается по заданию преподавателя):


LE
LIC
HC
PE
LE
PT
LT
PRA
LC
HL
TE
TE
TDIR
TC
FE
FE
SE
FDIA
FDC
SI
SC
FE
M
FT
FA
HL1
HL2
DE
TE
DT
TT
DC
TC
PE
PE
PI
PI
PS
PS
ME
M
MIRA
H
M
VE
VIR
VS
M
WE
H
WIRA
WE
TE
WI
TT
WC
TS
M
DE
H
H
DIR
HL
M
FE
FT
FC
FE
FE
FHG
LE
DE
LIR
DT
DA
M
QE
H
QIR
NS
TE
VE
TI
VT
VA
HL
ME
PE
MI
PT
PA
H
SE
SE
SFIR
SFA
H
WE
WE
WFI
WFA
H
TE
TE
TDIA
HL1
HL2
GE
GIR
GA
HL



2. **Разработать функциональную схему автоматизации:**

2.1 Разработать функциональную схему автоматического регулирования подачи воздуха в сушильную камеру.

Обеспечить выдержку времени подачи воздуха в течение 20 мин. При включении вентилятора обеспечить световую сигнализацию. Системой предусмотреть возможность операторного управления вентилятором.

2.2 Разработать функциональную схему автоматизации системы смешивания двух продуктов. Качество смеси зависит от расхода этих продуктов. Обеспечить визуальный контроль и регистрацию соотношения расходов продуктов. Предусмотреть контроль концентрации смеси, при достижении минимального и максимального значений концентрации обеспечить световую сигнализацию.

2.3 Разработать функциональную схему автоматизации процесса присыпки конфет вафельной стружкой. Схема включает питатель с вафельной стружкой и ленточный конвейер с конфетами. Обеспечить автоматический контроль уровня вафельной стружки в питателе. Пуск электродвигателя конвейера с конфетами сигнализируется лампой.

2.4 Обеспечить автоматический контроль и защиту от перелива фруктового сока в сборнике. Верхнее значение уровня сока сигнализируется лампой. Предусмотреть дистанционное операторное управление подачей сока.

2.5 Разработать функциональную схему автоматического регулирования прогрева воздуха в помещении. Воздух прогревается с помощью теплового вентилятора. При включении вентилятора обеспечить нагрев воздуха до 20^0С.

2.6 Разработать функциональную схему автоматического управления процессом нагревания желейной массы в темперосборнике. При максимальной температуре, равной 60^0С, вступает в действие система регулирования температуры. Обеспечить сигнализацию максимального значения температуры.

2.7 Разработать функциональную схему автоматического регулирования давления конденсации холодильной машины с водяным охлаждением конденсатора.

Система управления сводится к уменьшению подачи воды в конденсатор с помощью водорегулирующего вентиля.

2.8 Разработать функциональную схему автоматического регулирования температуры напитка в кофеварке. Кофеварка снабжена терморегулятором, который автоматически поддерживает напиток в горячем состоянии. Конструкцией аппарата предусмотрено ручное отключение нагревательного элемента.

2.9 Разработать функциональную схему автоматического регулирования температуры воздуха в тепловом шкафу. Температура воздуха поддерживается с помощью термометра. При достижении температуры воздуха в шкафу 70^0С ТЭНы отключаются, предусмотреть сигнализацию лампочкой.

2.10 Разработать функциональную схему автоматического управления процессом сушки крахмала в центробежной сушилке. Система автоматического регулирования сводится к поддержанию на заданном уровне температуры и влажности среды в камере. Температура измеряется с помощью двух термометров – минимального и максимального значений – и регулируется подачей теплоносителя. Влажность регулируется с помощью вентилятора.

2.11 Разработать функциональную схему автоматического контроля давления в пароводяной рубашке автоклава. Манометр, контролирующий давление пара, позволяет осуществлять визуальный контроль за давлением. При достижении крайних значений давления предусмотреть сигнализацию лампой.

2.12 Разработать функциональную схему автоматического управления системой подачи масла в жарочную ванну. Обеспечить постоянный уровень масла в ванне. Предусмотреть сигнализацию лампочкой при достижении минимального значения уровня.

2.13 Разработать функциональную схему автоматического управления концентрацией раствора бисульфата натрия в машине для сульфитации картофеля. Для предотвращения потемнения и улучшения качества картофеля машина снабжена регулятором, который автоматически поддерживает концентрацию раствора в пределах 0.5%, закрывая или открывая клапан подачи раствора на трубопроводе. Предусмотреть сигнализацию при достижении максимального значения уровня раствора в машине.

2.14 Разработать функциональную схему автоматизации процесса сушки вяленой рыбы. Влагосодержание высушиваемой рыбы контролируется автоматическим психрометром и регулируется подачей воздуха в сушильную камеру при помощи приточного вентилятора.

2.15 Разработать функциональную схему автоматического регулирования подачи газа в камеру сгорания газового аппарата. Подача газа зависит от наличия пламени на запальнике и определяется по температуре с помощью термопары.

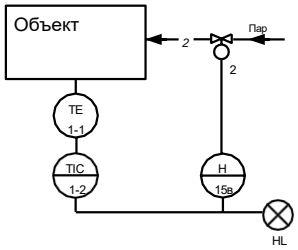
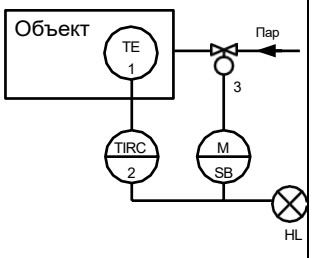
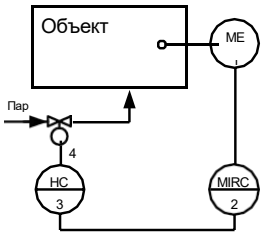
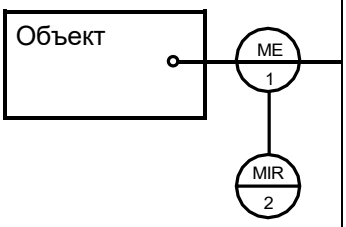
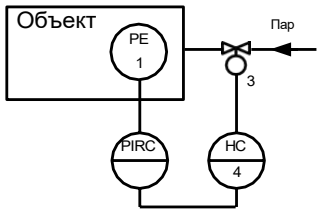
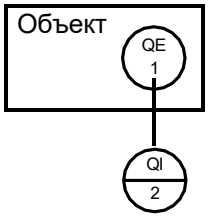
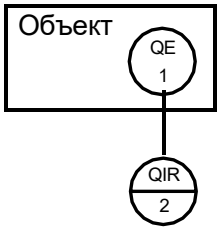
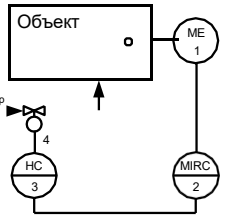
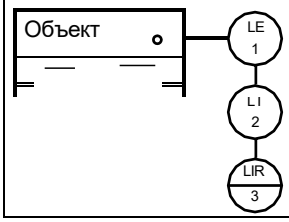
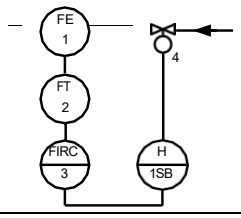
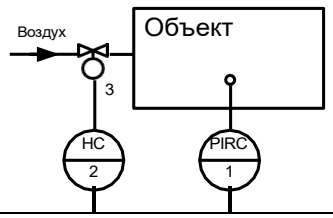
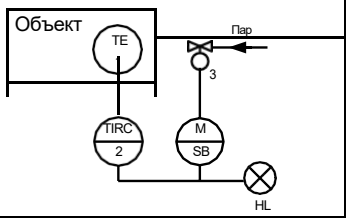
2.16 Разработать функциональную схему автоматического контроля температуры кремообразной массы для поддержания её в технологическом режиме. Схема предусматривает автоматический контроль перегрева массы. В качестве сигнализатора при достижении кремообразной массой 60^0С использован дилатометрический термометр.

2.17 Разработать функциональную схему автоматического управления перепадом уровней молока в двух емкостях. При увеличении перепада уровня выше заданного прекратить подачу молока в первую ёмкость.
2.18 Разработать функциональную схему автоматического контроля температуры воды в водонагревателе посудомоечной машины. Система контроля включает: термометр манометрический; дисплей, показывающий текущее значение температуры; световой сигнализатор, указывающий на максимальное значение температуры.
2.19 Разработать функциональную схему автоматического контроля температуры в морозильной камере холодильника. Обеспечить показание текущего значения температуры на дисплее холодильника. При открытой дверце морозильной камеры предусмотреть сигнализацию лампочкой.
2.20 Разработать функциональную схему автоматического регулирования давления в камере выпарной станции для приготовления сгущенного молока. При максимально допустимом значении давления обеспечить подачу молока в камеру. Управление клапаном осуществляется дистанционно и дублируется оператором. Предусмотреть световую сигнализацию максимального значения давления.
2.21 Обеспечить автоматический контроль процесса переработки винограда в дробильно-прессовом отделении. Схема автоматизации предусматривает включение электродвигателя дробилки и сигнализацию верхнего и нижнего уровней мезги в ёмкости.
2.22 Разработать функциональную схему автоматического контроля температуры и вязкости масло-ароматической смеси при её хранении. Контроль вязкости маслоароматической смеси осуществляется с помощью pH-метра. В случае отклонения величины вязкости пищевой массы от заданного значения в схеме автоматизации предусматривается световая сигнализация.
2.23 Разработать функциональную схему автоматического регулирования подачи воздуха в камеру. Обеспечить выдержку времени подачи воздуха в течение 15 мин. При включении вентилятора предусмотреть световую сигнализацию.
2.24 Обеспечить автоматический контроль процесса сушки крахмала в центробежной сушилке. В процессе сушки крахмала необходимо контролировать температуру и влажность продукта. Система включает в себя: два датчика температуры – «сухой» и «мокрый» соответственно, сигнальные устройства «сухого» и «мокрого» термометров.
2.25 Предусмотреть автоматический контроль наличия масла в ванне автомата для приготовления и жарки пончиков. Заданное значение уровня масла в ёмкости обеспечивается поплавковым реле уровня. Сигнал о наполнении ванны подаётся сигнализатором и загорается лампочка. Контроль температуры масла осуществляется дилатометрическим термометром.
2.26 Разработать функциональную схему регулирования давления пищевой массы в ёмкости. Нагрев продукта осуществляется острым паром.
2.27 Разработать функциональную схему автоматизации системы заполнения ёмкости для хранения вишнёвого сока. Подача вишнёвого сока осуществляется при открывании вентиля на патрубке для входа сока и сигнализируется

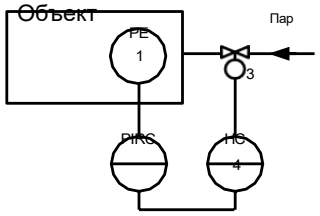
лампочкой. Предусмотреть контроль расхода сока. При достижении максимального уровня вишнёвого сока в ёмкости обеспечить сигнализацию.
2.28 Разработать функциональную схему регулирования концентрации моющего раствора посудомоечной машины. При увеличении концентрации моющего средства выше заданной регулятор прекращает подачу моющего средства. Предусмотреть контроль температуры раствора. При достижении максимального значения температуры раствора обеспечить подачу холодной воды в ёмкость.
2.29 Разработать функциональную схему автоматического контроля температуры продукта в камере. Система контроля включает:
– термометр манометрический;
– дисплей, показывающий текущее значение температуры продукта;
– две лампочки, сигнализирующие о достижении продуктом максимальной или минимальной температуры.

Перечень третьих заданий контрольной работы:

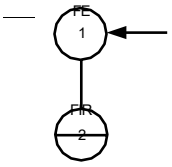
1. Разработать принципиальную электрическую схему по заданной функциональной схеме (схема выбирается по заданию преподавателя):

Датчик ТЕ – электроконтактный термометр. 	*Датчик ТЕ – термопреобразователь манометрический* 	*Датчик МЕ – кондуктометрический датчик.* 	*Датчик МЕ – кондуктометрический датчик.* 
Датчик РЕ – пьезодатчик. 	*Датчик QE – кондутометрический датчик* 	*Датчик QE – весовой плотномер* 	*Датчик МЕ – психрометр.* 
Датчик LE – поплавковый датчик. 	*Датчик FE – электромагнитный расходомер* 	*Датчик РЕ – мембранный прибор.* 	*Датчик ТЕ – термопара.* 

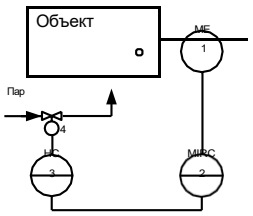
Датчик PE – тензоманометр.



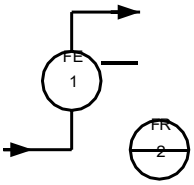
Датчик FE – сужающее устройство.



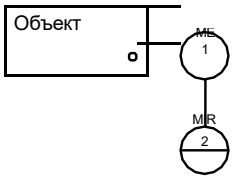
Датчик ME – ёмкостный датчик.



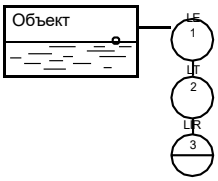
Датчик FE – расходомер постоянного перепада.



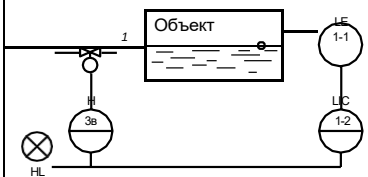
Датчик ME – ёмкостный датчик.



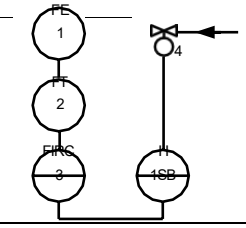
Датчик LE – буйковый датчик.



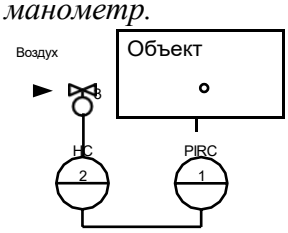
Датчик LE – кондуктометрический датчик.



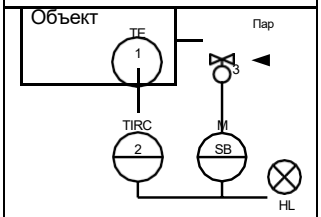
Датчик FE – тепловой расходомер.



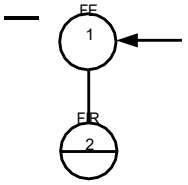
Датчик PE – электроконтактный манометр.



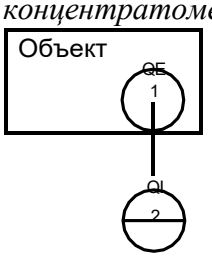
Датчик TE – манометр с индукционным преобразователем.



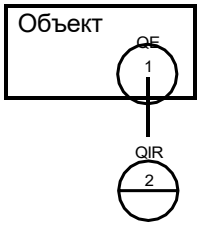
Датчик FE – калориметрический расходомер.



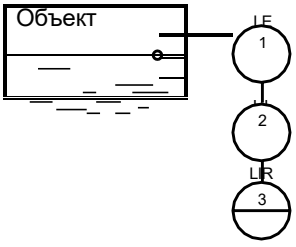
Датчик QE – безэлектродный концентратомер.



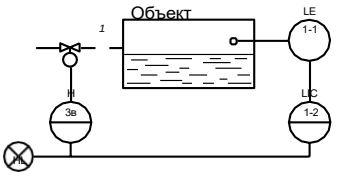
Датчик QE – фотоэлектрический плотномер



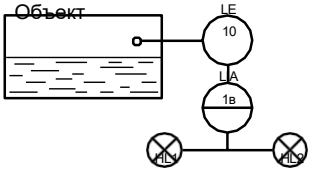
Датчик LE – дифманометр-уровнемер.



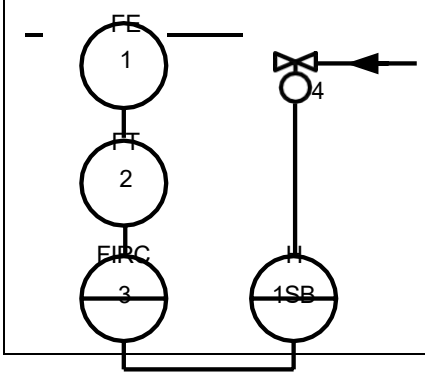
Датчик LE – электронный уровнемер.



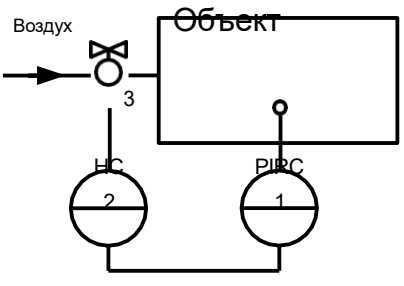
Датчик LE – ёмкостный датчик.



Датчик FE – сужающее устройство.



Датчик PE – сильфон.



13. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Текущее тестирование и самостоятельная работа, балл									Итого текущий контроль, балл	Итоговый контроль (экзамен), балл	Сумма, балл
Смысловой модуль №1			Смысловой модуль №2			Смысловой модуль №3					
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	40	60	100
10			10			20					

Темы смыслового модуля 1.

Тема 1. Основные сведения об автоматических системах.

Тема 2. Функциональные схемы систем автоматического контроля (САК) и систем автоматического регулирования (САР). Правило разработки функциональных схем.

Темы смыслового модуля 2.

Тема 3. Релейно-контактные схемы управления. Принцип разработки релейно-контактных схем.

Тема 4. Автоматизация технологического оборудования отрасли.

Темы смыслового модуля 3.

Тема 5. Первичные измерительные преобразователи. Классификация.

Тема 6. Электронные измерительные системы.

Тема 7. Промышленные регуляторы.

Тема 8. Магнитные усилители.

Тема 9. Исполнительные блоки.

Государственная шкала оценивания академической успеваемости

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	По государственной шкале	Определение
90-100	«Отлично» (5)	отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей
80-89	«Хорошо» (4)	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10 %)
75-79		хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15 %)
70-74	«Удовлетворительно» (3)	удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков
60-69		удовлетворительно – выполнение удовлетворяет минимальные критерии
35-59	«Неудовлетворительно» (2)	неудовлетворительно – с возможностью повторной аттестации
0-34		неудовлетворительно – с обязательным повторным изучением дисциплины (выставляется комиссией)

14. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Молдабаева, М. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-9729-0330-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/86574.html
2. Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — Саратов : Вузовское образование, 2015. — 459 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/37830.html
3. Хамитова, Е. К. Оборудование пищевых производств : учебное пособие / Е. К. Хамитова. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018. — 248 с. — ISBN 978-985-503-736-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/84877.html

Дополнительная:

1. Учебно-методическое пособие по дисциплине Программное обеспечение систем управления. Автоматизация технологических процессов и производства / сост. В. П. Жидаков. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 64 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/61530.html
2. Чепчуров, М. С. Автоматизированное проектирование технологических процессов машиностроительных производств : лабораторный практикум / М. С. Чепчуров, Е. М. Жуков. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 68 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/80508.html (дата обращения: 23.09.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Слесарчук, В. А. Оборудование пищевых производств : учебное пособие / В. А. Слесарчук. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 372 с. — ISBN 978-985-503-457-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/67669.html (дата обращения: 23.09.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Электронные ресурсы:

1. Гладкая, А. Д. Автоматика и автоматизация пищевых производств [Электронный ресурс] : учеб. пособие для подготовки к практическим работам студентов направления подготовки 19 03 04 «Технология продукции и организация общественного питания», специализация "Технология в ресторанном питании", оч. и заоч. форм обучения / А. Д. Гладкая ; М-во образования и науки ДНР, ГОВПО "Донец. нац. ун-т экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского", Каф. естествознания и безопасности

жизнедеятельности. ─ Донецк : [ДонНУЭТ], 2016 . ─ Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.
2. Гладкая А.Д. Автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс]: дистанционный курс / А.Д.Гладкая, В.П.Головинов — Электрон. текстовые данные. — Донецк : ГО ВПО «ДОННУЭТ», 2020. — Режим доступа: http://distant.donnuet.education/course/view.php?id=308

Учебно-методическое обеспечение

1. Гладкая, А. Д. Автоматика и автоматизация пищевых производств [Электронный ресурс] : учеб. пособие для подготовки к практическим работам студентов направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания», специализация "Технология в ресторанном питании", оч. и заоч. форм обучения / А. Д. Гладкая ; М-во образования и науки ДНР, ГОВПО "Донец. нац. ун-т экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского", Каф. естествознания и безопасности жизнедеятельности . ─ Донецк : [ДонНУЭТ], 2016 . ─ Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.
2. Гладкая А.Д. Автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс]: дистанционный курс / А.Д.Гладкая, В.П.Головинов — Электрон. текстовые данные. — Донецк : ГО ВПО «ДОННУЭТ», 2020. — Режим доступа: http://distant.donnuet.education/course/view.php?id=308
3. Гладкая, А. Д. Автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс] : консп. лекц. направления подготов. 050503 «Машиностроен.» специализации «Оборудован. перераб. и пищ. произв-тв» для студ. дневн. и заоч. форм обучения / А. Д. Гладкая ; М-во образования и науки Украини, Донец. нац. ун-т экономики і торговли им. Михаила Туган-Барановского, Каф. общеинж. дисц. ─ Донецьк : [ДонНУЕТ], 2014 . ─ Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.
4. Комплект плакатов «Автоматизации технологического оборудования отрасли».
5. Стенд для изучения сатурационных устройств торговых автоматов
6. Компьютер с лицензионным программным обеспечением, обучающие видеофильмы по проблемам разработки систем управления с использованием ПЛК.
7. Презентации по темам:
- Принципиальные электрические схемы [Презентационный ресурс]: курс лекций для студентов ОБ /А.Д.Гладкая; М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО «ДонНУЭТ» каф. Естествознания и БЖД. – Донецк,2016
- Основные понятия и определения. [Презентационный ресурс]: курс лекций для студентов ОБ /А.Д.Гладкая; М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО «ДонНУЭТ» каф. Естествознания и БЖД. – Донецк,2016
- Функциональные схемы автоматизации. [Презентационный ресурс]: курс лекций для студентов ОБ /А.Д.Гладкая; М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО «ДонНУЭТ» каф. Естествознания и БЖД. – Донецк,2012
- Регулирующие устройства. Исполнительные механизмы пищевых производств. [Презентационный ресурс]: курс лекций для студентов ОБ /А.Д.Гладкая; М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО «ДонНУЭТ» каф. Естествознания и БЖД. – Донецк,2014

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Автоматизированная библиотечная информационная система UNILIB [Электронный ресурс] – Версия 1.100. – Электрон. дан. – [Донецк, 1999-]. – Локал. сеть Науч. б-ки ГО ВПО Донец. нац. ун-та экономики и торговли им. М. Туган-Барановского. – Систем. требования: ПК с процессором ; Windows ; транспорт. протоколы TCP/IP и IPX/SPX в ред. Microsoft ; мышь. – Загл. с экрана.
2. IPRbooks: Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : [«АЙ Пи Эр Медиа»] / [ООО «Ай Пи Эр Медиа»]. – Электрон. текстовые, табл. и граф. дан. – Саратов, [2018]. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru. – Загл. с экрана.
3. Elibrary.ru [Электронный ресурс] : науч. электрон. б-ка / ООО Науч. электрон. б-ка. – Электрон. текстовые. и табл. дан. – [Москва] : ООО Науч. электрон. б-ка., 2000- .– Режим доступа : https://elibrary.ru. – Загл. с экрана.
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс] / [ООО «Итеос» ; Е. Кисляк, Д. Семячкин, М. Сергеев]. – Электрон. текстовые дан. – [Москва : ООО «Итеос», 2012-]. – Режим доступа : http://cyberleninka.ru. – Загл. с экрана.
5. Национальная Электронная Библиотека.
6. «Полпред Справочники» [Электронный ресурс] : электрон. б-ка / [База данных экономики и права]. – Электрон. текстовые дан. – [Москва : ООО «Полпред Справочники», 2010-]. – Режим доступа : https://polpred.com. – Загл. с экрана.
7. Book on lime : Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : ООО «Книжный дом университета». – Электрон. текстовые дан. – Москва, 2017. – Режим доступа :https://bookonlime.ru.– Загл. с экрана.
8. Университетская библиотека ONLINE : Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : ООО «Директ-Медиа». — Электрон. текстовые дан. – [Москва], 2001. – Режим доступа : https://biblioclub.ru. – Загл. с экрана.
9. Бизнес+Закон [Электронный ресурс] : Агрегатор правовой информации / [Информационно-правовая платформа]. – Электрон. текстовые дан. – [Донецк, 2020-]. – Режим доступа : https://bz-plus.ru. – Загл. с экрана.
10. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского [Электронный ресурс] / НБ ДонНУЭТ. – Электрон. дан. – [Донецк, 1999-]. – Режим доступа: http://catalog.donnuet.education – Загл. с экрана.

17. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Автоматизация производственных процессов	1. Учебная аудитория №3132 для проведения лекций. 2.Учебные аудитории №3132 для проведения практических занятий 3. Учебная аудитория №3132 для проведения лабораторных занятий, консультаций и зачета 4. Читальные залы библиотеки для проведения самостоятельных работ №7301	1.2.3. ауд 3132: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, стенды, структурно-логические схемы, автомат газ-воды, аппарат вафельных стаканчиков, аппарат для продажи растительного масла, демонстрационный лабораторный стенд, демонстрационный стенд схемы приготовления и выдачи напитков, ленточный конвейер, муфельная печь, стенд для исследования температурного режима. 4. мебель, компьютеры с выходом в сеть Интернет, доступ к электронно-библиотечной системе, операционная система Microsoft Windows XP Professional OEM (2005 г.); Microsoft Office 2003 Standard Academic от 14.09.2005 г.; Adobe Acrobat Reader (бесплатная версия); 360 Total Security (бесплатная версия); АБИС "UniLib" (2003 г.). .	-Операционная система Microsoft Windows XP Professional OEM (2005 г.); - Microsoft Office 2003 Standard Academic от 14.09.2005 г.; - Adobe Acrobat Reader (бесплатная версия); - 360 Total Security (бесплатная версия); - АБИС "UniLib" (2003 г.) - Аскон Компас-3D (2002 г.)

18. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Ф.И.О. преподавателя, реализующего программу	Должность, ученая степень, ученое звание	Уровень образования, наименование специальности, направления подготовки, наименование присвоенной квалификации	Сведения о дополнительном профессиональном образовании
Головинов Вадим Павлович	Должность-старший преподаватель, ученая степень - отсутствует, ученое звание - отсутствует	Высшее, Диплом ЛМ №002505 по специальности «Машины и аппараты пищевых производств» присвоена квалификация специалиста «Инженер-механик» Рег.номер 5960	1. Повышение квалификации в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Донской государственный технический университет (ДГТУ) «Актуальные вопросы преподавания в образовательных учреждениях высшего образования: нормативно-рановое, психолого-педагогическое и методическое сопровождение», в объеме 24 часа .Сертификат №2022/ 0334 от 10 сентября 2022г.Ростов-на Дону. 2. Удостоверение о повышении квалификации №612400044002, с 17.09.2024 г. по 19.09.2024 «Научно-технологическое развитие Российской Федерации в области АПК и машиностроения», 24 часа, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону. Регистрационный номер 1-24797